- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.24	1.79	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA INTERMEDIA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMO)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Moderada (DMO)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Intermedia
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.20
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	N.A.	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	N.A.	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.44 m

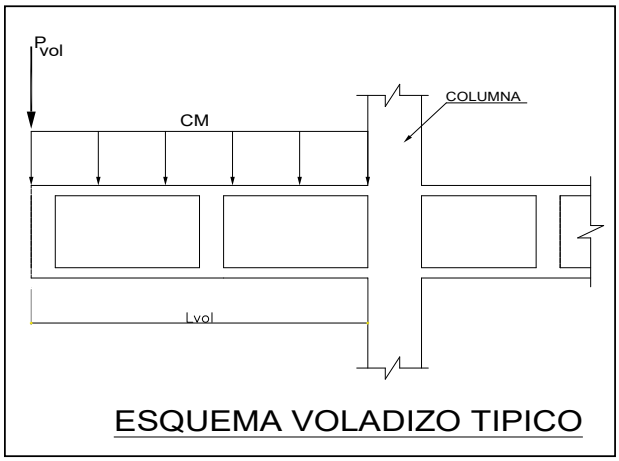
Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

EVALUACION DE CARGAS EN VOLADIZOS

Para tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos verticales, en zonas de amenaza sísmica alta, según A.3.6.13, debe aplicarse una fuerza vertical ascendente o descendente en los voladizos igual, al 30% de la carga carga muerta en la punta del elemento.

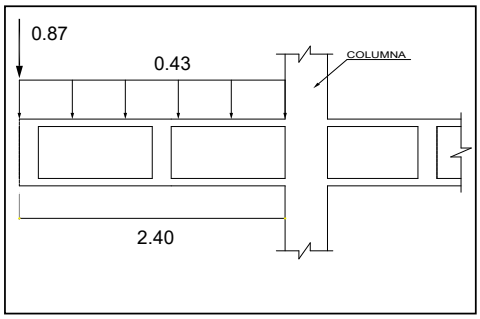


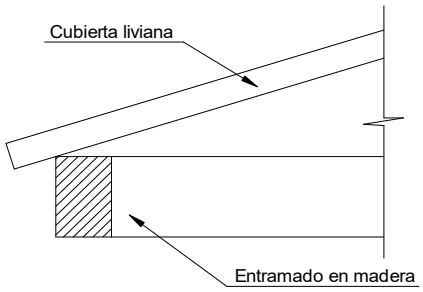
ESQUEMA VOLADIZO TIPICO

Datos de entrada-Voladizo

L_{vol}(m):	2.40
b (m):	5.6
A(m^2):	13.44
CM (Ton/m^2):	0.43
P(Ton):	5.78
P_{vol}(Ton):	0.87

Zona Ameza Sismica: INTERMEDIA





2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

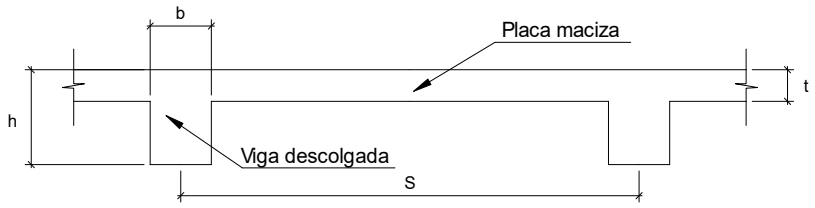
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.265 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 0.98 < 1.20, entonces Cu = 0.98

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.13 s < T, entonces T = 0.13 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \quad 4.00$$

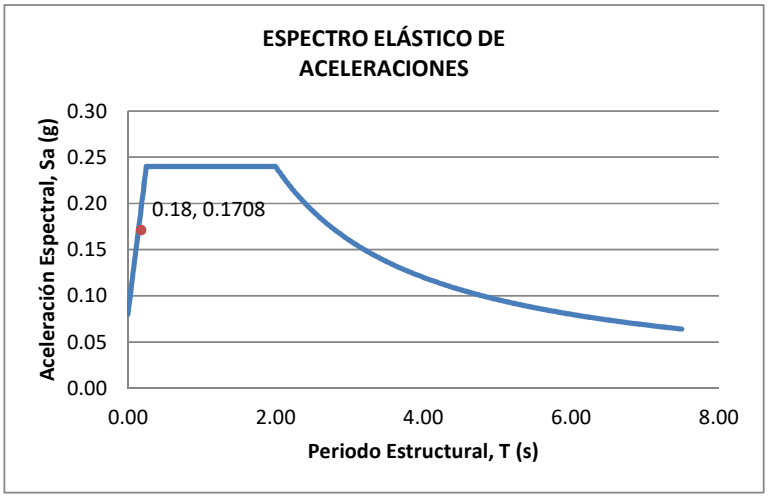
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} =$ 2.00 s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} =$ 9.60 s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.27 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.16 g

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

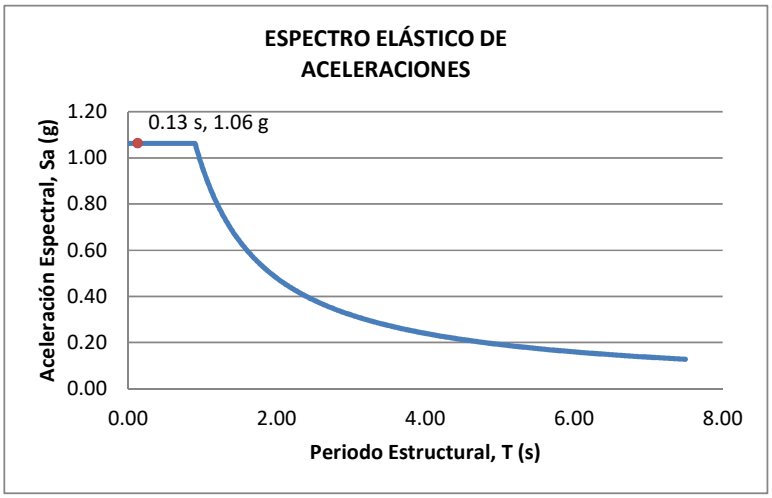
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.19 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.90 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 7.68 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.20 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.20 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.20.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.27 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

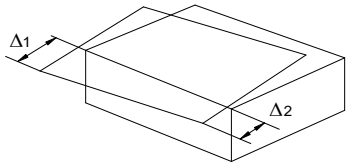
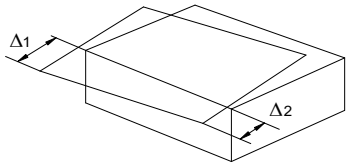
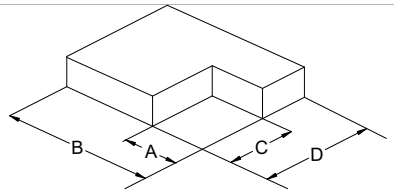
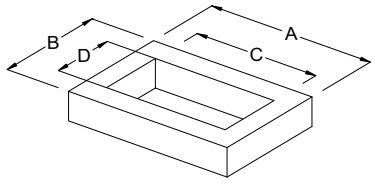


Para esta estructura, Sa = 1.06 g

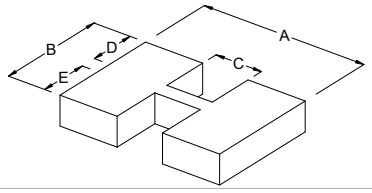
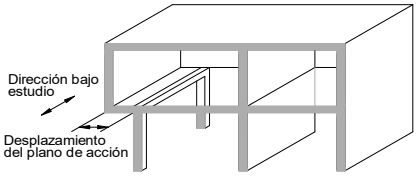
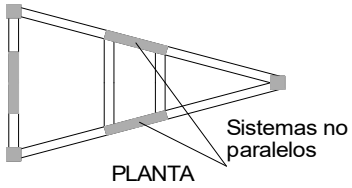
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta , de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.25	0.70	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70	0.32	0.00	0.70	0.32
2	0.23	0.00	1.00	0.00	0.70	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.32
3	0.18	0.30	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	0.68	1.00	1.00	1.00
4	0.06	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
8	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
9	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

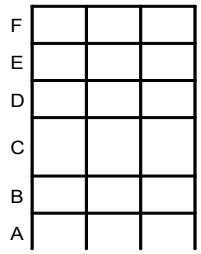
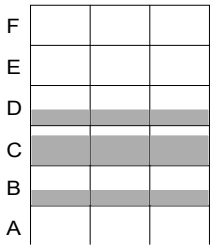
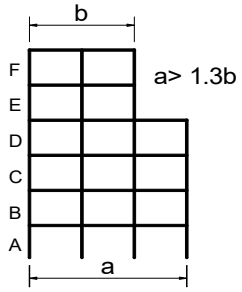
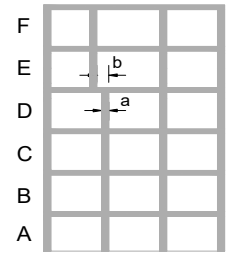
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL		1.00
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA	◄	0.80
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

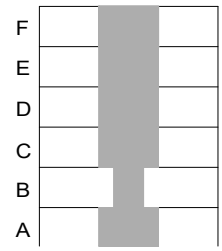
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.80**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
			1.00
	$R_B < 0.65\ R_C$		
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

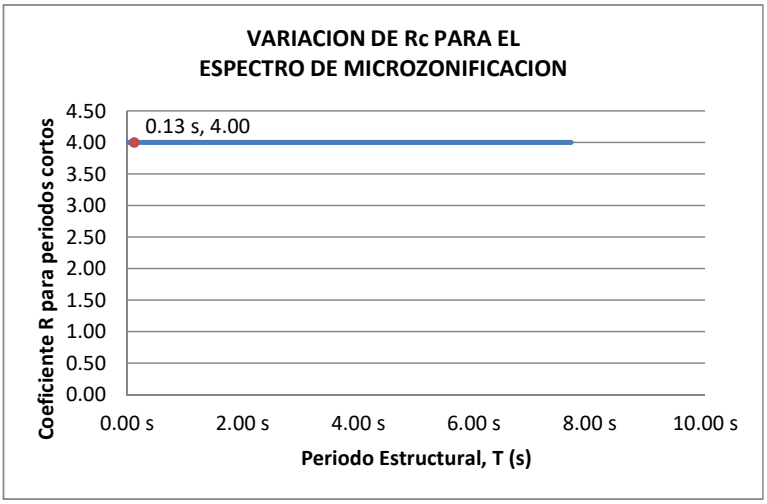
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 5.00 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.80
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O =$ 4.00 (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$R_C = R =$ 4.00

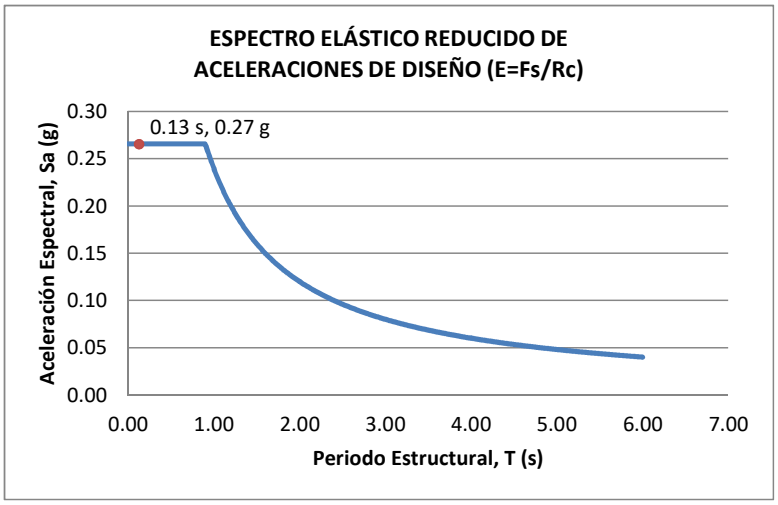


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 4.00

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/4.00 = 0.27 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 735 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.16 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 120 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	735	3.25	2390	120	120	100.00%
TOTAL	**735**		**2390**	**120**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 735 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 781 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	735	3.25	2390	781	781	100.00%
TOTAL	**735**		**2390**	**781**		**100%**

Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.85 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
781 kN	781 kN	480 kN	614 kN	1.47	1.15

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.56 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 1.22 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 1.25 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.97 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.16 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
120 kN	120 kN	107.0 kN	133.1 kN	1.01	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.16 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.16 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-14.90 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 14.90 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.46\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	16.10	8.70	18.30	0.56	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	16.10	13.40	20.95	0.64	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	15.10	15.10	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	16.10	9.60	18.74	0.58	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	16.10	12.50	20.38	0.63	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	11.20	11.20	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	14.20	14.20	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	8.80	8.60	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	8.80	13.30	15.95	0.49	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.02	10.20	10.20	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	14.90	14.90	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	8.80	9.50	12.95	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	8.80	12.40	15.21	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.02	11.10	11.10	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	14.00	14.00	0.43	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	16.10	2.40	16.28	0.50	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	16.10	2.40	16.28	0.50	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	15.10	15.10	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	16.10	1.50	16.17	0.50	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	16.10	1.50	16.17	0.50	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	11.20	11.20	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	14.20	14.20	0.44	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	8.80	2.40	9.12	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	8.80	2.40	9.12	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.00	15.00	15.00	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	8.80	1.50	8.93	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	8.80	1.50	8.93	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.00	11.20	11.20	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.00	14.10	14.10	0.43	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Max	3.25	16.10	8.70	18.30	0.56	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Min	3.25	16.10	13.40	20.95	0.64	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Max	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Min	3.25	0.00	15.10	15.10	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Max	3.25	16.10	9.60	18.74	0.58	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Min	3.25	16.10	12.50	20.38	0.63	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Max	3.25	0.00	11.20	11.20	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Min	3.25	0.00	14.20	14.20	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Max	3.25	8.80	8.60	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Min	3.25	8.80	13.30	15.95	0.49	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Max	3.25	0.01	10.20	10.20	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Min	3.25	0.02	14.90	14.90	0.46	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Max	3.25	8.80	9.50	12.95	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Min	3.25	8.80	12.40	15.21	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER08 Max	3.25	0.01	11.10	11.10	0.34	1.00	o.k
Base								

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	6-DER08 Min	3.25	0.02	14.00	14.00	0.43	1.00	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
18. EVALUACIÓN DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA UMBRAL DE DAÑO (A.12.5 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.02 mm	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.02 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.00\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

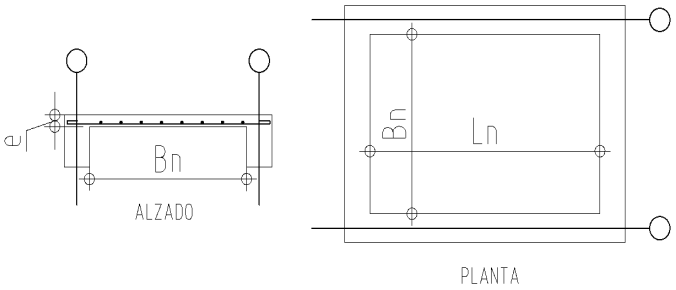
NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	4.10	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.20	2.51	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	3.20	4.06	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	0.70	1.39	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	4.00	4.18	0.13	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.01	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	0.20	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	3.10	3.32	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	2.40	3.47	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.40	3.47	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	1.50	2.92	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	1.50	2.92	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	2.40	2.68	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	2.40	2.68	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.02	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	1.50	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	1.50	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	4.10	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.20	2.51	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	3.20	4.06	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	0.70	1.39	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	4.00	4.18	0.13	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.01	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	0.20	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
18. CHEQUEO DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO	

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	3.10	3.32	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple

DATOS DE ENTRADA

TIPO	SECCION DE COLUMNA	Diametro de refuerzo	# Ramas sentido x-x	# Ramas sentido y-y	Luz libre de columna
C6,C7,C8,C9	COL40X40	N 3	3	3	2750 mm

DATOS DE MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO

- Resistencia a la compresión del concreto, f'c: 21.00 MPa
- Esfuerzo de fluencia del acero, f'y = 420 MPa
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00 (C.8.6.1 de NSR10)

DESARROLLO ANALITICO

Altura efectiva de la columna en x-x, dx: 350 mm
Altura efectiva de la columna en y-y, dy: 350 mm
Ancho de columna en el sentido x-x, bx: 400 mm
Ancho de columna en el sentido y-y, by: 400 mm

$$A_{Vx-x} = \#Ramas_{x-x}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

$$A_{Vy-y} = \#Ramas_{y-y}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

Requisitos de Diseño Sismo Resistente para estructuras con Capacidad de Disipación de Energía Moderada (DMO) de acuerdo con el Capitulo C.21 de NSR-10.

De acuerdo con C.21.3.5.6 de NSR-10, en ambos extremos del elemento debe proporcionarse estribos cerrados de confinamiento con un espaciamiento de s_o por una longitud l_o, medida desde la cara del nudo. El espaciamiento s_o no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(b) 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(c) Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(d) 150 mm.

La longitud l_o, no debe ser menor que la mayor entre (e), (f) y (g):

(e) Una sexta parte de la luz libre de la columna.
(f) La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(g) 500 mm.

Para este caso particular se tiene un s_o:

(a) 8db long. = 101.60 mm
(b) 16db estribo = 152.40 mm
(c) min(hx,hy)/3 = 133.33 mm
(d) 150 mm

s_o = **102 mm**

Y se tiene un l_o:

(e) Lcolumna/6 = 458 mm
(f) max(hx,hy) = 400 mm
(g) 500 mm

l_o = **500 mm**

- De acuerdo con C.21.3.5.7 de NSR-10, el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares, Ash, colocados en la longitud lo no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-2) y (C.21-3) de NSR-10:

$$A_{sh} = 0.20\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right) - 1\right] \quad \text{(C.21-2)} \qquad A_{sh} = 0.06\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \quad \text{(C.21-3)}$$

$$bc_{x-x} = b_{y-y} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$bc_{y-y} = b_{x-x} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes s1 y s2 para cada uno de los ejes principales:

Sentido x-x:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{x-x}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{x-x}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

Sentido y-y:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{y-y}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{y-y}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

De acuerdo con C.21.3.5.10 de NSR-10, el primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de $s_o/2$ de la cara del nudo.

De acuerdo con C.21.3.5.11 de NSR-10, Fuera de la longitud l_o, deben colocarse estribos de confinamiento con la misma disposición, diámetro de barra y resistencia a la fluencia, f_{yt}, con un espaciamiento centro a centro que no debe ser mayor que 2 veces el espaciamiento utilizado en la longitud l_o.

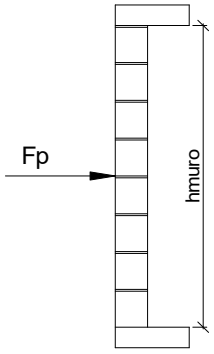
- 2So = 203.20 mm

s = **203 mm**

En resumen se tiene:

- **Flejes en zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 101 mm repartidos en una longitud de confinamiento de 500 mm.**

- **Flejes fuera de la zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 203 mm.**



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

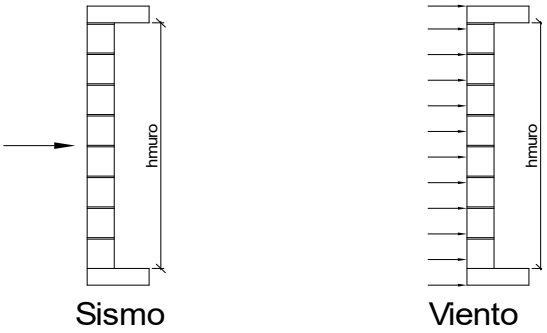
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.01	0.06	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.19	0.05	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	3.01	0.06	3.08	2.19	0.05	2.24

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

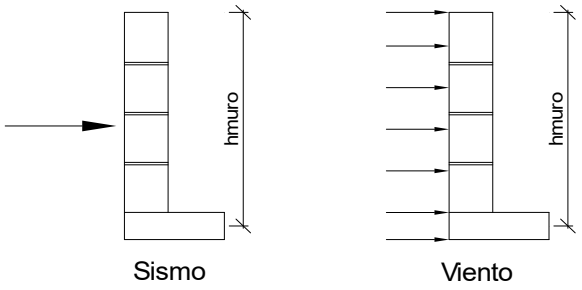
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.08	1.23	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.24	1.79	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	1.75	2.42	0.28	2.69	3.18

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.78	0.01	2.79	3.18	0.01	3.19

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.79	0.55	2.79	0.0067	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	3.19	0.63	3.19	129.60	24.61	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA INTERMEDIA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMO)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Moderada (DMO)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
1. CARACTERISTICAS GENERALES	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Intermedia
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.20
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

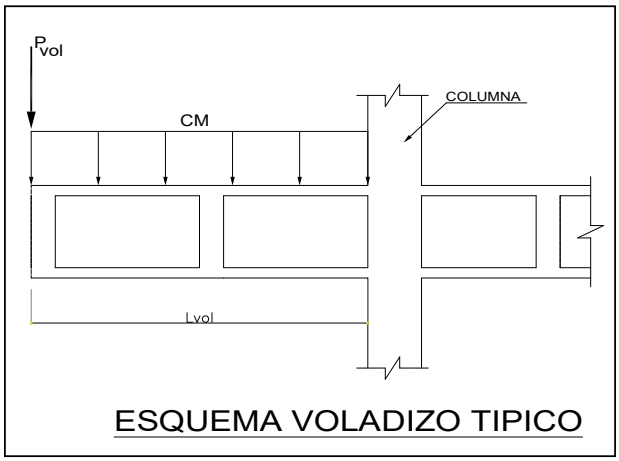
Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

EVALUACION DE CARGAS EN VOLADIZOS

Para tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos verticales, en zonas de amenaza sísmica alta, según A.3.6.13, debe aplicarse una fuerza vertical ascendente o descendente en los voladizos igual, al 30% de la carga carga muerta en la punta del elemento.

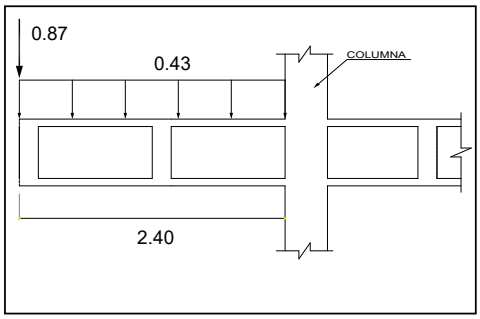


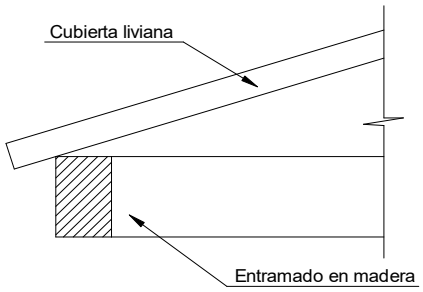
ESQUEMA VOLADIZO TIPICO

Datos de entrada-Voladizo

L_{vol}(m):	2.40
b (m):	5.6
A(m^2):	13.44
CM (Ton/m^2):	0.43
P(Ton):	5.78
P_{vol}(Ton):	0.87

Zona Ameza Sismica: INTERMEDIA





2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

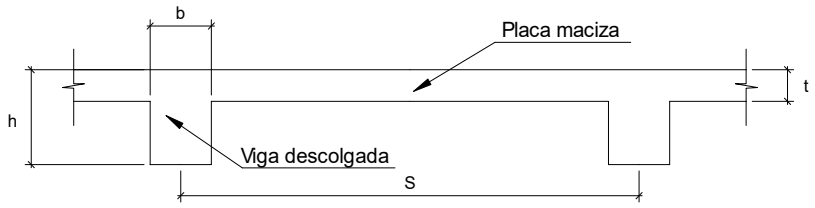
-	Canales suspendidos de acero =	0.10 kN/m² (Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
-	Cielo raso =	0.25 kN/m²

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.245 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 0.98 < 1.20, entonces Cu = 0.98

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.13 s < T, entonces T = 0.13 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.00$$

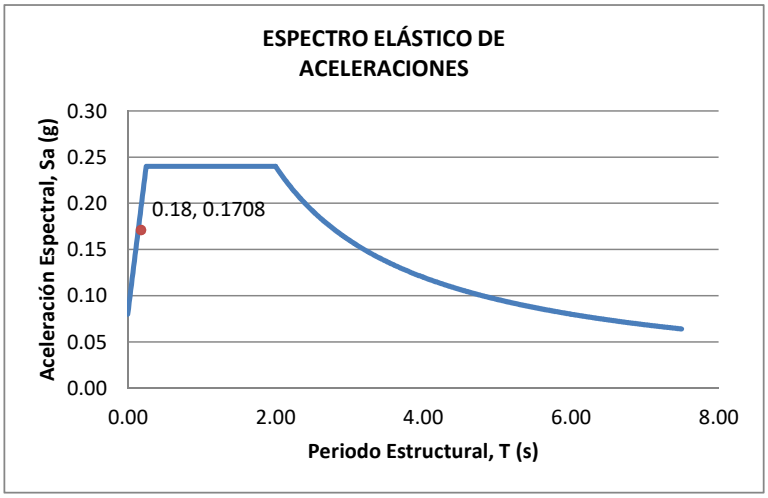
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.00$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 9.60$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.13$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.16 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

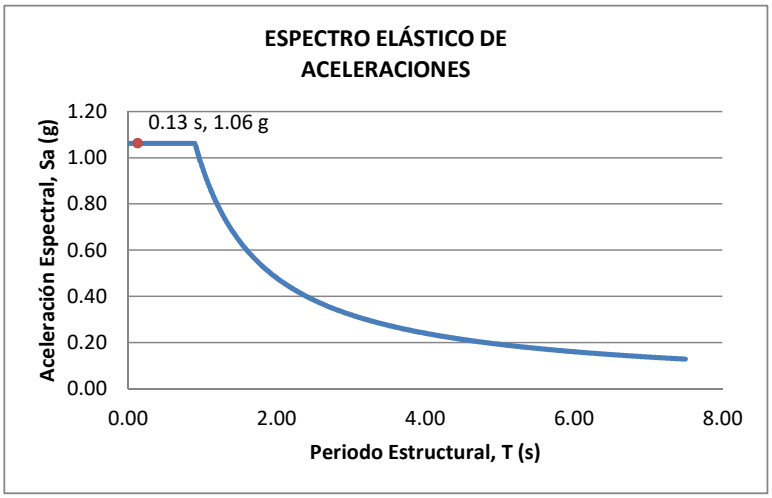
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.19 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.90 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 7.68 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.20 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.20 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.20.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

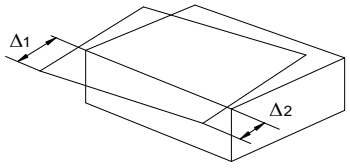
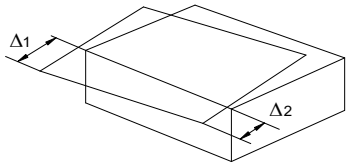
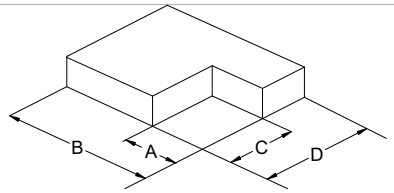
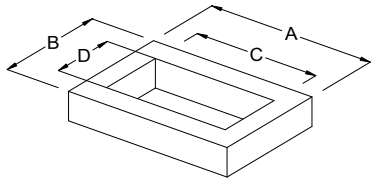


Para esta estructura, Sa = 1.06 g

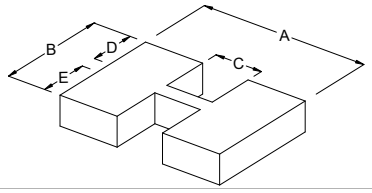
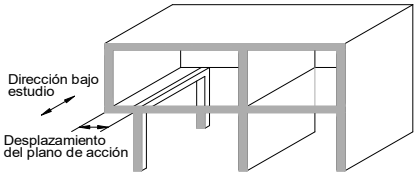
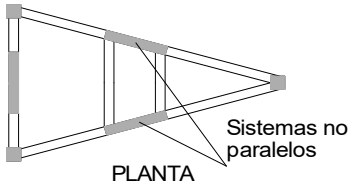
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.25	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.37	0.00	0.66	0.37
2	0.21	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.37
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

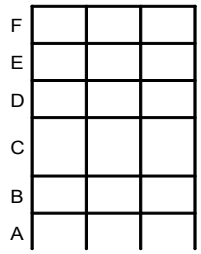
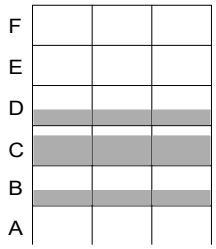
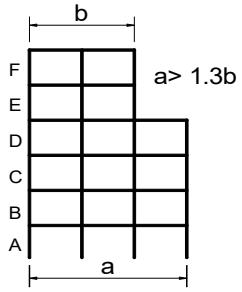
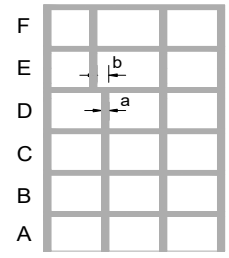
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

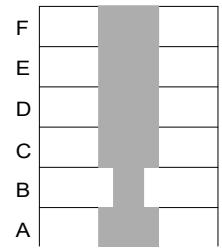
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 0.75

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

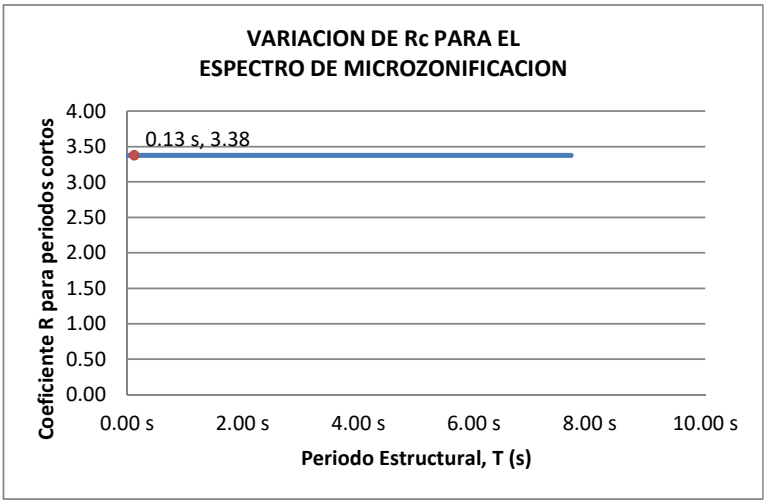
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 5.00 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 0.75

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O =$ 3.38 (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$R_C = R =$ 3.38

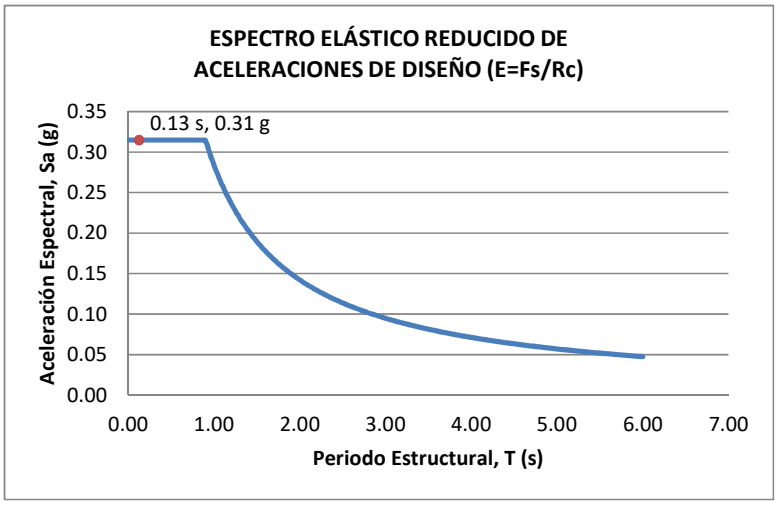


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 3.38

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/3.38 = 0.31 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 407 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.16 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{66 kN}$$ (A.12.4-1 de NSR10)

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd}$$ (A.4.3-2 de NSR10)

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)}$$ (A.4.3-3 de NSR10)

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	407	3.25	1322	66	66	100.00%
TOTAL	**407**		**1322**	**66**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 407 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 432 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	407	3.25	1322	432	432	100.00%
TOTAL	**407**		**1322**	**432**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.85 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
432 kN	432 kN	254 kN	335 kN	1.53	1.16

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.63 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 1.23 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 1.30 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.99 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.16 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
66 kN	66 kN	54.9 kN	68.1 kN	1.09	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.18 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.16 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-12.20 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 12.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.38\% \qquad < \qquad 1.00\%$$ ok

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	15.60	5.30	16.48	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	15.60	8.90	17.96	0.55	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	12.30	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	15.60	6.00	16.71	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	15.60	8.20	17.62	0.54	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	9.40	9.40	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	11.60	11.60	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	7.90	5.20	9.46	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	7.80	8.80	11.76	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	12.20	12.20	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	7.80	5.90	9.78	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	7.80	8.10	11.24	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	11.50	11.50	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	15.60	5.30	16.48	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	15.60	8.90	17.96	0.55	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	12.30	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	15.60	6.00	16.71	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	15.60	8.20	17.62	0.54	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	9.40	9.40	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	11.60	11.60	0.36	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	7.80	5.20	9.37	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	7.90	8.80	11.83	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	12.20	12.20	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	7.80	5.90	9.78	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	7.80	8.10	11.24	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	11.50	11.50	0.35	1.00	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
18. EVALUACIÓN DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA UMBRAL DE DAÑO (A.12.5 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	0.03 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.03 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

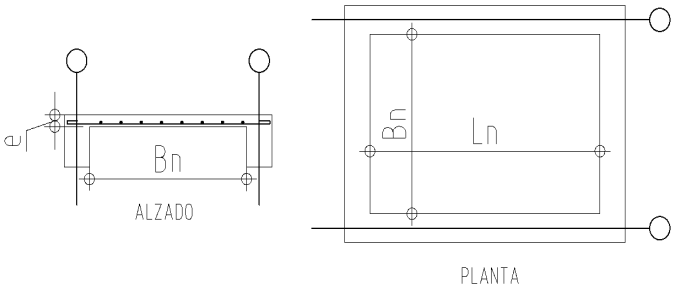
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.00\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.90	3.83	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.01	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	2.20	3.33	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.00	3.00	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.70	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.90	3.07	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.02	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.20	2.42	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.90	2.90	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.90	3.83	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.01	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	2.20	3.33	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.00	3.00	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.70	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.90	3.07	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.02	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.20	2.42	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.90	2.90	0.09	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple

DATOS DE ENTRADA

TIPO	SECCION DE COLUMNA	Diametro de refuerzo	# Ramas sentido x-x	# Ramas sentido y-y	Luz libre de columna
C10,C11	COL40X40	N 3	3	3	2750 mm

DATOS DE MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO

- Resistencia a la compresión del concreto, f'c: 21.00 MPa
- Esfuerzo de fluencia del acero, f'y = 420 MPa
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00 (C.8.6.1 de NSR10)

DESARROLLO ANALITICO

Altura efectiva de la columna en x-x, dx: 350 mm
Altura efectiva de la columna en y-y, dy: 350 mm
Ancho de columna en el sentido x-x, bx: 400 mm
Ancho de columna en el sentido y-y, by: 400 mm

$$A_{Vx-x} = \#Ramas_{x-x}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

$$A_{Vy-y} = \#Ramas_{y-y}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

Requisitos de Diseño Sismo Resistente para estructuras con Capacidad de Disipación de Energía Moderada (DMO) de acuerdo con el Capitulo C.21 de NSR-10.

De acuerdo con C.21.3.5.6 de NSR-10, en ambos extremos del elemento debe proporcionarse estribos cerrados de confinamiento con un espaciamiento de s_o por una longitud l_o, medida desde la cara del nudo. El espaciamiento s_o no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(b) 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(c) Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(d) 150 mm.

La longitud l_o, no debe ser menor que la mayor entre (e), (f) y (g):

(e) Una sexta parte de la luz libre de la columna.
(f) La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(g) 500 mm.

Para este caso particular se tiene un s_o:

(a) 8db long. = 101.60 mm
(b) 16db estribo = 152.40 mm
(c) min(hx,hy)/3 = 133.33 mm
(d) 150 mm

s_o = **102 mm**

Y se tiene un l_o:

(e) Lcolumna/6 = 458 mm
(f) max(hx,hy) = 400 mm
(g) 500 mm

l_o = **500 mm**

- De acuerdo con C.21.3.5.7 de NSR-10, el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares, Ash, colocados en la longitud lo no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-2) y (C.21-3) de NSR-10:

$$A_{sh} = 0.20\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right) - 1\right] \quad \text{(C.21-2)} \qquad A_{sh} = 0.06\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \quad \text{(C.21-3)}$$

$$bc_{x-x} = b_{y-y} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$bc_{y-y} = b_{x-x} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes s1 y s2 para cada uno de los ejes principales:

Sentido x-x:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{x-x}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{x-x}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

Sentido y-y:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{y-y}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{y-y}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

De acuerdo con C.21.3.5.10 de NSR-10, el primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de $s_o/2$ de la cara del nudo.

De acuerdo con C.21.3.5.11 de NSR-10, Fuera de la longitud l_o, deben colocarse estribos de confinamiento con la misma disposición, diámetro de barra y resistencia a la fluencia, f_{yt}, con un espaciamiento centro a centro que no debe ser mayor que 2 veces el espaciamiento utilizado en la longitud l_o.

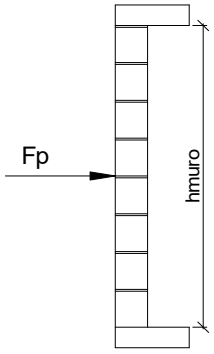
- 2So = 203.20 mm

s = **203 mm**

En resumen se tiene:

- **Flejes en zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 101 mm repartidos en una longitud de confinamiento de 500 mm.**

- **Flejes fuera de la zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 203 mm.**



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

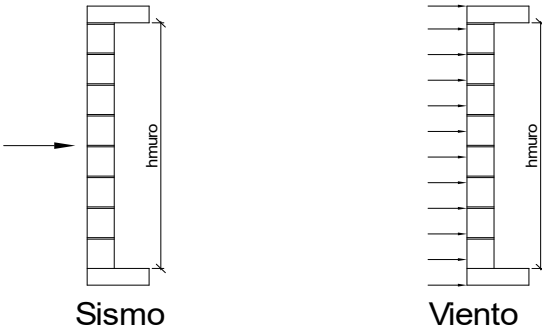
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.01	0.06	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.19	0.05	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	3.01	0.06	3.08	2.19	0.05	2.24

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

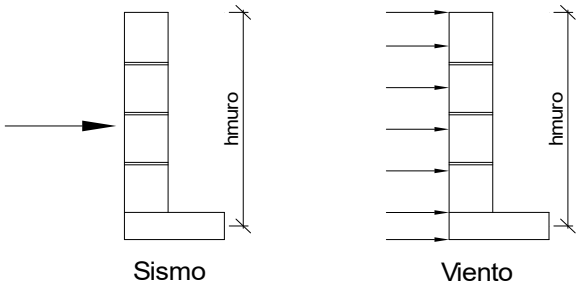
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.08	1.23	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.24	1.79	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	1.75	2.42	0.28	2.69	3.18

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.78	0.01	2.79	3.18	0.01	3.19

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.79	0.55	2.79	0.0067	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	3.19	0.63	3.19	129.60	24.61	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA INTERMEDIA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMO)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Moderada (DMO)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Intermedia
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.20
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

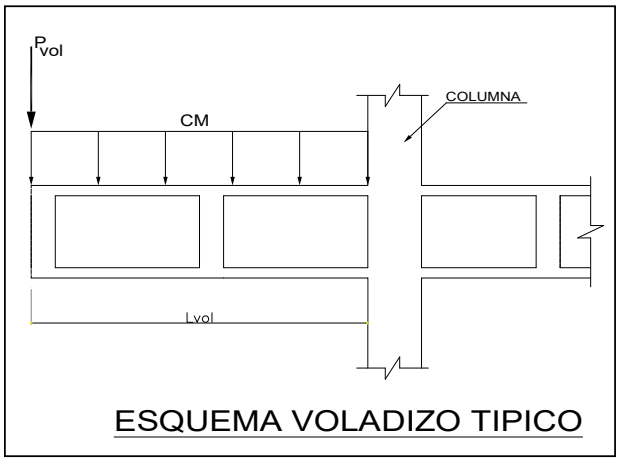
Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

EVALUACION DE CARGAS EN VOLADIZOS

Para tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos verticales, en zonas de amenaza sísmica alta, según A.3.6.13, debe aplicarse una fuerza vertical ascendente o descendente en los voladizos igual, al 30% de la carga carga muerta en la punta del elemento.

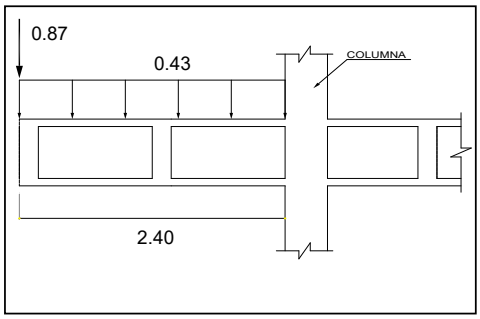


ESQUEMA VOLADIZO TIPICO

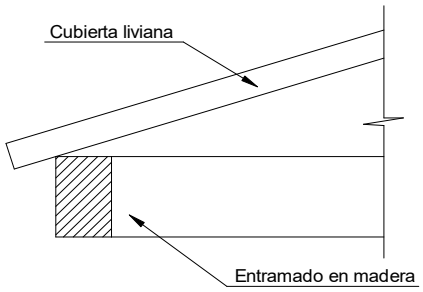
Datos de entrada-Voladizo

L_{vol}(m):	2.40
b (m):	5.6
A(m^2):	13.44
CM (Ton/m^2):	0.43
P(Ton):	5.78
P_{vol}(Ton):	0.87

Zona Ameza Sismica: INTERMEDIA



PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

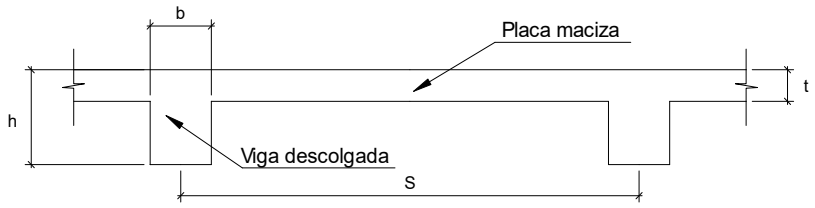
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.245 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 0.98 < 1.20, entonces Cu = 0.98

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.13 s < T, entonces T = 0.13 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.00$$

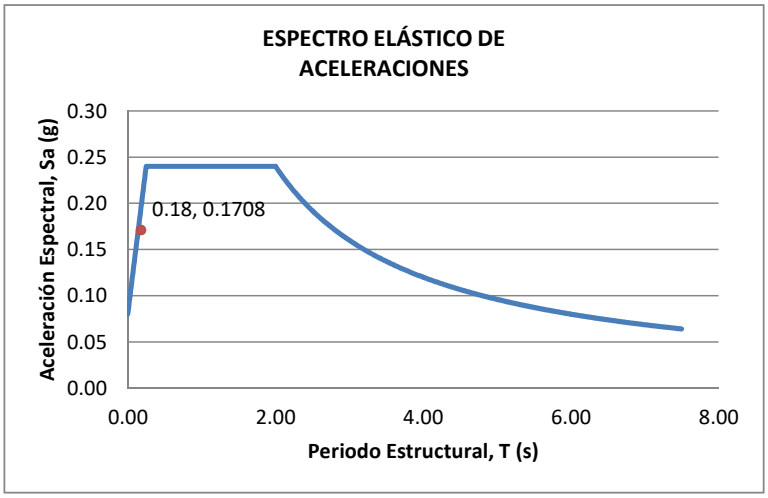
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.00$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 9.60$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.13$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.16 g

)8 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

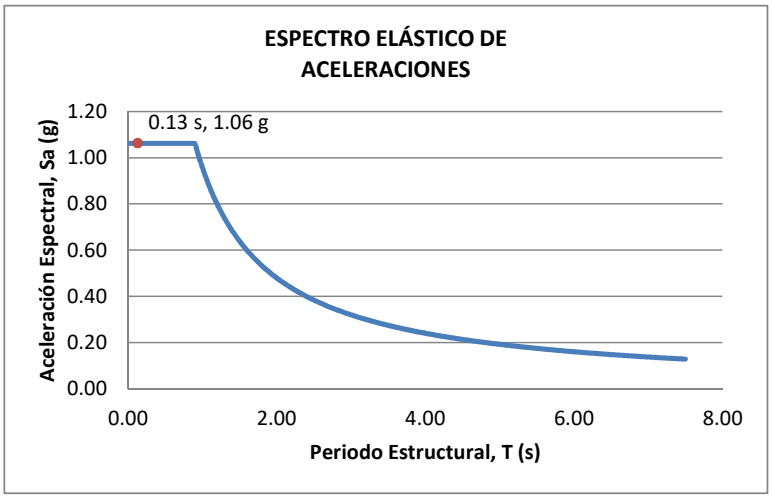
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.19 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.90 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 7.68 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.20 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.20 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.20.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

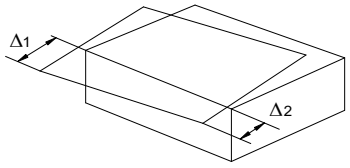
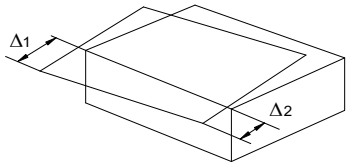
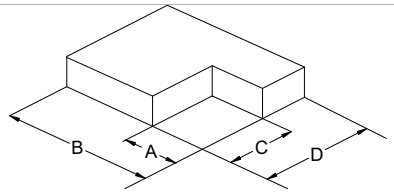
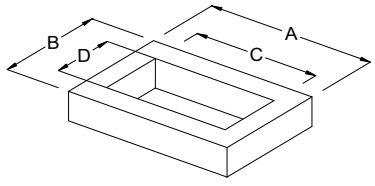
De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



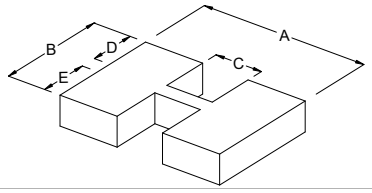
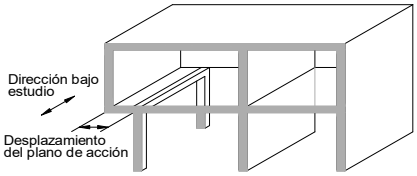
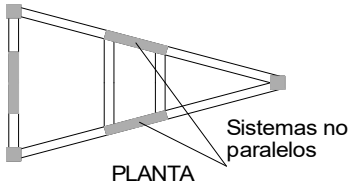
Para esta estructura, Sa = 1.06 g

A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta , de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

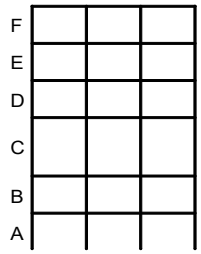
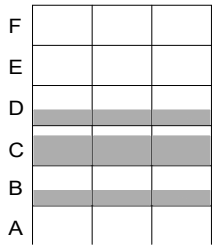
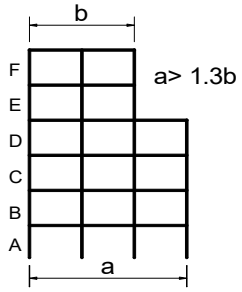
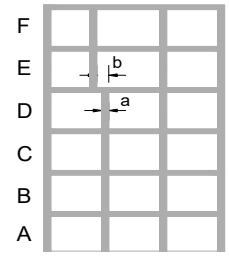
PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.25	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.37	0.00	0.66	0.37
2	0.21	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.37
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

TIPO	DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

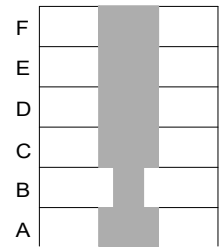
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 0.75

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

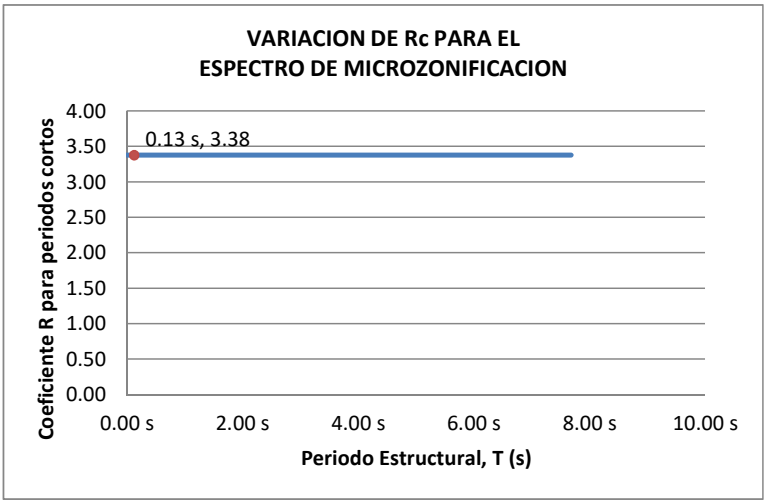
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 5.00 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 0.75

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O =$ 3.38 (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$R_C = R =$ 3.38

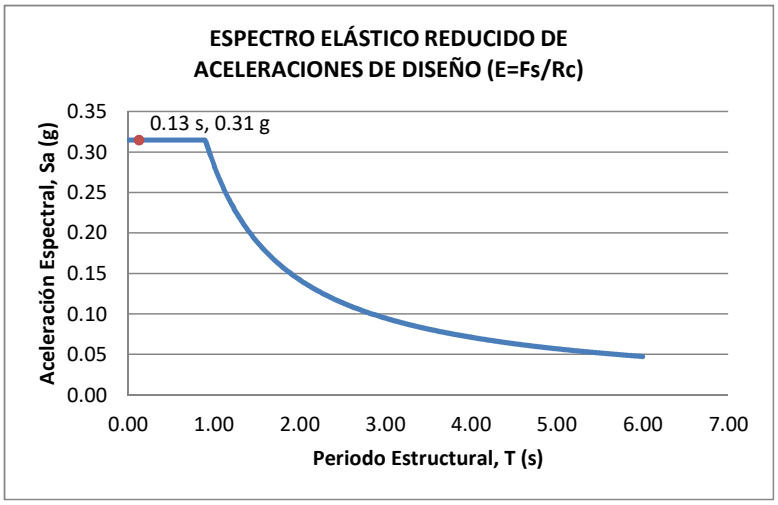


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 3.38

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/3.38 = 0.31 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE APLICADA AL UMBRAL DE DAÑO (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 407 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.16 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{66 kN}$$ (A.12.4-1 de NSR10)

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd}$$ (A.4.3-2 de NSR10)

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)}$$ (A.4.3-3 de NSR10)

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	407	3.25	1322	66	66	100.00%
TOTAL	**407**		**1322**	**66**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 407 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 432 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	407	3.25	1322	432	432	100.00%
TOTAL	**407**		**1322**	**432**		**100%**

Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.85 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
432 kN	432 kN	254 kN	335 kN	1.53	1.16

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.63 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 1.23 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 1.30 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.99 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.16 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
66 kN	66 kN	54.9 kN	68.1 kN	1.09	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.18 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.16 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-12.20 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 12.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.38\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	15.60	5.30	16.48	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	15.60	8.90	17.96	0.55	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	12.30	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	15.60	6.00	16.71	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	15.60	8.20	17.62	0.54	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	9.40	9.40	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	11.60	11.60	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	7.90	5.20	9.46	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	7.80	8.80	11.76	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	12.20	12.20	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	7.80	5.90	9.78	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	7.80	8.10	11.24	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	11.50	11.50	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	15.60	5.30	16.48	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	15.60	8.90	17.96	0.55	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	12.30	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	15.60	6.00	16.71	0.51	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	15.60	8.20	17.62	0.54	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	9.40	9.40	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	11.60	11.60	0.36	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	7.80	5.20	9.37	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	7.90	8.80	11.83	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	12.20	12.20	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	7.80	5.90	9.78	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	7.80	8.10	11.24	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	11.50	11.50	0.35	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	0.03 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.03 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

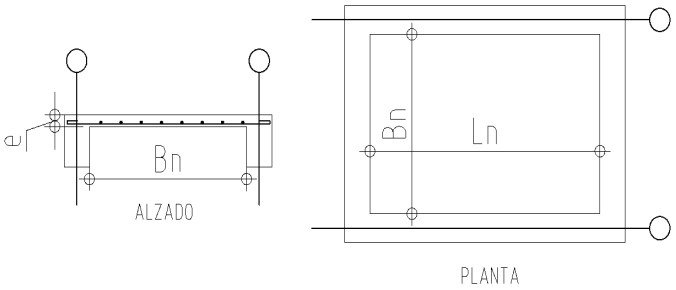
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.00\% \qquad < \qquad 0.40\%$$ ok

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.90	3.83	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.01	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	2.20	3.33	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.00	3.00	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.70	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.90	3.07	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.02	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.20	2.42	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.90	2.90	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.90	3.83	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.01	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	2.20	3.33	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.00	3.00	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.70	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.90	3.07	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.03	0.03	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	3.60	3.60	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.02	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.20	2.42	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.70	0.70	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.90	2.90	0.09	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

εmáx = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

εmáx	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c} =$ 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c} \cdot bd =$ 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple

DATOS DE ENTRADA

TIPO	SECCION DE COLUMNA	Diametro de refuerzo	# Ramas sentido x-x	# Ramas sentido y-y	Luz libre de columna
C12,C13	COL40X40	N 3	3	3	2750 mm

DATOS DE MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO

- Resistencia a la compresión del concreto, f'c: 21.00 MPa
- Esfuerzo de fluencia del acero, f'y = 420 MPa
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00 (C.8.6.1 de NSR10)

DESARROLLO ANALITICO

Altura efectiva de la columna en x-x, dx: 350 mm
Altura efectiva de la columna en y-y, dy: 350 mm
Ancho de columna en el sentido x-x, bx: 400 mm
Ancho de columna en el sentido y-y, by: 400 mm

$$A_{Vx-x} = \#Ramas_{x-x}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

$$A_{Vy-y} = \#Ramas_{y-y}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

Requisitos de Diseño Sismo Resistente para estructuras con Capacidad de Disipación de Energía Moderada (DMO) de acuerdo con el Capitulo C.21 de NSR-10.

De acuerdo con C.21.3.5.6 de NSR-10, en ambos extremos del elemento debe proporcionarse estribos cerrados de confinamiento con un espaciamiento de s_o por una longitud l_o, medida desde la cara del nudo. El espaciamiento s_o no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(b) 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(c) Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(d) 150 mm.

La longitud l_o, no debe ser menor que la mayor entre (e), (f) y (g):

(e) Una sexta parte de la luz libre de la columna.
(f) La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(g) 500 mm.

Para este caso particular se tiene un s_o:

(a) 8db long. = 101.60 mm
(b) 16db estribo = 152.40 mm
(c) min(hx,hy)/3 = 133.33 mm
(d) 150 mm

s_o = **102 mm**

Y se tiene un l_o:

(e) Lcolumna/6 = 458 mm
(f) max(hx,hy) = 400 mm
(g) 500 mm

l_o = **500 mm**

- De acuerdo con C.21.3.5.7 de NSR-10, el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares, Ash, colocados en la longitud lo no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-2) y (C.21-3) de NSR-10:

$$A_{sh} = 0.20\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right) - 1\right] \quad \text{(C.21-2)} \qquad A_{sh} = 0.06\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \quad \text{(C.21-3)}$$

$$bc_{x-x} = b_{y-y} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$bc_{y-y} = b_{x-x} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes s1 y s2 para cada uno de los ejes principales:

Sentido x-x:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{x-x}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{x-x}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

Sentido y-y:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{y-y}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{y-y}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

De acuerdo con C.21.3.5.10 de NSR-10, el primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de $s_o/2$ de la cara del nudo.

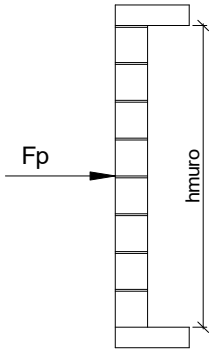
De acuerdo con C.21.3.5.11 de NSR-10, Fuera de la longitud l_o, deben colocarse estribos de confinamiento con la misma disposición, diámetro de barra y resistencia a la fluencia, f_{yt}, con un espaciamiento centro a centro que no debe ser mayor que 2 veces el espaciamiento utilizado en la longitud l_o.

- 2So = 203.20 mm

s = **203 mm**

En resumen se tiene:

- **Flejes en zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 101 mm repartidos en una longitud de confinamiento de 500 mm.**
- **Flejes fuera de la zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 203 mm.**



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

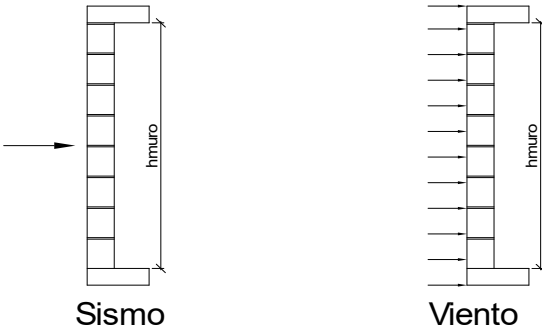
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.01	0.06	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.19	0.05	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	3.01	0.06	3.08	2.19	0.05	2.24

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

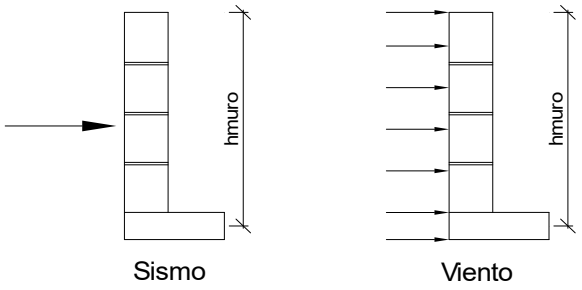
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.08	1.23	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.24	1.79	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	1.75	2.42	0.28	2.69	3.18

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.78	0.01	2.79	3.18	0.01	3.19

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.79	0.55	2.79	0.0067	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	3.19	0.63	3.19	129.60	24.61	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA INTERMEDIA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMO)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Moderada (DMO)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Intermedia
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.20
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	6.70 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.36 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

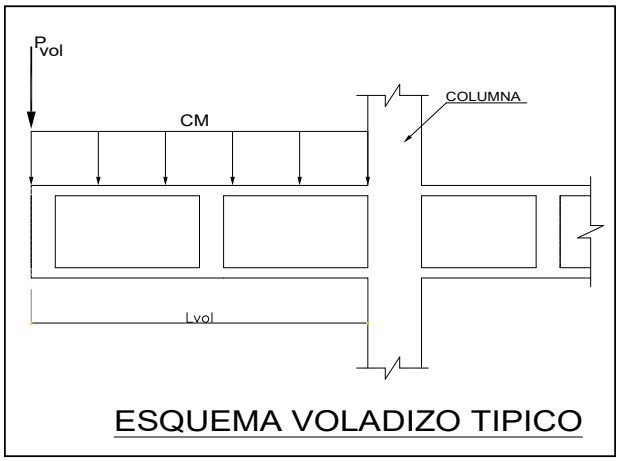
Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

EVALUACION DE CARGAS EN VOLADIZOS

Para tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos verticales, en zonas de amenaza sísmica alta, según A.3.6.13, debe aplicarse una fuerza vertical ascendente o descendente en los voladizos igual, al 30% de la carga carga muerta en la punta del elemento.

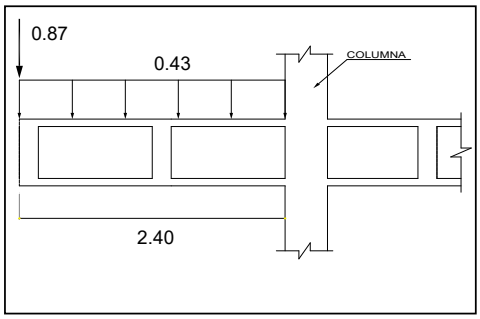


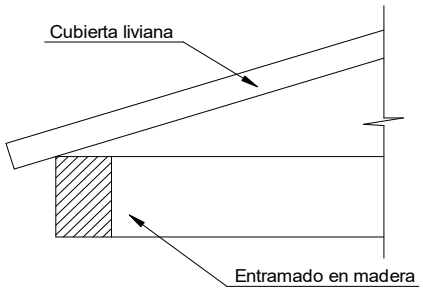
ESQUEMA VOLADIZO TIPICO

Datos de entrada-Voladizo

L_{vol}(m):	2.40
b (m):	5.6
A(m^2):	13.44
CM (Ton/m^2):	0.43
P(Ton):	5.78
P_{vol}(Ton):	0.87

Zona Ameza Sismica: INTERMEDIA





2. EVALUACION DE CARGA

- Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1" = 0.09 kN/m² (Ver cátalogo Metecno The Specialist)
- Entramado de cubierta = 0.20 kN/m²

Peso propio	0.29 kN/m²

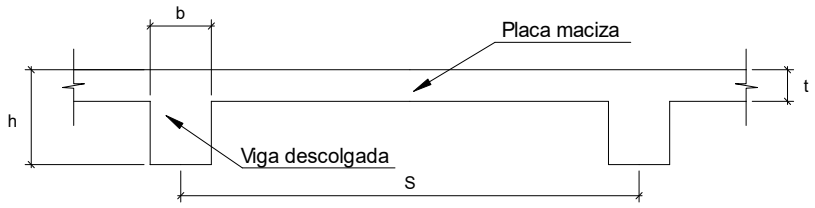
- Canales suspendidos de acero = 0.10 kN/m² (Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso = 0.25 kN/m²

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.231 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 0.98 < 1.20, entonces Cu = 0.98

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.13 s < T, entonces T = 0.13 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \quad 4.00$$

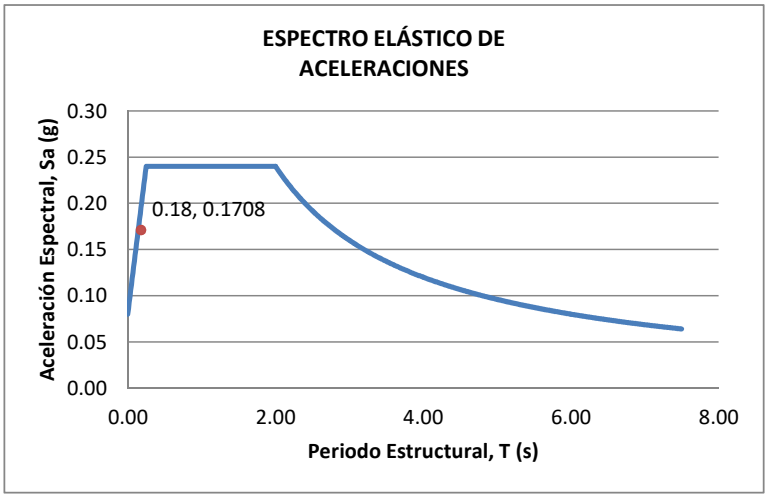
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} =$ 2.00 s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} =$ 9.60 s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.23 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.16 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

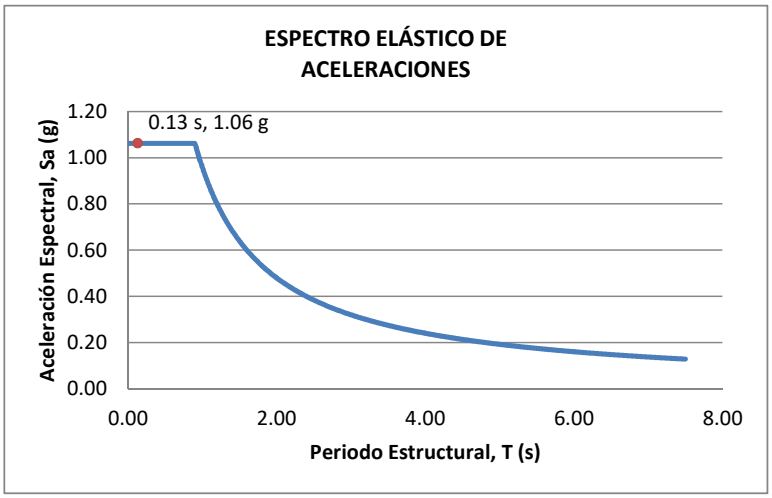
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.19 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.90 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 7.68 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.20 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.20 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.20.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.23 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

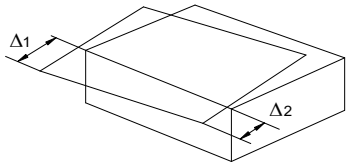
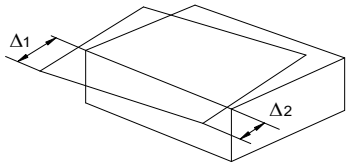
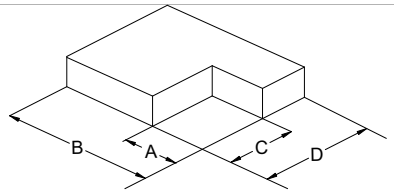
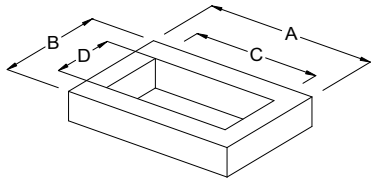


Para esta estructura, Sa = 1.06 g

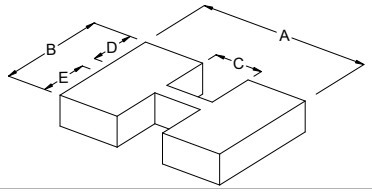
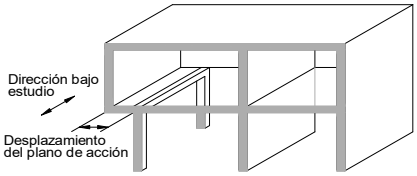
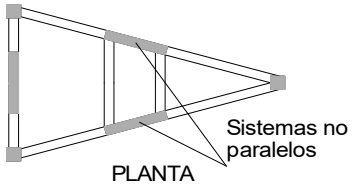
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.23	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.36	0.00	0.66	0.36
2	0.19	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.36
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

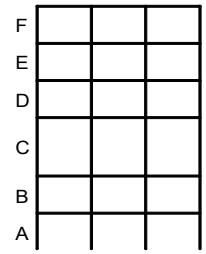
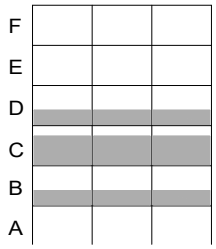
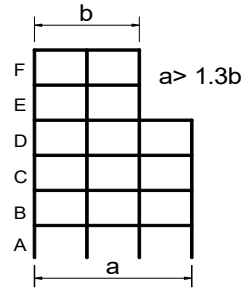
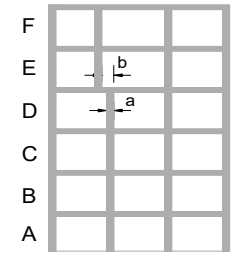
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

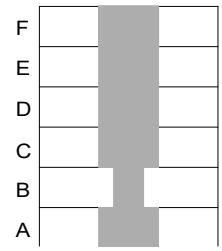
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 0.75

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

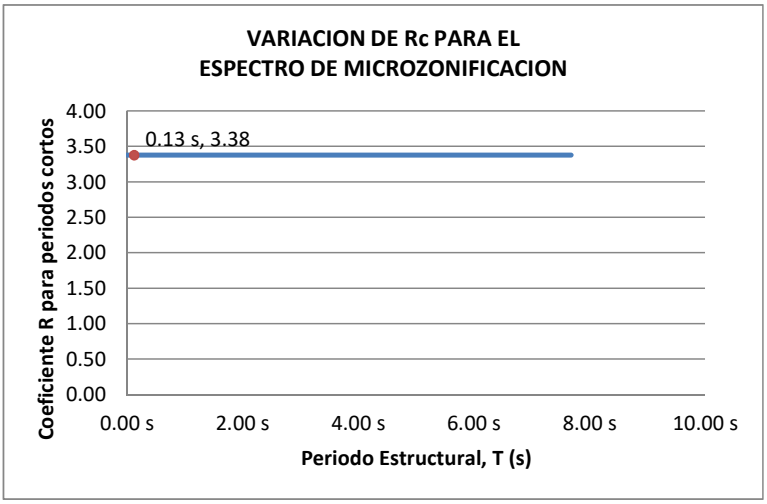
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 5.00 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 0.75

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O =$ 3.38 (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$R_C = R =$ 3.38

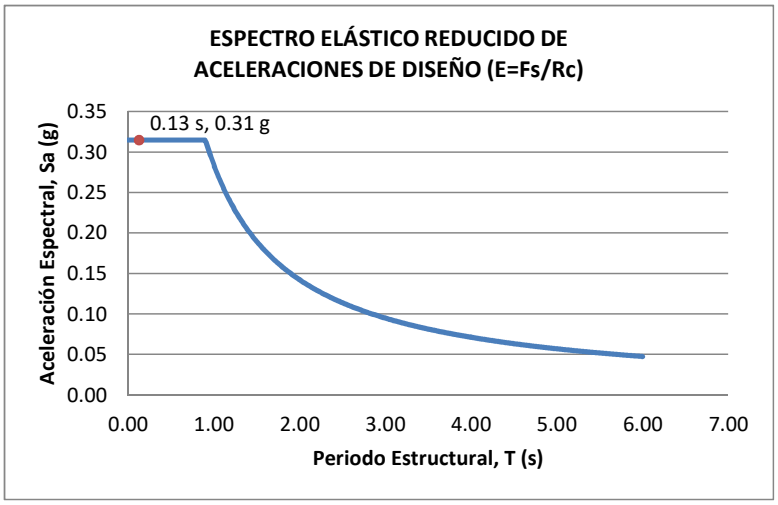


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 3.38

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/3.38 = 0.31 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE APLICADA AL UMBRAL DE DAÑO (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 382 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.16 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 62 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	382	3.25	1240	62	62	100.00%
TOTAL	**382**		**1240**	**62**		**100%**

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 382 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 405 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	382	3.25	1240	405	405	100.00%
TOTAL	**382**		**1240**	**405**		**100%**

Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.85 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
405 kN	405 kN	231 kN	304 kN	1.58	1.20

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.68 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 1.28 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 1.34 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 1.02 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.16 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
62 kN	62 kN	48.2 kN	59.0 kN	1.16	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.19 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.16 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-10.50 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 10.50 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.32\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	13.20	5.30	14.22	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	13.20	7.90	15.38	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	8.00	8.00	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	10.60	10.60	0.33	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	13.20	5.60	14.34	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	13.20	7.60	15.23	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	8.30	8.30	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	7.00	5.30	8.78	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	7.00	7.90	10.56	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	7.90	7.90	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	10.50	10.50	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	7.00	5.60	8.96	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	7.00	7.50	10.26	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	8.20	8.20	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	10.20	10.20	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	13.20	5.30	14.22	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	13.20	7.90	15.38	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	8.00	8.00	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	10.60	10.60	0.33	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	13.20	5.60	14.34	0.44	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	13.20	7.60	15.23	0.47	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	8.30	8.30	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	10.30	10.30	0.32	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	7.00	5.30	8.78	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	7.00	7.90	10.56	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	7.90	7.90	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	10.50	10.50	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	7.00	5.60	8.96	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	7.00	7.50	10.26	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	8.20	8.20	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	10.20	10.20	0.31	1.00	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
18. EVALUACIÓN DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA UMBRAL DE DAÑO (A.12.5 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	0.20 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

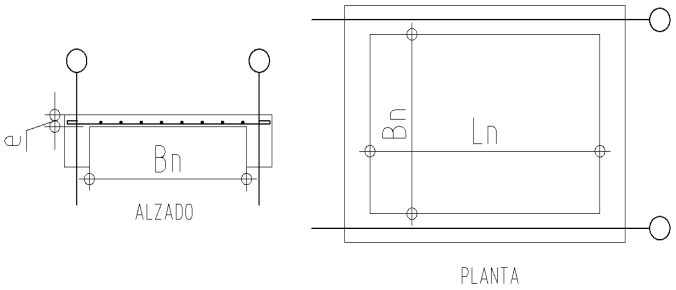
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.01\% \quad < \quad 0.40\%$$ ok

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.20	0.20	2.21	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.20	2.40	3.26	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.80	2.80	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.20	0.10	2.20	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.20	2.10	3.04	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	2.50	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.20	1.02	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.40	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.80	2.80	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.10	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.00	2.24	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.50	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.20	0.20	2.21	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.20	2.40	3.26	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.80	2.80	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.20	0.10	2.20	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.20	2.10	3.04	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	2.50	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.00	0.20	1.02	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.00	2.40	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.80	2.80	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.00	0.10	1.00	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.00	2.00	2.24	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.50	2.50	0.08	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm =$$ 300 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 As barra N3 = 71 mm² **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) =$$ 0.0011 $$As_{req} = \rho bd =$$ 129 mm²

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd =$$ 327 mm²/m $$As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} =$$ 400 mm²/m

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 As barra N3 = 71 mm² **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} =$$ 73.0016

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} =$$ 0.0021 (C.10.3.2 de NSR10)

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

εmáx = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

εmáx	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c} =$ 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c} \cdot bd =$ 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple

DATOS DE ENTRADA

TIPO	SECCION DE COLUMNA	Diametro de refuerzo	# Ramas sentido x-x	# Ramas sentido y-y	Luz libre de columna
C14,C15	COL40X40	N 3	3	3	2750 mm

DATOS DE MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO

- Resistencia a la compresión del concreto, f'c: 21.00 MPa
- Esfuerzo de fluencia del acero, f'y = 420 MPa
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00 (C.8.6.1 de NSR10)

DESARROLLO ANALITICO

Altura efectiva de la columna en x-x, dx: 350 mm
Altura efectiva de la columna en y-y, dy: 350 mm
Ancho de columna en el sentido x-x, bx: 400 mm
Ancho de columna en el sentido y-y, by: 400 mm

$$A_{Vx-x} = \#Ramas_{x-x}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

$$A_{Vy-y} = \#Ramas_{y-y}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

Requisitos de Diseño Sismo Resistente para estructuras con Capacidad de Disipación de Energía Moderada (DMO) de acuerdo con el Capitulo C.21 de NSR-10.

De acuerdo con C.21.3.5.6 de NSR-10, en ambos extremos del elemento debe proporcionarse estribos cerrados de confinamiento con un espaciamiento de s_o por una longitud l_o, medida desde la cara del nudo. El espaciamiento s_o no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(b) 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(c) Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(d) 150 mm.

La longitud l_o, no debe ser menor que la mayor entre (e), (f) y (g):

(e) Una sexta parte de la luz libre de la columna.
(f) La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(g) 500 mm.

Para este caso particular se tiene un s_o:

(a) 8db long. = 101.60 mm
(b) 16db estribo = 152.40 mm
(c) min(hx,hy)/3 = 133.33 mm
(d) 150 mm

s_o = **102 mm**

Y se tiene un l_o:

(e) Lcolumna/6 = 458 mm
(f) max(hx,hy) = 400 mm
(g) 500 mm

l_o = **500 mm**

- De acuerdo con C.21.3.5.7 de NSR-10, el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares, Ash, colocados en la longitud lo no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-2) y (C.21-3) de NSR-10:

$$A_{sh} = 0.20\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right) - 1\right] \quad \text{(C.21-2)} \qquad A_{sh} = 0.06\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \quad \text{(C.21-3)}$$

$$bc_{x-x} = b_{y-y} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$bc_{y-y} = b_{x-x} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes s1 y s2 para cada uno de los ejes principales:

Sentido x-x:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{x-x}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{x-x}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

Sentido y-y:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{y-y}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{y-y}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

De acuerdo con C.21.3.5.10 de NSR-10, el primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de $s_o/2$ de la cara del nudo.

De acuerdo con C.21.3.5.11 de NSR-10, Fuera de la longitud l_o, deben colocarse estribos de confinamiento con la misma disposición, diámetro de barra y resistencia a la fluencia, f_{yt}, con un espaciamiento centro a centro que no debe ser mayor que 2 veces el espaciamiento utilizado en la longitud l_o.

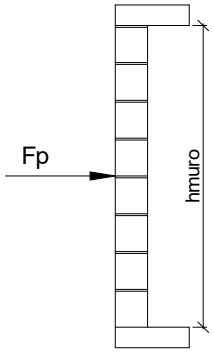
- 2So = 203.20 mm

s = **203 mm**

En resumen se tiene:

- **Flejes en zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 101 mm repartidos en una longitud de confinamiento de 500 mm.**

- **Flejes fuera de la zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 203 mm.**



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

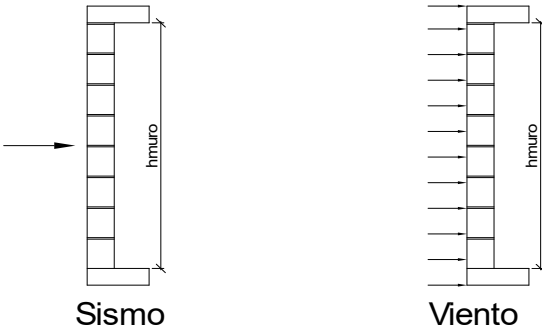
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.01	0.06	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.19	0.05	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.75	7.72	1.56	9.28	4.38

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	3.01	0.06	3.08	2.19	0.05	2.24

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

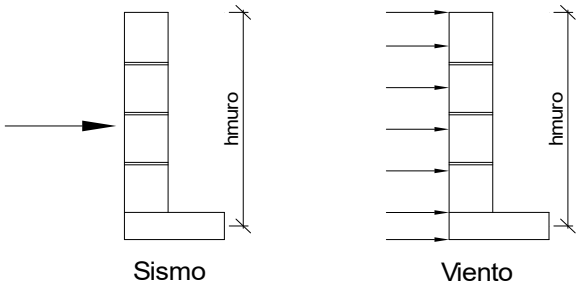
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.08	1.23	3.08	0.0074	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.24	1.79	2.24	129.60	17.27	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	1.75	2.42	0.28	2.69	3.18

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.78	0.01	2.79	3.18	0.01	3.19

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.79	0.55	2.79	0.0067	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	3.19	0.63	3.19	129.60	24.61	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA INTERMEDIA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMO)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Moderada (DMO)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Intermedia
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.20
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	5.30 m	5.80 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.33 m	0.31 m	N.A.	0.30 m	0.33 m

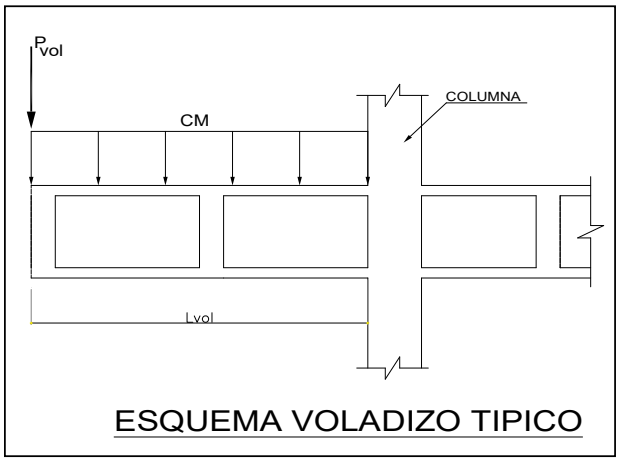
Altura adoptada	**0.40 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

EVALUACION DE CARGAS EN VOLADIZOS

Para tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos verticales, en zonas de amenaza sísmica alta, según A.3.6.13, debe aplicarse una fuerza vertical ascendente o descendente en los voladizos igual, al 30% de la carga carga muerta en la punta del elemento.

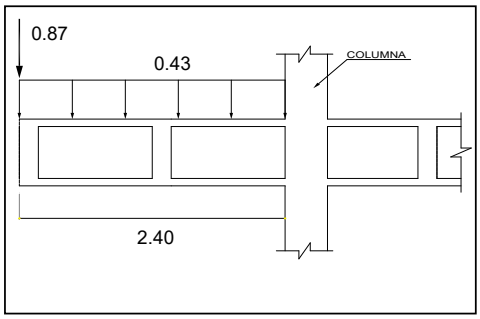


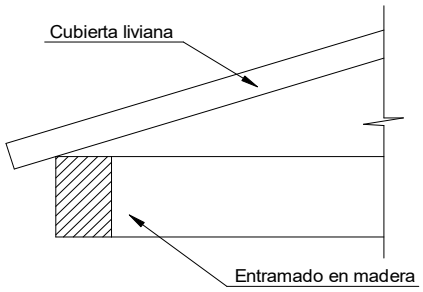
ESQUEMA VOLADIZO TIPICO

Datos de entrada-Voladizo

L_{vol}(m):	2.40
b (m):	5.6
A(m^2):	13.44
CM (Ton/m^2):	0.43
P(Ton):	5.78
P_{vol}(Ton):	0.87

Zona Ameza Sismica: INTERMEDIA





2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

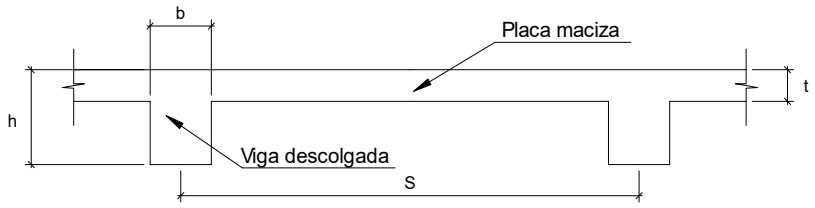
-	Canales suspendidos de acero =	0.10 kN/m² (Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
-	Cielo raso =	0.25 kN/m²

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.207 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 0.98 < 1.20, entonces Cu = 0.98

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.13 s < T, entonces T = 0.13 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \quad 4.00$$

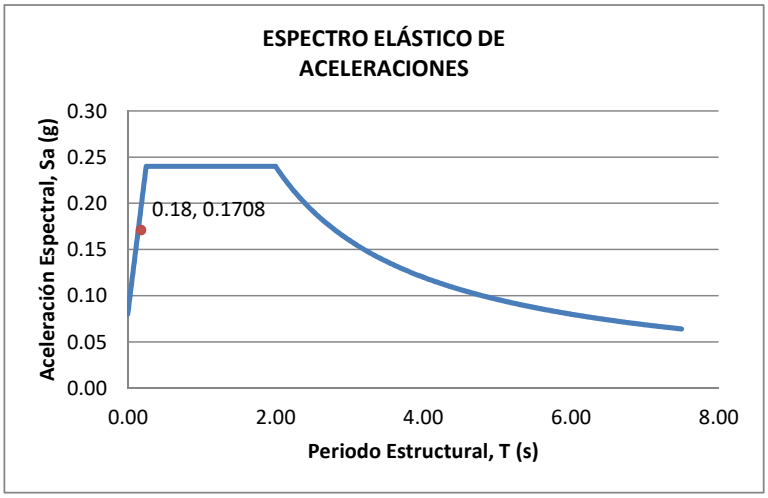
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} =$ 2.00 s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} =$ 9.60 s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.21 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.16 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

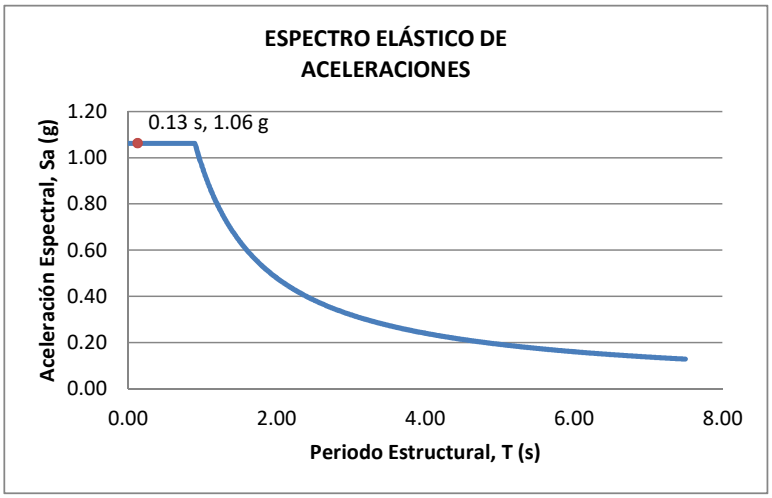
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.19 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.90 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 7.68 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.20 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.20 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 1.70
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.20.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.21 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.13 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

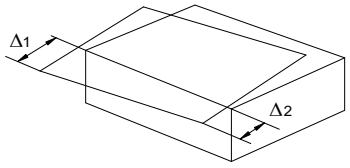
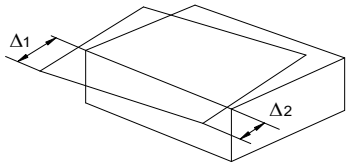
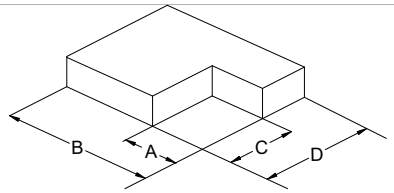
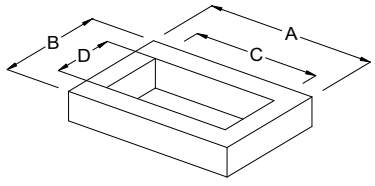


Para esta estructura, Sa = 1.06 g

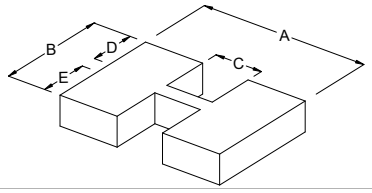
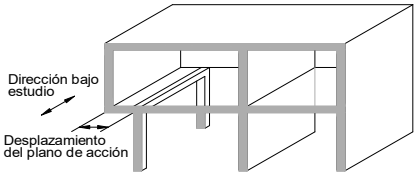
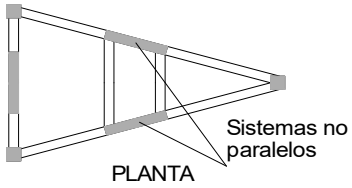
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.21	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.38	0.00	0.66	0.38
2	0.17	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.38
3	0.13	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.62	1.00	1.00	1.00
4	0.04	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

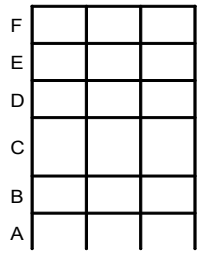
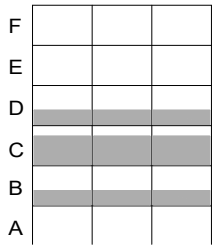
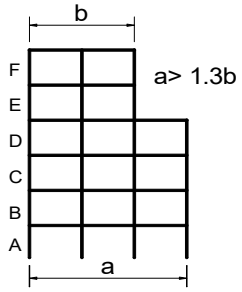
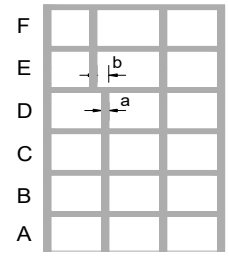
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

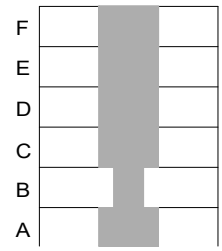
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 0.75

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

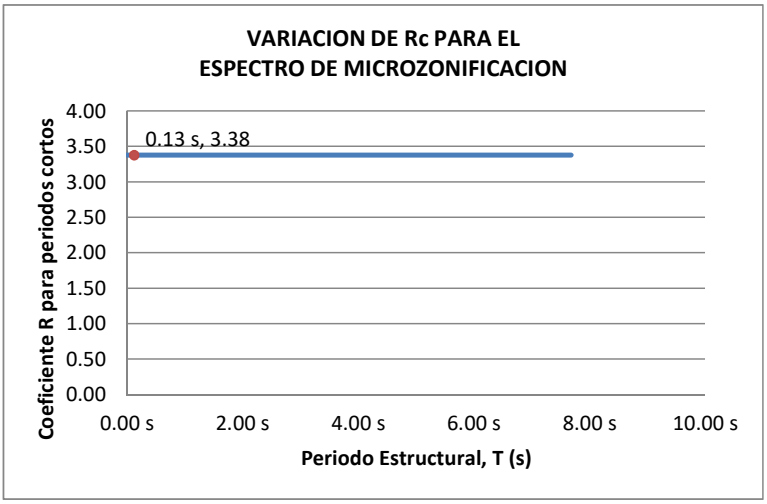
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 5.00 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 0.75

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O =$ 3.38 (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$R_C = R =$ 3.38

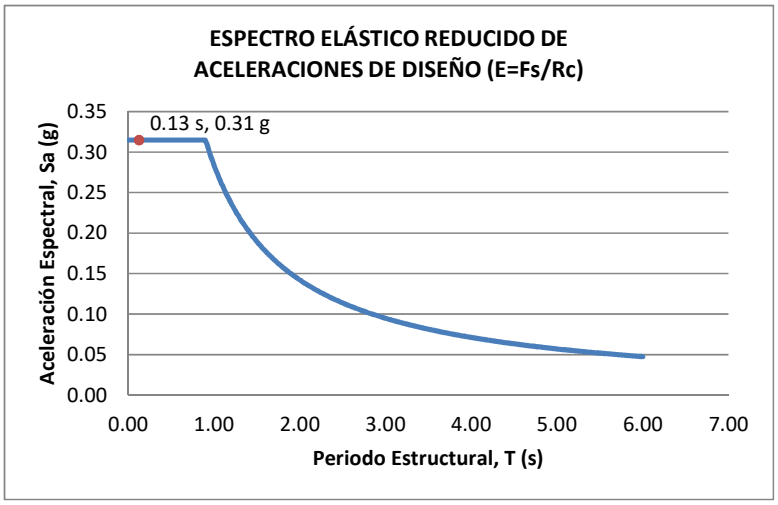


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 3.38

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/3.38 = 0.31 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE APLICADA AL UMBRAL DE DAÑO (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 262 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.16 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 43 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	262	3.25	852	43	43	100.00%
TOTAL	**262**		**852**	**43**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 262 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 279 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	262	3.25	852	279	279	100.00%
TOTAL	**262**		**852**	**279**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 1.06 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.85 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
279 kN	279 kN	158 kN	209 kN	1.59	1.20

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.69 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 1.28 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 1.35 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 1.02 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.16 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
43 kN	43 kN	30.6 kN	38.0 kN	1.26	1.01

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	0.75
	2.65

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.21 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.17 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	-0.01 mm	0.00 mm	-8.90 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 8.90 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.27\% \qquad < \qquad 1.00\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	11.30	3.30	11.77	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	11.30	6.30	12.94	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.02	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	11.30	3.90	11.95	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	11.30	5.70	12.66	0.39	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.01	6.60	6.60	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	5.20	3.30	6.16	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.20	6.20	8.09	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	8.90	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	5.20	3.80	6.44	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	5.20	5.70	7.72	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	11.30	3.30	11.77	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	11.30	6.30	12.94	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.02	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	11.30	3.90	11.95	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	11.30	5.70	12.66	0.39	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.01	6.60	6.60	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	5.20	3.30	6.16	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.20	6.20	8.09	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.02	8.90	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	5.20	3.80	6.44	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	5.20	5.70	7.72	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.00 mm	-0.30 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.30 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

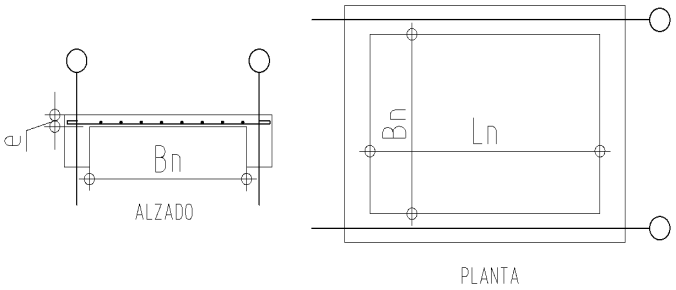
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.01\% \quad < \quad 0.40\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.80	0.70	1.93	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.80	2.20	2.84	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.80	0.20	1.81	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.80	1.70	2.48	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.70	0.70	0.99	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.70	2.20	2.31	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.70	0.20	0.73	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.70	1.70	1.84	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.80	0.70	1.93	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.80	2.20	2.84	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.80	0.20	1.81	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.80	1.70	2.48	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.70	0.70	0.99	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.70	2.20	2.31	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.70	0.20	0.73	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.70	1.70	1.84	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple

DATOS DE ENTRADA

TIPO	SECCION DE COLUMNA	Diametro de refuerzo	# Ramas sentido x-x	# Ramas sentido y-y	Luz libre de columna
C16,C17	COL40X40	N 3	3	3	2750 mm

DATOS DE MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO

- Resistencia a la compresión del concreto, f'c: 21.00 MPa
- Esfuerzo de fluencia del acero, f'y = 420 MPa
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00 (C.8.6.1 de NSR10)

DESARROLLO ANALITICO

Altura efectiva de la columna en x-x, dx: 350 mm
Altura efectiva de la columna en y-y, dy: 350 mm
Ancho de columna en el sentido x-x, bx: 400 mm
Ancho de columna en el sentido y-y, by: 400 mm

$$A_{Vx-x} = \#Ramas_{x-x}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

$$A_{Vy-y} = \#Ramas_{y-y}\left(\pi\frac{diam^2}{4}\right) = \quad 213.77\ mm^2$$

Requisitos de Diseño Sismo Resistente para estructuras con Capacidad de Disipación de Energía Moderada (DMO) de acuerdo con el Capitulo C.21 de NSR-10.

De acuerdo con C.21.3.5.6 de NSR-10, en ambos extremos del elemento debe proporcionarse estribos cerrados de confinamiento con un espaciamiento de s_o por una longitud l_o, medida desde la cara del nudo. El espaciamiento s_o no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(b) 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(c) Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(d) 150 mm.

La longitud l_o, no debe ser menor que la mayor entre (e), (f) y (g):

(e) Una sexta parte de la luz libre de la columna.
(f) La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(g) 500 mm.

Para este caso particular se tiene un s_o:

(a) 8db long. = 101.60 mm
(b) 16db estribo = 152.40 mm
(c) min(hx,hy)/3 = 133.33 mm
(d) 150 mm

s_o = **102 mm**

Y se tiene un l_o:

(e) Lcolumna/6 = 458 mm
(f) max(hx,hy) = 400 mm
(g) 500 mm

l_o = **500 mm**

- De acuerdo con C.21.3.5.7 de NSR-10, el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares, Ash, colocados en la longitud lo no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-2) y (C.21-3) de NSR-10:

$$A_{sh} = 0.20\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right) - 1\right] \quad \text{(C.21-2)} \qquad A_{sh} = 0.06\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \quad \text{(C.21-3)}$$

$$bc_{x-x} = b_{y-y} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

$$bc_{y-y} = b_{x-x} - 2rec - \frac{2\phi_{est}}{2} = 310 \text{ mm}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes s1 y s2 para cada uno de los ejes principales:

Sentido x-x:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{x-x}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{x-x}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

Sentido y-y:

$$s_1 = \frac{A_{sh}A_{ch}f_{yt}}{0.20b_{y-y}f'_c(A_g - A_{ch})} = 122 \text{ mm} \qquad s_2 = \frac{A_{sh}f_{yt}}{0.06b_{y-y}f'_c} = 230 \text{ mm}$$

De acuerdo con C.21.3.5.10 de NSR-10, el primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de $s_o/2$ de la cara del nudo.

De acuerdo con C.21.3.5.11 de NSR-10, Fuera de la longitud l_o, deben colocarse estribos de confinamiento con la misma disposición, diámetro de barra y resistencia a la fluencia, f_{yt}, con un espaciamiento centro a centro que no debe ser mayor que 2 veces el espaciamiento utilizado en la longitud l_o.

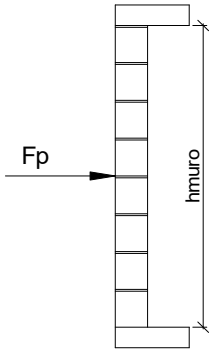
- 2So = 203.20 mm

s = **203 mm**

En resumen se tiene:

- **Flejes en zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 101 mm repartidos en una longitud de confinamiento de 500 mm.**

- **Flejes fuera de la zona de confinamiento: Barra N3, f'y = 420 MPa (3Rx, 3Ry) cada 203 mm.**



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.85	8.00	1.62	9.62	4.54

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

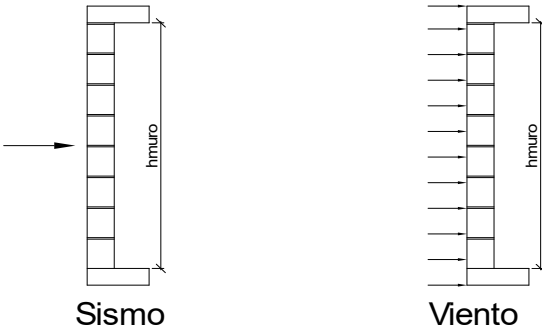
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.24	0.07	3.30	0.0080	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.27	0.05	2.32	129.60	17.89	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	2.85	8.00	1.62	9.62	4.54

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	3.24	0.07	3.30	2.27	0.05	2.32

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.85	1.32	1.85

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

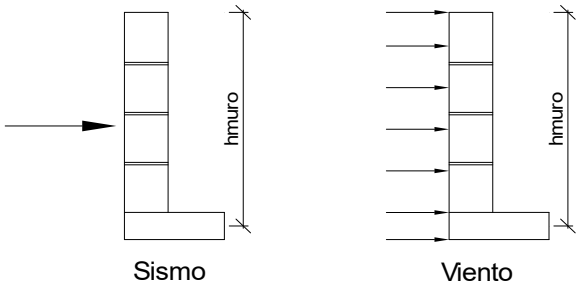
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	3.30	1.32	3.30	0.0080	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.32	1.85	2.32	129.60	17.89	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.20 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 1.06 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.20	1.06	3.25	2.44	1.42

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.42	1.75	2.42	0.28	2.69	3.18

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.78	0.01	2.79	3.18	0.01	3.19

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.79	0.55	2.79	0.0067	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	3.19	0.63	3.19	129.60	24.61	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
1	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
2	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
2	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	331.7125	16.59	16.59	3.9E-05	0.395	ENVE Max
3	187.2045	9.36	9.36	2.2E-05	0.223	ENVE Min
4	87.3187	4.37	4.37	1.0E-05	0.104	ENVE Max
4	40.7179	2.04	2.04	4.8E-06	0.048	ENVE Min
5	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
5	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
6	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
6	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min

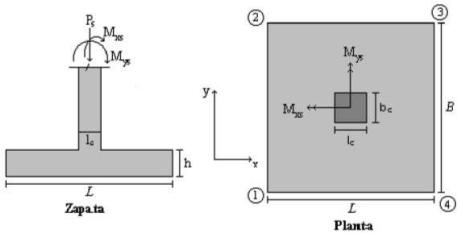
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	

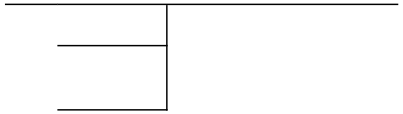
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

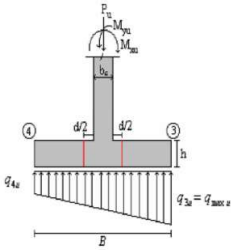


F.C. : Factor de Carga

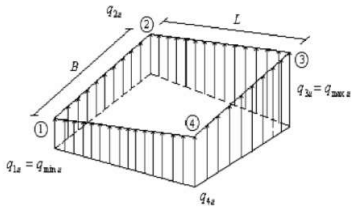
JOINT	COMBO	f`c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0										
1	CIM01	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	1.92	11.89	16.55	6.59	2.88	17.83	24.83	9.88	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM02	210	0.40	0.40	15.3	1.7	0.8	0.053	0.114	1.77	13.89	19.53	7.41	2.66	20.84	29.30	11.12	23.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM03	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	1.92	11.89	16.55	6.59	2.88	17.83	24.83	9.88	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM04	210	0.40	0.40	14.8	1.7	0.8	0.052	0.112	1.81	13.39	18.79	7.21	2.72	20.09	28.18	10.81	22.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	14.6	3.4	6.8	0.467	0.234	-25.43	-1.68	45.70	21.96	-38.14	-2.53	68.55	32.94	21.89	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	12.0	6.3	5.5	0.456	0.524	-32.52	11.15	49.20	5.53	-48.78	16.72	73.80	8.30	18.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	14.4	4.0	2.5	0.175	0.278	-12.63	15.07	32.56	4.87	-18.94	22.61	48.84	7.30	21.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	12.2	6.9	1.2	0.096	0.560	-19.38	28.24	36.40	-11.23	-29.08	42.36	54.59	-16.84	18.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	15.8	2.0	5.4	0.344	0.127	-14.88	-0.90	36.84	22.86	-22.32	-1.35	55.26	34.29	23.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	13.9	5.3	3.9	0.280	0.386	-22.43	14.72	41.66	4.52	-33.64	22.07	62.49	6.78	20.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	15.6	2.4	2.2	0.140	0.156	-5.21	11.76	26.92	9.95	-7.82	17.63	40.38	14.93	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	14.0	5.8	0.6	0.045	0.412	-12.51	27.62	32.00	-8.13	-18.76	41.43	47.99	-12.20	21.05	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	-1.70	5.55	7.31	0.06	-2.55	8.33	10.97	0.09	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	1.4	0.3	0.058	0.307	-2.55	6.93	8.72	-0.75	-3.82	10.39	13.09	-1.12	6.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	-1.70	5.55	7.31	0.06	-2.55	8.33	10.97	0.09	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.3	0.3	0.059	0.295	-2.33	6.58	8.37	-0.55	-3.50	9.87	12.56	-0.82	6.52	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.0	3.8	3.1	0.623	0.756	-20.42	5.77	27.36	1.16	-30.63	8.66	41.03	1.74	7.49	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.1	5.9	2.6	0.841	1.895	-27.23	13.47	31.53	-9.17	-40.85	20.20	47.29	-13.76	4.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.0	4.5	1.1	0.223	0.904	-16.05	15.26	22.98	-8.33	-24.07	22.89	34.46	-12.50	7.48	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.1	6.6	0.6	0.195	2.130	-22.85	22.96	27.16	-18.66	-34.28	34.44	40.73	-27.99	4.65	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.4	2.4	0.477	0.468	-13.11	3.35	20.14	3.69	-19.66	5.02	30.21	5.53	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.6	4.9	1.9	0.525	1.361	-21.23	13.05	26.27	-8.01	-31.85	19.58	39.41	-12.02	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.9	0.9	0.180	0.578	-9.80	10.51	16.84	-3.48	-14.71	15.77	25.26	-5.22	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.6	5.5	0.4	0.109	1.513	-17.93	20.22	22.97	-15.18	-26.89	30.33	34.45	-22.77	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM01	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	15.06	15.99	15.99	15.06	22.59	23.99	23.99	22.59	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM02	210	0.40	0.40	26.7	0.2	0.0	0.000	0.009	17.75	19.36	19.36	17.75	26.63	29.04	29.04	26.63	40.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM03	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	15.06	15.99	15.99	15.06	22.59	23.99	23.99	22.59	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50



JOINT	A_Z	$L_{Asumido}$	B	$B_{corregido}$	Chequeo	σ_s
	m^2	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m^2
1	0.24	1.20	0.202	1.20	OK	24.83
1	0.28	1.20	0.232	1.20	OK	29.30
1	0.24	1.20	0.202	1.20	OK	24.83
1	0.27	1.20	0.225	1.20	OK	28.18
1	0.27	1.20	0.221	1.20	OK	68.55
1	0.22	1.20	0.182	1.20	OK	73.80
1	0.26	1.20	0.218	1.20	OK	48.84
1	0.22	1.20	0.186	1.20	OK	54.59
1	0.29	1.20	0.240	1.20	OK	55.26
1	0.25	1.20	0.210	1.20	OK	62.49
1	0.28	1.20	0.237	1.20	OK	40.38
1	0.26	1.20	0.213	1.20	OK	47.99
2	0.07	1.20	0.061	1.20	OK	10.97
2	0.08	1.20	0.067	1.20	OK	13.09
2	0.07	1.20	0.061	1.20	OK	10.97
2	0.08	1.20	0.066	1.20	OK	12.56
2	0.09	1.20	0.076	1.20	OK	41.03
2	0.06	1.20	0.047	1.20	OK	47.29
2	0.09	1.20	0.076	1.20	OK	34.46
2	0.06	1.20	0.047	1.20	OK	40.73
2	0.09	1.20	0.077	1.20	OK	30.21
2	0.07	1.20	0.055	1.20	OK	39.41
2	0.09	1.20	0.077	1.20	OK	25.26
2	0.07	1.20	0.055	1.20	OK	34.45
3	0.41	1.20	0.339	1.20	OK	23.99
3	0.49	1.20	0.405	1.20	OK	29.04
3	0.41	1.20	0.339	1.20	OK	23.99



Sección crítica a "d/2"

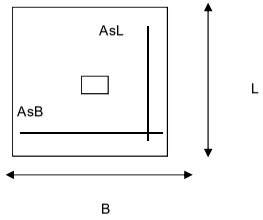


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
1	11.02	11.02	32.5	1.00	290.0	10.83	20	2.76	1.87	2.65	32.5
1	12.39	12.39	32.5	1.00	290.0	12.39	20	3.15	2.14	3.03	32.5
1	11.02	11.02	32.5	1.00	290.0	10.83	20	2.76	1.87	2.65	32.5
1	12.06	12.06	32.5	1.00	290.0	12.00	20	3.05	2.07	2.93	32.5
1	20.49	20.49	32.5	1.00	290.0	-4.78	20	-1.22	-0.83	-1.17	32.5
1	21.22	21.22	32.5	1.00	290.0	-3.56	20	-0.91	-0.62	-0.87	32.5
1	17.12	17.12	32.5	1.00	290.0	6.78	20	1.72	1.17	1.66	32.5
1	18.22	18.22	32.5	1.00	290.0	8.45	20	2.15	1.46	2.07	32.5
1	18.34	18.34	32.5	1.00	290.0	0.18	20	0.05	0.03	0.04	32.5
1	19.56	19.56	32.5	1.00	290.0	2.57	20	0.65	0.44	0.63	32.5
1	15.29	15.29	32.5	1.00	290.0	8.91	20	2.27	1.54	2.18	32.5
1	16.95	16.95	32.5	1.00	290.0	11.64	20	2.96	2.01	2.85	32.5
2	5.75	5.75	32.5	1.00	290.0	3.16	20	0.80	0.55	0.77	32.5
2	6.68	6.68	32.5	1.00	290.0	3.53	20	0.90	0.61	0.86	32.5
2	5.75	5.75	32.5	1.00	290.0	3.16	20	0.80	0.55	0.77	32.5
2	6.45	6.45	32.5	1.00	290.0	3.44	20	0.87	0.59	0.84	32.5
2	15.44	15.44	32.5	1.00	290.0	-3.75	20	-0.96	-0.65	-0.92	32.5
2	16.80	16.80	32.5	1.00	290.0	-4.17	20	-1.06	-0.72	-1.02	32.5
2	13.82	13.82	32.5	1.00	290.0	1.71	20	0.43	0.30	0.42	32.5
2	15.37	15.37	32.5	1.00	290.0	1.30	20	0.33	0.22	0.32	32.5
2	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	-1.80	20	-0.46	-0.31	-0.44	32.5
2	15.06	15.06	32.5	1.00	290.0	-1.76	20	-0.45	-0.30	-0.43	32.5
2	11.16	11.16	32.5	1.00	290.0	2.33	20	0.59	0.40	0.57	32.5
2	13.82	13.82	32.5	1.00	290.0	2.37	20	0.60	0.41	0.58	32.5
3	10.75	10.75	32.5	1.00	290.0	21.30	30	5.42	3.68	4.12	32.5
3	12.32	12.32	32.5	1.00	290.0	25.45	30	6.48	4.40	4.92	32.5
3	10.75	10.75	32.5	1.00	290.0	21.30	30	5.42	3.68	4.12	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	2.22	19.85	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80	2.22	19.85	0.4	0.00047	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.62	23.24	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80	2.62	23.24	0.4	0.00055	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.22	19.85	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80	2.22	19.85	0.4	0.00047	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.52	22.39	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80	2.52	22.39	0.4	0.00053	0.0020	0.00200	7.80
4200	6.20	56.68	0.4	0.0013	0.0020	0.0020	7.80	6.20	56.68	0.4	0.00131	0.0020	0.00200	7.80
4200	6.39	51.96	0.4	0.0014	0.0020	0.0020	7.80	6.39	51.96	0.4	0.00135	0.0020	0.00200	7.80
4200	4.25	35.00	0.4	0.0009	0.0020	0.0020	7.80	4.25	35.00	0.4	0.00090	0.0020	0.00200	7.80
4200	4.48	30.78	0.4	0.0009	0.0020	0.0020	7.80	4.48	30.78	0.4	0.00095	0.0020	0.00200	7.80
4200	5.08	48.27	0.4	0.0011	0.0020	0.0020	7.80	5.08	48.27	0.4	0.00107	0.0020	0.00200	7.80
4200	5.41	43.92	0.4	0.0011	0.0020	0.0020	7.80	5.41	43.92	0.4	0.00114	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.61	31.90	0.4	0.0008	0.0020	0.0020	7.80	3.61	31.90	0.4	0.00076	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.97	27.93	0.4	0.0008	0.0020	0.0020	7.80	3.97	27.93	0.4	0.00084	0.0020	0.00200	7.80
4200	0.94	7.34	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80	0.94	7.34	0.4	0.00020	0.0020	0.00200	7.80
4200	1.10	8.35	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80	1.10	8.35	0.4	0.00023	0.0020	0.00200	7.80
4200	0.94	7.34	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80	0.94	7.34	0.4	0.00020	0.0020	0.00200	7.80
4200	1.06	8.10	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80	1.06	8.10	0.4	0.00022	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.52	27.93	0.4	0.0007	0.0020	0.0020	7.80	3.52	27.93	0.4	0.00074	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.89	26.94	0.4	0.0008	0.0020	0.0020	7.80	3.89	26.94	0.4	0.00082	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.81	18.81	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80	2.81	18.81	0.4	0.00059	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.18	17.83	0.4	0.0007	0.0020	0.0020	7.80	3.18	17.83	0.4	0.00067	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.64	21.99	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80	2.64	21.99	0.4	0.00055	0.0020	0.00200	7.80
4200	3.23	22.27	0.4	0.0007	0.0020	0.0020	7.80	3.23	22.27	0.4	0.00068	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.10	15.10	0.4	0.0004	0.0020	0.0020	7.80	2.10	15.10	0.4	0.00044	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.70	15.38	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80	2.70	15.38	0.4	0.00057	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.29	23.53	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80	2.29	23.53	0.4	0.00048	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.76	28.24	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80	2.76	28.24	0.4	0.00058	0.0020	0.00200	7.80
4200	2.29	23.53	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80	2.29	23.53	0.4	0.00048	0.0020	0.00200	7.80

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

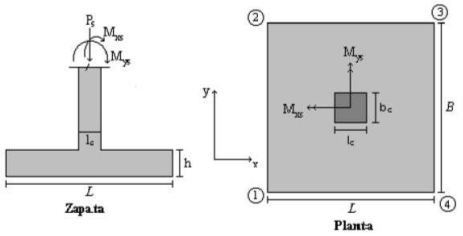
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



F.C. : Factor de Carga

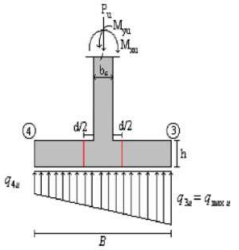
JOINT	COMBO	f`c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$										
3	CIM04	210	0.40	0.40	25.6	0.2	0.0	0.000	0.008	17.08	18.52	18.52	17.08	25.62	27.78	27.78	25.62	38.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	22.6	1.2	6.6	0.293	0.051	-11.29	-3.27	42.66	34.63	-16.94	-4.90	63.98	51.95	33.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	22.1	1.4	6.6	0.299	0.064	-12.53	-2.64	43.28	33.39	-18.80	-3.96	64.93	50.09	33.21	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	23.1	4.2	2.0	0.086	0.180	-5.32	23.61	37.39	8.46	-7.98	35.42	56.08	12.69	34.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	21.6	4.4	2.0	0.092	0.205	-7.26	23.53	37.31	6.51	-10.90	35.30	55.96	9.77	32.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	25.8	0.8	5.0	0.194	0.030	-2.16	3.22	38.00	32.61	-3.24	4.84	56.99	48.91	38.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	25.5	1.2	5.0	0.197	0.047	-3.83	4.43	39.20	30.94	-5.75	6.65	58.80	46.41	38.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	26.2	3.0	1.5	0.058	0.116	2.35	23.52	34.02	12.85	3.53	35.28	51.03	19.27	39.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	25.1	3.5	1.5	0.060	0.138	0.14	24.19	34.69	10.64	0.22	36.29	52.04	15.96	37.62	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM01	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.63	7.40	7.40	0.63	0.95	11.10	11.10	0.95	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM02	210	0.40	0.40	6.7	1.1	0.0	0.000	0.168	0.75	8.54	8.54	0.75	1.12	12.81	12.81	1.12	10.04	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM03	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.63	7.40	7.40	0.63	0.95	11.10	11.10	0.95	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM04	210	0.40	0.40	6.5	1.1	0.0	0.000	0.168	0.72	8.26	8.26	0.72	1.08	12.39	12.39	1.08	9.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	6.0	0.4	3.3	0.556	0.065	-8.76	-6.07	17.10	14.41	-13.14	-9.11	25.65	21.62	9.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	5.6	2.3	3.3	0.600	0.420	-15.84	0.39	23.57	7.33	-23.76	0.59	35.35	11.00	8.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.5	3.6	1.0	0.154	0.547	-11.33	13.44	20.39	-4.38	-17.00	20.15	30.58	-6.57	9.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	5.0	5.5	1.0	0.198	1.093	-19.13	19.18	26.14	-12.17	-28.69	28.77	39.20	-18.26	7.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.6	0.0	2.5	0.381	0.007	-4.33	-4.00	13.54	13.22	-6.50	-6.01	20.32	19.82	9.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	6.3	2.1	2.5	0.401	0.337	-11.78	2.97	20.52	5.77	-17.66	4.46	30.78	8.66	9.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	7.0	2.4	0.8	0.109	0.335	-5.94	10.40	15.70	-0.65	-8.91	15.60	23.54	-0.97	10.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	5.9	4.5	0.8	0.129	0.766	-14.26	17.16	22.46	-8.96	-21.38	25.74	33.69	-13.44	8.86	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50

Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

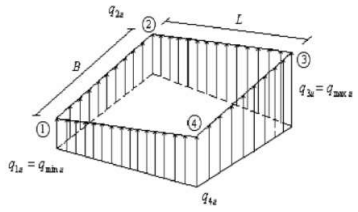
B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.

JOINT	A_Z	$L_{Asumido}$	B	$B_{corregido}$	Chequeo	σ_s
	m^2	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m^2
3	0.47	1.20	0.388	1.20	OK	27.78
3	0.41	1.20	0.342	1.20	OK	63.98
3	0.40	1.20	0.335	1.20	OK	64.93
3	0.42	1.20	0.350	1.20	OK	56.08
3	0.39	1.20	0.328	1.20	OK	55.96
3	0.47	1.20	0.391	1.20	OK	56.99
3	0.46	1.20	0.386	1.20	OK	58.80
3	0.48	1.20	0.397	1.20	OK	51.03
3	0.46	1.20	0.380	1.20	OK	52.04
4	0.11	1.20	0.088	1.20	OK	11.10
4	0.12	1.20	0.101	1.20	OK	12.81
4	0.11	1.20	0.088	1.20	OK	11.10
4	0.12	1.20	0.098	1.20	OK	12.39
4	0.11	1.20	0.091	1.20	OK	25.65
4	0.10	1.20	0.084	1.20	OK	35.35
4	0.12	1.20	0.099	1.20	OK	30.58
4	0.09	1.20	0.076	1.20	OK	39.20
4	0.12	1.20	0.100	1.20	OK	20.32
4	0.11	1.20	0.095	1.20	OK	30.78
4	0.13	1.20	0.106	1.20	OK	23.54
4	0.11	1.20	0.089	1.20	OK	33.69



Sección crítica a "d/2"

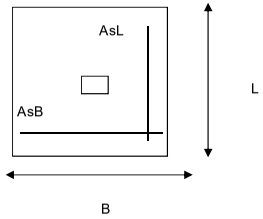


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
3	11.94	11.94	32.5	1.00	290.0	24.41	30	6.21	4.22	4.72	32.5
3	19.80	19.80	32.5	1.00	290.0	3.40	30	0.87	0.59	0.66	32.5
3	19.95	19.95	32.5	1.00	290.0	2.99	30	0.76	0.52	0.58	32.5
3	18.48	18.48	32.5	1.00	290.0	16.56	30	4.21	2.86	3.20	32.5
3	18.46	18.46	32.5	1.00	290.0	15.17	30	3.86	2.62	2.93	32.5
3	18.64	18.64	32.5	1.00	290.0	10.87	30	2.77	1.88	2.10	32.5
3	18.96	18.96	32.5	1.00	290.0	10.55	30	2.68	1.82	2.04	32.5
3	17.55	17.55	32.5	1.00	290.0	20.80	30	5.29	3.59	4.02	32.5
3	17.74	17.74	32.5	1.00	290.0	19.75	30	5.03	3.41	3.82	32.5
4	5.81	5.81	32.5	1.00	290.0	5.51	30	1.40	0.95	1.07	32.5
4	6.56	6.56	32.5	1.00	290.0	6.37	30	1.62	1.10	1.23	32.5
4	5.81	5.81	32.5	1.00	290.0	5.51	30	1.40	0.95	1.07	32.5
4	6.38	6.38	32.5	1.00	290.0	6.16	30	1.57	1.06	1.19	32.5
4	11.28	11.28	32.5	1.00	290.0	-3.42	30	-0.87	-0.59	-0.66	32.5
4	14.05	14.05	32.5	1.00	290.0	-3.84	30	-0.98	-0.66	-0.74	32.5
4	12.76	12.76	32.5	1.00	290.0	3.47	30	0.88	0.60	0.67	32.5
4	15.01	15.01	32.5	1.00	290.0	2.06	30	0.53	0.36	0.40	32.5
4	9.49	9.49	32.5	1.00	290.0	-0.60	30	-0.15	-0.10	-0.12	32.5
4	12.82	12.82	32.5	1.00	290.0	-0.92	30	-0.23	-0.16	-0.18	32.5
4	10.60	10.60	32.5	1.00	290.0	4.60	30	1.17	0.79	0.89	32.5
4	13.61	13.61	32.5	1.00	290.0	3.54	30	0.90	0.61	0.68	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As		Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As			
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²		Ton-m	Ton-m	m				cm²			
4200	2.64	27.06	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80		2.64	27.06	0.4	0.00056	0.0020	0.00200	7.80			
4200	6.01	59.97	0.4	0.0013	0.0020	0.0020	7.80		6.01	59.97	0.4	0.00127	0.0020	0.00200	7.80			
4200	6.07	59.98	0.4	0.0013	0.0020	0.0020	7.80		6.07	59.98	0.4	0.00129	0.0020	0.00200	7.80			
4200	4.92	41.62	0.4	0.0010	0.0020	0.0020	7.80		4.92	41.62	0.4	0.00104	0.0020	0.00200	7.80			
4200	4.88	40.56	0.4	0.0010	0.0020	0.0020	7.80		4.88	40.56	0.4	0.00103	0.0020	0.00200	7.80			
4200	5.39	54.30	0.4	0.0011	0.0020	0.0020	7.80		5.39	54.30	0.4	0.00114	0.0020	0.00200	7.80			
4200	5.51	54.67	0.4	0.0012	0.0020	0.0020	7.80		5.51	54.67	0.4	0.00117	0.0020	0.00200	7.80			
4200	4.56	40.44	0.4	0.0010	0.0020	0.0020	7.80		4.56	40.44	0.4	0.00096	0.0020	0.00200	7.80			
4200	4.61	40.01	0.4	0.0010	0.0020	0.0020	7.80		4.61	40.01	0.4	0.00097	0.0020	0.00200	7.80			
4200	0.96	7.72	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80		0.96	7.72	0.4	0.00020	0.0020	0.00200	7.80			
4200	1.11	8.92	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80		1.11	8.92	0.4	0.00023	0.0020	0.00200	7.80			
4200	0.96	7.72	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80		0.96	7.72	0.4	0.00020	0.0020	0.00200	7.80			
4200	1.07	8.62	0.4	0.0002	0.0020	0.0020	7.80		1.07	8.62	0.4	0.00022	0.0020	0.00200	7.80			
4200	2.42	24.31	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80		2.42	24.31	0.4	0.00051	0.0020	0.00200	7.80			
4200	3.13	27.23	0.4	0.0007	0.0020	0.0020	7.80		3.13	27.23	0.4	0.00066	0.0020	0.00200	7.80			
4200	2.54	18.20	0.4	0.0005	0.0020	0.0020	7.80		2.54	18.20	0.4	0.00053	0.0020	0.00200	7.80			
4200	3.15	20.05	0.4	0.0007	0.0020	0.0020	7.80		3.15	20.05	0.4	0.00066	0.0020	0.00200	7.80			
4200	1.95	20.15	0.4	0.0004	0.0020	0.0020	7.80		1.95	20.15	0.4	0.00041	0.0020	0.00200	7.80			
4200	2.72	23.40	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80		2.72	23.40	0.4	0.00057	0.0020	0.00200	7.80			
4200	2.00	15.37	0.4	0.0004	0.0020	0.0020	7.80		2.00	15.37	0.4	0.00042	0.0020	0.00200	7.80			
4200	2.73	17.98	0.4	0.0006	0.0020	0.0020	7.80		2.73	17.98	0.4	0.00057	0.0020	0.00200	7.80			

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



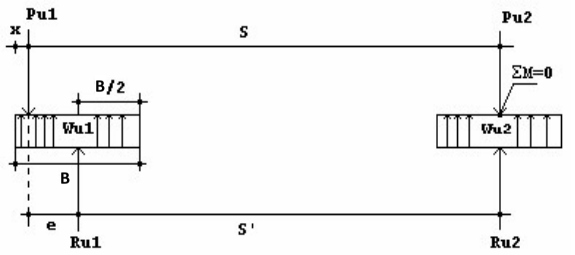
NOTAS:

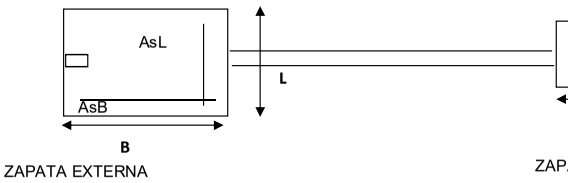
Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.20	1.20	7.80	7.80	7#4C/.0.17	7#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	$B_{Asumido}$	Lcorregido	AsL (cm2)	AsB (cm2)	ZAPATA EXTERNA REFUERZO		Lc	Bc	As (cm2)	ZAPATA INTERNA REFUERZO
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B	
							#4	#5			#4	
3-5	5.60	0.325	1.00	1.20	6.50	12.99	**6#4C/.0.17**	**7#5C/.0.17**	1.20	1.20	7.80	**7#4C/.0.17**
4-6	5.60	0.325	1.00	1.20	6.50	12.99	**6#4C/.0.17**	**7#5C/.0.17**	1.20	1.20	7.80	**7#4C/.0.17**

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BAR
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa
3-5	5.6	40	52.5	7.36	7.00	2.85	1#3@16	**3#6**	**1#6**	#6	2.85	**3**
4-6	5.6	40	52.5	7.00	7.00	0.63	1#3@16	**4#5**	**0#5**	#5	1.98	**4**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
1	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
2	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
2	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
3	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
3	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min
4	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
4	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min

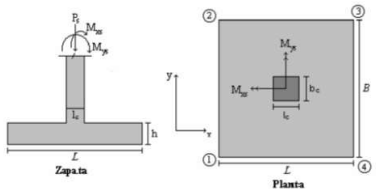
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

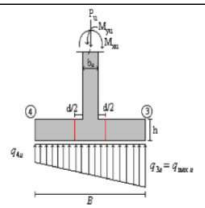


F.C. : Factor de Carga

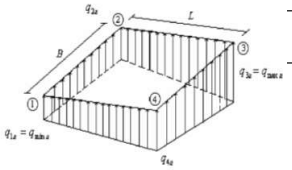
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-10.51	12.32	24.77	1.93	-15.77	18.49	37.15	2.90	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.16	1.10	0.143	1.10	OK	37.15
Base	3	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	-14.04	15.63	31.69	2.02	-21.06	23.44	47.53	3.02	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.19	1.10	0.176	1.10	OK	47.53
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-10.51	12.32	24.77	1.93	-15.77	18.49	37.15	2.90	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.16	1.10	0.143	1.10	OK	37.15
Base	3	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	-13.16	14.80	29.96	1.99	-19.74	22.20	44.93	2.99	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.168	1.10	OK	44.93
Base	3	210	0.40	0.40	9.9	1.4	2.2	0.227	0.141	-8.25	4.36	24.60	12.00	-12.37	6.53	36.91	18.00	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.164	1.10	OK	36.91
Base	3	210	0.40	0.40	7.4	3.7	5.0	0.681	0.499	-33.03	0.04	45.18	12.11	-49.54	0.07	67.77	18.16	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.10	0.122	1.10	OK	67.77
Base	3	210	0.40	0.40	9.6	1.3	0.3	0.028	0.131	1.04	12.32	14.77	3.48	1.56	18.48	22.15	5.23	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.158	1.10	OK	22.15
Base	3	210	0.40	0.40	7.7	6.3	2.5	0.324	0.822	-33.35	23.61	46.05	-10.90	-50.02	35.41	69.08	-16.35	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.14	1.10	0.127	1.10	OK	69.08
Base	3	210	0.40	0.40	11.1	2.2	1.1	0.096	0.201	-5.69	14.48	24.08	3.91	-8.53	21.71	36.11	5.87	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.184	1.10	OK	36.11
Base	3	210	0.40	0.40	9.2	4.0	4.4	0.481	0.431	-30.23	5.53	45.44	9.68	-45.35	8.29	68.15	14.51	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.152	1.10	OK	68.15
Base	3	210	0.40	0.40	10.9	0.2	0.8	0.077	0.022	4.16	6.28	13.82	11.69	6.23	9.43	20.73	17.54	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.180	1.10	OK	20.73
Base	3	210	0.40	0.40	9.5	6.0	2.5	0.267	0.631	-30.47	23.32	46.09	-7.70	-45.71	34.98	69.14	-11.55	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.156	1.10	OK	69.14
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-10.51	12.32	24.77	1.93	-15.77	18.49	37.15	2.90	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.16	1.10	0.143	1.10	OK	37.15
Base	4	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	-14.04	15.63	31.69	2.02	-21.06	23.44	47.53	3.02	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.19	1.10	0.176	1.10	OK	47.53
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-10.51	12.32	24.77	1.93	-15.77	18.49	37.15	2.90	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.16	1.10	0.143	1.10	OK	37.15
Base	4	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	-13.16	14.80	29.96	1.99	-19.74	22.20	44.93	2.99	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.168	1.10	OK	44.93
Base	4	210	0.40	0.40	9.9	3.7	2.2	0.227	0.371	-18.48	14.59	34.84	1.77	-27.72	21.89	52.26	2.65	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.164	1.10	OK	52.26
Base	4	210	0.40	0.40	7.4	1.4	5.0	0.681	0.190	-22.79	-10.19	34.95	22.35	-34.19	-15.29	52.42	33.52	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.10	0.122	1.10	OK	52.42
Base	4	210	0.40	0.40	9.6	6.3	0.3	0.028	0.661	-21.80	35.16	37.60	-19.35	-32.69	52.74	56.41	-29.03	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.158	1.10	OK	56.41
Base	4	210	0.40	0.40	7.7	1.3	2.5	0.324	0.163	-10.51	0.77	23.22	11.94	-15.77	1.16	34.83	17.90	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.14	1.10	0.127	1.10	OK	34.83
Base	4	210	0.40	0.40	11.1	4.0	1.1	0.096	0.356	-13.48	22.28	31.87	-3.88	-20.23	33.41	47.81	-5.83	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.184	1.10	OK	47.81
Base	4	210	0.40	0.40	9.2	2.2	4.4	0.481	0.243	-22.43	-2.27	37.64	17.47	-33.65	-3.41	56.46	26.21	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.152	1.10	OK	56.46
Base	4	210	0.40	0.40	10.9	6.0	0.8	0.077	0.549	-21.68	32.12	39.65	-14.14	-32.52	48.18	59.48	-21.21	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.180	1.10	OK	59.48
Base	4	210	0.40	0.40	9.5	0.2	2.5	0.267	0.025	-4.64	-2.51	20.26	18.13	-6.96	-3.77	30.39	27.20	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.17	1.10	0.156	1.10	OK	30.39

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

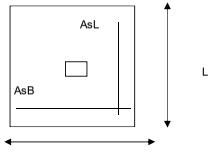


Distribución de presiones en la zapata

α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20

	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION															
													Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B							
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																								
Base	12.69	12.69	32.5	1.00	290.0	2.41	20	0.61	0.42	0.59	32.5	4200	2.26	26.25	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.26	26.25	0.35	0.00052	0.0020	0.00200	7.15
Base	14.75	14.75	32.5	1.00	290.0	2.73	20	0.69	0.47	0.67	32.5	4200	2.88	33.37	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	2.88	33.37	0.35	0.00066	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.69	12.69	32.5	1.00	290.0	2.41	20	0.61	0.42	0.59	32.5	4200	2.26	26.25	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.26	26.25	0.35	0.00052	0.0020	0.00200	7.15
Base	14.27	14.27	32.5	1.00	290.0	2.65	20	0.67	0.46	0.65	32.5	4200	2.73	31.59	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	2.73	31.59	0.35	0.00063	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.64	12.64	32.5	1.00	290.0	0.41	20	0.11	0.07	0.10	32.5	4200	2.35	30.89	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.35	30.89	0.35	0.00054	0.0020	0.00200	7.15
Base	17.83	17.83	32.5	1.00	290.0	-11.56	20	-2.94	-2.00	-2.82	32.5	4200	4.21	51.99	0.35	0.0010	0.0020	0.0020	7.15	4.21	51.99	0.35	0.00097	0.0020	0.00200	7.15
Base	8.87	8.87	32.5	1.00	290.0	7.15	20	1.82	1.24	1.75	32.5	4200	1.37	16.77	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.37	16.77	0.35	0.00031	0.0020	0.00200	7.15
Base	17.99	17.99	32.5	1.00	290.0	-2.33	20	-0.59	-0.40	-0.57	32.5	4200	4.04	41.90	0.35	0.0009	0.0020	0.0020	7.15	4.04	41.90	0.35	0.00093	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.47	12.47	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5	4200	2.22	26.49	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.22	26.49	0.35	0.00051	0.0020	0.00200	7.15
Base	17.88	17.88	32.5	1.00	290.0	-7.93	20	-2.02	-1.37	-1.94	32.5	4200	4.21	51.09	0.35	0.0010	0.0020	0.0020	7.15	4.21	51.09	0.35	0.00097	0.0020	0.00200	7.15
Base	8.43	8.43	32.5	1.00	290.0	6.26	20	1.59	1.08	1.53	32.5	4200	1.37	19.71	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.37	19.71	0.35	0.00031	0.0020	0.00200	7.15
Base	18.00	18.00	32.5	1.00	290.0	-0.96	20	-0.24	-0.17	-0.23	32.5	4200	4.08	43.47	0.35	0.0009	0.0020	0.0020	7.15	4.08	43.47	0.35	0.00094	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.69	12.69	32.5	1.00	290.0	2.41	20	0.61	0.42	0.59	32.5	4200	2.26	26.25	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.26	26.25	0.35	0.00052	0.0020	0.00200	7.15
Base	14.75	14.75	32.5	1.00	290.0	2.73	20	0.69	0.47	0.67	32.5	4200	2.88	33.37	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	2.88	33.37	0.35	0.00066	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.69	12.69	32.5	1.00	290.0	2.41	20	0.61	0.42	0.59	32.5	4200	2.26	26.25	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.26	26.25	0.35	0.00052	0.0020	0.00200	7.15
Base	14.27	14.27	32.5	1.00	290.0	2.65	20	0.67	0.46	0.65	32.5	4200	2.73	31.59	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	2.73	31.59	0.35	0.00063	0.0020	0.00200	7.15
Base	15.56	15.56	32.5	1.00	290.0	0.41	20	0.11	0.07	0.10	32.5	4200	3.17	36.47	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	3.17	36.47	0.35	0.00073	0.0020	0.00200	7.15
Base	15.59	15.59	32.5	1.00	290.0	-11.56	20	-2.94	-2.00	-2.82	32.5	4200	3.40	46.41	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	3.40	46.41	0.35	0.00078	0.0020	0.00200	7.15
Base	16.22	16.22	32.5	1.00	290.0	7.15	20	1.82	1.24	1.75	32.5	4200	3.19	29.22	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	3.19	29.22	0.35	0.00073	0.0020	0.00200	7.15
Base	12.18	12.18	32.5	1.00	290.0	-2.33	20	-0.59	-0.40	-0.57	32.5	4200	2.23	29.44	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.23	29.44	0.35	0.00051	0.0020	0.00200	7.15
Base	14.80	14.80	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5	4200	2.84	30.75	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	2.84	30.75	0.35	0.00065	0.0020	0.00200	7.15
Base	16.23	16.23	32.5	1.00	290.0	-7.93	20	-2.02	-1.37	-1.94	32.5	4200	3.59	46.83	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	3.59	46.83	0.35	0.00082	0.0020	0.00200	7.15
Base	16.69	16.69	32.5	1.00	290.0	6.26	20	1.59	1.08	1.53	32.5	4200	3.43	33.80	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	3.43	33.80	0.35	0.00079	0.0020	0.00200	7.15
Base	11.12	11.12	32.5	1.00	290.0	-0.96	20	-0.24	-0.17	-0.23	32.5	4200	2.02	29.38	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.02	29.38	0.35	0.00046	0.0020	0.00200	7.15

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA								
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO	
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

NOTA:

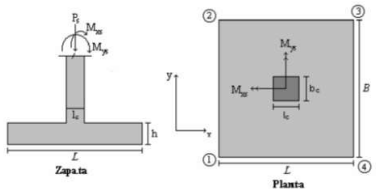
Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

P

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

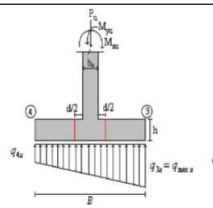
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

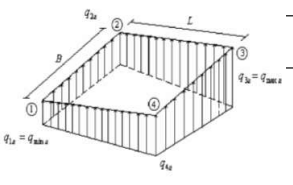


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	3.26	8.76	17.69	12.19	4.89	13.14	26.54	18.29	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.267	1.40	OK	26.54
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	3.20	8.42	16.96	11.75	4.81	12.63	25.44	17.62	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.257	1.40	OK	25.44
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-22.75	-2.84	42.03	22.12	-34.13	-4.27	63.04	33.17	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.245	1.40	OK	63.04
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-21.21	7.40	37.53	8.92	-31.81	11.11	56.30	13.38	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.208	1.40	OK	56.30
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	-12.14	12.62	31.24	6.48	-18.21	18.93	46.86	9.72	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.243	1.40	OK	46.86
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	-10.42	23.04	26.92	-6.54	-15.63	34.56	40.38	-9.81	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.210	1.40	OK	40.38
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	-14.42	-1.23	35.70	22.51	-21.63	-1.85	53.55	33.77	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.271	1.40	OK	53.55
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	-12.21	11.41	31.26	7.64	-18.32	17.11	46.88	11.46	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.242	1.40	OK	46.88
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	-6.41	10.45	27.56	10.70	-9.61	15.67	41.34	16.06	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.269	1.40	OK	41.34
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	-4.07	23.21	23.24	-4.04	-6.10	34.82	34.86	-6.05	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.244	1.40	OK	34.86
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	-2.24	4.33	7.78	1.21	-3.36	6.50	11.67	1.81	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.071	1.40	OK	11.67
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	-2.16	4.10	7.54	1.28	-3.23	6.15	11.30	1.92	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.068	1.40	OK	11.30
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-16.86	1.77	22.83	4.20	-25.29	2.65	34.24	6.29	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.076	1.40	OK	34.24
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-19.86	9.40	23.69	-5.57	-29.79	14.10	35.53	-8.36	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.049	1.40	OK	35.53
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-13.63	11.02	19.71	-4.94	-20.45	16.53	29.56	-7.41	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	29.56
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-16.74	18.54	20.46	-14.82	-25.11	27.81	30.68	-22.23	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.047	1.40	OK	30.68
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-11.27	0.64	17.46	5.55	-16.90	0.96	26.18	8.32	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.079	1.40	OK	26.18
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-14.90	9.52	19.47	-4.95	-22.35	14.29	29.20	-7.43	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.058	1.40	OK	29.20
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-8.83	7.62	15.10	-1.35	-13.24	11.44	22.65	-2.03	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.080	1.40	OK	22.65
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-12.54	16.42	17.03	-11.94	-18.82	24.63	25.54	-17.90	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	25.54
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	3.26	8.76	17.69	12.19	4.89	13.14	26.54	18.29	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.267	1.40	OK	26.54
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	3.20	8.42	16.96	11.75	4.81	12.63	25.44	17.62	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.257	1.40	OK	25.44
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	-15.38	4.53	34.65	14.74	-23.07	6.79	51.98	22.12	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.245	1.40	OK	51.98
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-28.58	0.03	44.90	16.29	-42.87	0.05	67.35	24.44	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.208	1.40	OK	67.35
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	-4.77	19.99	23.87	-0.89	-7.15	29.99	35.80	-1.34	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.243	1.40	OK	35.80
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-17.79	15.67	34.29	0.83	-26.69	23.50	51.44	1.24	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.210	1.40	OK	51.44
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	-5.88	7.31	27.16	13.97	-8.82	10.97	40.74	20.96	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.271	1.40	OK	40.74
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-20.75	2.86	39.80	16.18	-31.13	4.30	59.70	24.27	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.242	1.40	OK	59.70
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	2.13	18.99	19.02	2.16	3.20	28.48	28.52	3.25	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.269	1.40	OK	28.52
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	-12.61	14.67	31.78	4.51	-18.91	22.01	47.68	6.76	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.244	1.40	OK	47.68
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	-2.24	4.33	7.78	1.21	-3.36	6.50	11.67	1.81	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.071	1.40	OK	11.67



Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

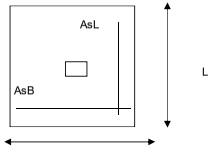
α_s Interna= 40 Borde= 30 Esquina=20

	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION														
													Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Correcido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
1	14.45	14.45	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	4.47	23.59	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	23.59	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
1	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
1	14.02	14.02	32.5	1.00	290.0	18.32	20	4.66	3.17	4.48	32.5	4200	4.29	22.65	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.29	22.65	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
1	24.56	24.56	32.5	1.00	290.0	3.04	20	0.77	0.53	0.74	32.5	4200	10.41	52.37	0.5	0.0019	0.0020	0.0020	9.10	10.41	52.37	0.5	0.00191	0.0020	0.00200	9.10
1	23.15	23.15	32.5	1.00	290.0	5.69	20	1.45	0.98	1.39	32.5	4200	8.96	40.97	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.96	40.97	0.5	0.00163	0.0020	0.00200	9.10
1	20.89	20.89	32.5	1.00	290.0	13.21	20	3.36	2.28	3.23	32.5	4200	7.43	33.60	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.43	33.60	0.5	0.00135	0.0020	0.00200	9.10
1	19.11	19.11	32.5	1.00	290.0	16.22	20	4.13	2.80	3.96	32.5	4200	6.02	22.45	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.02	22.45	0.5	0.00109	0.0020	0.00200	9.10
1	22.53	22.53	32.5	1.00	290.0	8.33	20	2.12	1.44	2.04	32.5	4200	8.96	46.49	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.96	46.49	0.5	0.00163	0.0020	0.00200	9.10
1	20.90	20.90	32.5	1.00	290.0	12.66	20	3.22	2.19	3.10	32.5	4200	7.47	34.23	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.47	34.23	0.5	0.00136	0.0020	0.00200	9.10
1	19.38	19.38	32.5	1.00	290.0	16.01	20	4.07	2.77	3.91	32.5	4200	6.71	32.31	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.71	32.31	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
1	17.41	17.41	32.5	1.00	290.0	20.62	20	5.25	3.56	5.04	32.5	4200	5.25	20.25	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.25	20.25	0.5	0.00095	0.0020	0.00200	9.10
2	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
2	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	4.60	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	1.84	8.15	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.84	8.15	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
2	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
2	7.38	7.38	32.5	1.00	290.0	4.43	20	1.13	0.77	1.08	32.5	4200	1.78	7.95	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.95	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
2	17.20	17.20	32.5	1.00	290.0	-1.88	20	-0.48	-0.33	-0.46	32.5	4200	5.41	24.26	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.41	24.26	0.5	0.00098	0.0020	0.00200	9.10
2	17.62	17.62	32.5	1.00	290.0	-1.51	20	-0.38	-0.26	-0.37	32.5	4200	5.30	19.86	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.30	19.86	0.5	0.00096	0.0020	0.00200	9.10
2	15.58	15.58	32.5	1.00	290.0	3.11	20	0.79	0.54	0.76	32.5	4200	4.40	16.36	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.40	16.36	0.5	0.00080	0.0020	0.00200	9.10
2	15.99	15.99	32.5	1.00	290.0	3.24	20	0.83	0.56	0.79	32.5	4200	4.27	11.79	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.27	11.79	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
2	14.31	14.31	32.5	1.00	290.0	0.03	20	0.01	0.01	0.01	32.5	4200	4.21	19.81	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.21	19.81	0.5	0.00076	0.0020	0.00200	9.10
2	15.45	15.45	32.5	1.00	290.0	0.99	20	0.25	0.17	0.24	32.5	4200	4.35	16.12	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.35	16.12	0.5	0.00079	0.0020	0.00200	9.10
2	12.88	12.88	32.5	1.00	290.0	3.80	20	0.97	0.66	0.93	32.5	4200	3.45	13.84	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.45	13.84	0.5	0.00062	0.0020	0.00200	9.10
2	14.06	14.06	32.5	1.00	290.0	4.59	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	3.57	10.03	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.57	10.03	0.5	0.00064	0.0020	0.00200	9.10
3	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
3	14.45	14.45	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	4.47	23.59	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	23.59	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
3	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
3	14.02	14.02	32.5	1.00	290.0	18.32	20	4.66	3.17	4.48	32.5	4200	4.29	22.65	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.29	22.65	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
3	22.16	22.16	32.5	1.00	290.0	8.86	20	2.25	1.53	2.17	32.5	4200	8.47	41.32	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.47	41.32	0.5	0.00154	0.0020	0.00200	9.10
3	25.39	25.39	32.5	1.00	290.0	-0.13	20	-0.03	-0.02	-0.03	32.5	4200	10.89	52.03	0.5	0.0020	0.0020	0.0020	9.10	10.89	52.03	0.5	0.00200	0.0020	0.00200	9.10
3	17.71	17.71	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	5.49	22.54	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.49	22.54	0.5	0.00099	0.0020	0.00200	9.10
3	22.03	22.03	32.5	1.00	290.0	10.41	20	2.65	1.80	2.54	32.5	4200	7.96	33.51	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.96	33.51	0.5	0.00145	0.0020	0.00200	9.10
3	19.21	19.21	32.5	1.00	290.0	15.07	20	3.83	2.60	3.68	32.5	4200	6.72	33.68	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.72	33.68	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
3	23.88	23.88	32.5	1.00	290.0	5.93	20	1.51	1.02	1.45	32.5	4200	9.71	47.04	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.71	47.04	0.5	0.00177	0.0020	0.00200	9.10
3	15.20	15.20	32.5	1.00	290.0	22.74	20	5.79	3.93	5.56	32.5	4200	4.47	19.50	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	19.50	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
3	21.10	21.10	32.5	1.00	290.0	13.88	20	3.53	2.40	3.39	32.5	4200	7.49	33.06	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.49	33.06	0.5	0.00136	0.0020	0.00200	9.10
4	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
4	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	4.60	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	1.84	8.15	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.84	8.15	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3

DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)

Proyecto No: P004
Archivo: MEMORIAS-004
Fecha: Abril de 2017
Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina
Email: ingfcomedina@yahoo.com



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

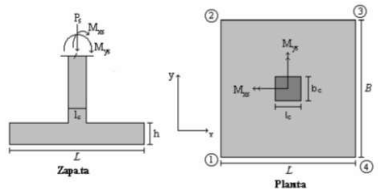
JOINT	PUNTO	H (cm)	d (cm)	ZAPATA B m	ZAPATA L m	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO AsL # 4	REFUERZO AsB # 4	
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

P

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

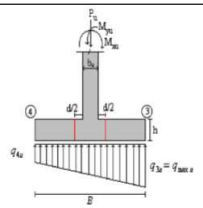
COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



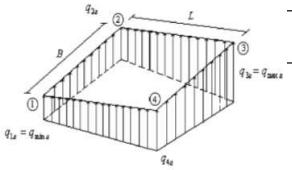
F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	-2.16	4.10	7.54	1.28	-3.23	6.15	11.30	1.92	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.068	1.40	OK	11.30
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-13.48	5.16	19.44	0.81	-20.21	7.73	29.16	1.21	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.076	1.40	OK	29.16
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-23.24	6.01	27.07	-2.18	-34.87	9.02	40.61	-3.28	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.049	1.40	OK	40.61
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-10.25	14.40	16.32	-8.33	-15.37	21.61	24.48	-12.49	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	24.48
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-20.12	15.15	23.84	-11.43	-30.19	22.73	35.76	-17.15	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.047	1.40	OK	35.76
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-7.83	4.08	14.02	2.11	-11.75	6.11	21.03	3.17	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.079	1.40	OK	21.03
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-18.33	6.09	22.90	-1.52	-27.50	9.13	34.36	-2.28	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.058	1.40	OK	34.36
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	-5.39	11.06	11.67	-4.79	-8.09	16.59	17.50	-7.18	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.080	1.40	OK	17.50
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-15.98	12.99	20.46	-8.50	-23.97	19.48	30.70	-12.75	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	30.70

B de la Zapata es Paralelo al eje X.
L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

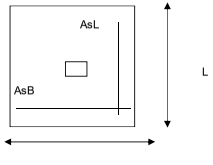


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
4	7.38	7.38	32.5	1.00	290.0	4.43	20	1.13	0.77	1.08	32.5
4	15.44	15.44	32.5	1.00	290.0	0.79	20	0.20	0.14	0.19	32.5
4	19.18	19.18	32.5	1.00	290.0	-4.18	20	-1.06	-0.72	-1.02	32.5
4	13.64	13.64	32.5	1.00	290.0	5.78	20	1.47	1.00	1.41	32.5
4	17.70	17.70	32.5	1.00	290.0	0.57	20	0.15	0.10	0.14	32.5
4	12.18	12.18	32.5	1.00	290.0	2.74	20	0.70	0.47	0.67	32.5
4	17.24	17.24	32.5	1.00	290.0	-1.71	20	-0.44	-0.30	-0.42	32.5
4	10.57	10.57	32.5	1.00	290.0	6.51	20	1.66	1.12	1.59	32.5
4	15.99	15.99	32.5	1.00	290.0	1.88	20	0.48	0.32	0.46	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.78	7.95	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.95	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.52	19.18	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.52	19.18	0.5	0.00082	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.19	24.94	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.19	24.94	0.5	0.00112	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.51	11.28	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.51	11.28	0.5	0.00063	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.16	16.87	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.16	16.87	0.5	0.00093	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.31	14.65	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	14.65	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.25	21.27	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.25	21.27	0.5	0.00095	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.55	8.69	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.55	8.69	0.5	0.00046	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.47	15.18	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	15.18	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



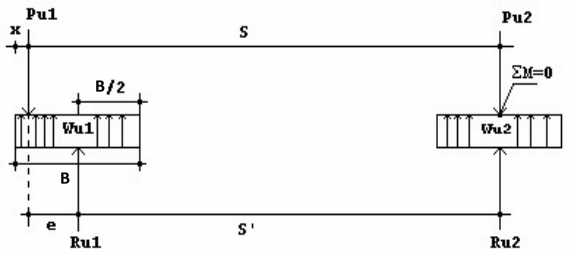
NOTAS:

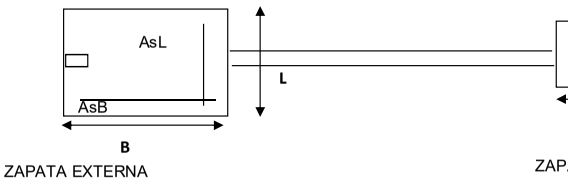
Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	$B_{Asumido}$	Lcorregido	ZAPATA EXTERNA				ZAPATA INTERNA			
					AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		Lc	Bc	As (cm2)	REFUERZO
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B	
							#4	#5			#4	
1-3	4.90	0.325	1.00	1.10	6.50	11.90	**6#4C/.0.17**	**7#5C/.0.15**	1.10	1.10	7.15	**6#4C/.0.19**
2-4	4.90	0.325	1.00	1.10	6.50	11.90	**6#4C/.0.17**	**7#5C/.0.15**	1.10	1.10	7.15	**6#4C/.0.19**

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BAR
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa
1-3	4.9	40	32.5	7.91	4.33	1.44	1#3@16	**3#6**	**1#6**	#6	2.85	**3**
2-4	4.9	40	32.5	7.91	4.33	1.44	1#3@16	**4#5**	**1#5**	#5	1.98	**4**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
1	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
2	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
2	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	463.9926	23.20	23.20	5.5E-05	0.552	ENVE Max
3	258.2503	12.91	12.91	3.1E-05	0.307	ENVE Min
4	107.7664	5.39	5.39	1.3E-05	0.128	ENVE Max
4	47.8019	2.39	2.39	5.7E-06	0.057	ENVE Min
5	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
5	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
6	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
6	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min

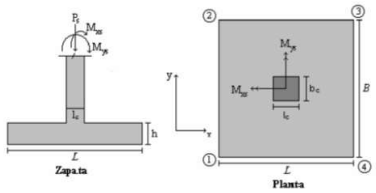
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

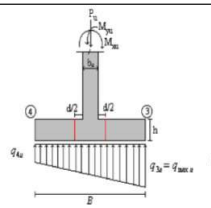
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

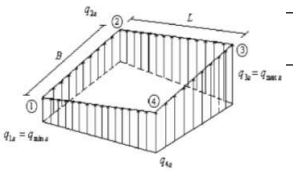


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.18	9.19	15.94	7.93	1.77	13.79	23.91	11.90	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.218	1.40	OK	23.91
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	0.88	11.09	19.24	9.03	1.32	16.63	28.85	13.54	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.256	1.40	OK	28.85
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.18	9.19	15.94	7.93	1.77	13.79	23.91	11.90	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.218	1.40	OK	23.91
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	0.96	10.61	18.41	8.75	1.43	15.92	27.62	13.13	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.35	1.40	0.247	1.40	OK	27.62
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	8.9	0.502	0.270	-20.94	0.07	39.08	18.07	-31.41	0.11	58.61	27.10	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.231	1.40	OK	58.61
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	5.8	0.369	0.536	-23.21	13.82	39.32	2.29	-34.81	20.73	58.98	3.44	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.205	1.40	OK	58.98
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	3.8	0.210	0.293	-10.56	12.42	28.85	5.88	-15.84	18.63	43.28	8.82	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.233	1.40	OK	43.28
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	0.7	0.043	0.570	-12.99	26.00	28.94	-10.05	-19.48	39.01	43.41	-15.08	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.203	1.40	OK	43.41
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	7.4	0.373	0.143	-12.21	0.13	32.35	20.00	-18.32	0.20	48.53	30.01	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.256	1.40	OK	48.53
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	3.8	0.208	0.397	-14.84	16.82	33.44	1.78	-22.26	25.23	50.16	2.67	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.237	1.40	OK	50.16
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	3.5	0.175	0.159	-4.38	9.45	24.63	10.80	-6.56	14.18	36.95	16.20	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.258	1.40	OK	36.95
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	0.1	0.005	0.419	-7.54	25.60	26.02	-7.12	-11.32	38.41	39.04	-10.69	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	39.04
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-3.27	5.20	7.92	-0.55	-4.90	7.80	11.88	-0.82	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.059	1.40	OK	11.88
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	-4.00	6.50	9.27	-1.23	-6.00	9.75	13.90	-1.85	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.067	1.40	OK	13.90
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-3.27	5.20	7.92	-0.55	-4.90	7.80	11.88	-0.82	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.059	1.40	OK	11.88
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	-3.82	6.17	8.93	-1.06	-5.73	9.26	13.40	-1.59	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.065	1.40	OK	13.40
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	4.4	0.760	0.819	-17.04	3.70	22.94	2.21	-25.56	5.55	34.42	3.31	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.075	1.40	OK	34.42
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	3.2	0.949	2.591	-24.04	13.63	27.43	-10.24	-36.06	20.45	41.15	-15.36	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	41.15
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	1.8	0.304	0.925	-12.57	10.77	18.46	-4.88	-18.86	16.16	27.69	-7.32	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.075	1.40	OK	27.69
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	0.5	0.154	2.758	-19.56	20.72	22.97	-17.31	-29.34	31.08	34.45	-25.97	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	34.45
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	3.5	0.587	0.468	-10.68	1.48	16.75	4.59	-16.02	2.21	25.12	6.88	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	25.12
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	2.2	0.547	1.803	-18.87	13.27	23.03	-9.11	-28.30	19.91	34.54	-13.67	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.053	1.40	OK	34.54
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	1.5	0.252	0.544	-7.31	6.82	13.36	-0.76	-10.96	10.23	20.04	-1.15	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	20.04
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	0.2	0.057	1.909	-15.48	18.63	19.65	-14.46	-23.22	27.94	29.48	-21.69	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.053	1.40	OK	29.48
3	CIM01	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	14.04	17.34	17.34	14.04	21.05	26.02	26.02	21.05	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.56	1.40	0.399	1.40	OK	26.02
3	CIM02	210	0.40	0.40	37.2	0.7	0.0	0.000	0.019	17.45	20.56	20.56	17.45	26.18	30.84	30.84	26.18	55.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.68	1.40	0.484	1.40	OK	30.84
3	CIM03	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	14.04	17.34	17.34	14.04	21.05	26.02	26.02	21.05	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.56	1.40	0.399	1.40	OK	26.02
3	CIM04	210	0.40	0.40	35.6	0.7	0.0	0.000	0.020	16.60	19.76	19.76	16.60	24.90	29.63	29.63	24.90	53.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.65	1.40	0.463	1.40	OK	29.63
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	31.0	2.4	7.9	0.256	0.077	-6.76	3.75	38.43	27.92	-10.14	5.62	57.64	41.88	46.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.56	1.40	0.403	1.40	OK	57.64
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	30.5	0.9	7.9	0.260	0.029	-3.74	0.15	34.83	30.94	-5.61	0.22	52.24	46.41	45.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.55	1.40	0.396	1.40	OK	52.24
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	31.7	6.2	2.4	0.075	0.197	-2.68	24.62	35.02	7.73	-4.02	36.93	52.54	11.59	47.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.58	1.40	0.412	1.40	OK	52.54
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	29.8	4.7	2.4	0.080	0.159	-0.33	20.34	30.75	10.07	-0.50	30.52	46.12	15.10	44.71	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.54	1.40	0.387	1.40	OK	46.12
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	35.8	2.0	6.0	0.168	0.055	0.84	9.48	35.74	27.09	1.25	14.22	53.61	40.64	53.76	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.65	1.40	0.465	1.40	OK	53.61
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	35.4	0.5	6.0	0.170	0.015	3.77	6.10	32.36	30.03	5.66	9.15	48.54	45.05	53.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.64	1.40	0.460	1.40	OK	48.54
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	36.3	4.9	1.8	0.050	0.134	3.92	25.24	33.17	11.84	5.88	37.86	49.75	17.77	54.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.66	1.40	0.472	1.40	OK	49.75
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	34.9	3.4	1.8	0.052	0.098	6.34	21.35	29.28	14.27	9.52	32.02	43.91	21.41	52.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.63	1.40	0.453	1.40	OK	43.91
4	CIM01	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	-0.71	7.78	7.78	-0.71	-1.07	11.67	11.67	-1.07	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.40	0.090	1.40	OK	11.67
4	CIM02	210	0.40	0.40	8.2	2.2	0.0	0.000	0.263	-0.53	8.94	8.94	-0.53	-0.80	13.41	13.41	-0.80	12.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.15	1.40	0.107	1.40	OK	13.41



Sección crítica a "d/2"

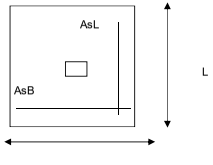


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d>d1 y d2								
1	13.40	13.40	32.5	1.00	290.0	15.76	20	4.01	2.72	3.85	32.5
1	15.33	15.33	32.5	1.00	290.0	18.43	20	4.69	3.18	4.51	32.5
1	13.40	13.40	32.5	1.00	290.0	15.76	20	4.01	2.72	3.85	32.5
1	14.86	14.86	32.5	1.00	290.0	17.76	20	4.52	3.07	4.34	32.5
1	23.65	23.65	32.5	1.00	290.0	4.14	20	1.05	0.71	1.01	32.5
1	23.73	23.73	32.5	1.00	290.0	7.28	20	1.85	1.26	1.78	32.5
1	19.93	19.93	32.5	1.00	290.0	13.20	20	3.36	2.28	3.23	32.5
1	19.97	19.97	32.5	1.00	290.0	16.00	20	4.07	2.77	3.91	32.5
1	21.32	21.32	32.5	1.00	290.0	8.96	20	2.28	1.55	2.19	32.5
1	21.73	21.73	32.5	1.00	290.0	13.46	20	3.42	2.33	3.29	32.5
1	18.07	18.07	32.5	1.00	290.0	15.81	20	4.02	2.73	3.86	32.5
1	18.71	18.71	32.5	1.00	290.0	19.72	20	5.02	3.41	4.82	32.5
2	7.70	7.70	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
2	8.78	8.78	32.5	1.00	290.0	4.57	20	1.16	0.79	1.12	32.5
2	7.70	7.70	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
2	8.51	8.51	32.5	1.00	290.0	4.41	20	1.12	0.76	1.08	32.5
2	17.26	17.26	32.5	1.00	290.0	-1.23	20	-0.31	-0.21	-0.30	32.5
2	19.33	19.33	32.5	1.00	290.0	-1.79	20	-0.46	-0.31	-0.44	32.5
2	14.89	14.89	32.5	1.00	290.0	3.31	20	0.84	0.57	0.81	32.5
2	17.27	17.27	32.5	1.00	290.0	2.78	20	0.71	0.48	0.68	32.5
2	13.89	13.89	32.5	1.00	290.0	0.50	20	0.13	0.09	0.12	32.5
2	17.30	17.30	32.5	1.00	290.0	0.63	20	0.16	0.11	0.15	32.5
2	11.74	11.74	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
2	15.55	15.55	32.5	1.00	290.0	4.08	20	1.04	0.71	1.00	32.5
3	14.25	14.25	32.5	1.00	290.0	33.76	30	8.59	5.83	6.53	32.5
3	16.04	16.04	32.5	1.00	290.0	40.89	30	10.41	7.07	7.91	32.5
3	14.25	14.25	32.5	1.00	290.0	33.76	30	8.59	5.83	6.53	32.5
3	15.61	15.61	32.5	1.00	290.0	39.11	30	9.95	6.76	7.56	32.5
3	23.45	23.45	32.5	1.00	290.0	20.40	30	5.19	3.52	3.94	32.5
3	22.23	22.23	32.5	1.00	290.0	19.77	30	5.03	3.42	3.82	32.5
3	22.30	22.30	32.5	1.00	290.0	30.70	30	7.81	5.30	5.94	32.5
3	20.70	20.70	32.5	1.00	290.0	28.62	30	7.28	4.95	5.53	32.5
3	22.54	22.54	32.5	1.00	290.0	28.99	30	7.38	5.01	5.61	32.5
3	21.32	21.32	32.5	1.00	290.0	28.52	30	7.26	4.93	5.51	32.5
3	21.62	21.62	32.5	1.00	290.0	36.77	30	9.36	6.35	7.11	32.5
3	20.11	20.11	32.5	1.00	290.0	35.20	30	8.96	6.08	6.81	32.5
4	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	7.60	30	1.94	1.31	1.47	32.5
4	8.52	8.52	32.5	1.00	290.0	9.04	30	2.30	1.56	1.75	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.93	19.62	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.93	19.62	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.73	23.39	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.73	23.39	0.5	0.00085	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.93	19.62	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.93	19.62	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.53	22.45	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.53	22.45	0.5	0.00082	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.60	47.36	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.60	47.36	0.5	0.00175	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.16	39.14	0.5	0.0017	0.0020	0.0020	9.10	9.16	39.14	0.5	0.00167	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.86	30.97	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.86	30.97	0.5	0.00124	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.38	22.52	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.38	22.52	0.5	0.00116	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.11	41.91	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.11	41.91	0.5	0.00148	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.79	33.20	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.79	33.20	0.5	0.00142	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.03	29.54	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.03	29.54	0.5	0.00109	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.80	21.28	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.80	21.28	0.5	0.00105	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.81	7.34	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.81	7.34	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.10	8.28	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.10	8.28	0.5	0.00038	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.81	7.34	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.81	7.34	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.03	8.04	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.03	8.04	0.5	0.00037	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.37	23.31	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.37	23.31	0.5	0.00097	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.02	20.97	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.02	20.97	0.5	0.00109	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.12	15.19	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.12	15.19	0.5	0.00074	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.77	12.87	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.77	12.87	0.5	0.00086	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.02	18.61	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.02	18.61	0.5	0.00072	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.04	17.32	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.04	17.32	0.5	0.00091	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.07	12.47	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.07	12.47	0.5	0.00055	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.09	11.21	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.09	11.21	0.5	0.00074	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.45	24.24	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.45	24.24	0.5	0.00080	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.30	29.17	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.30	29.17	0.5	0.00096	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.45	24.24	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.45	24.24	0.5	0.00080	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.09	27.94	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.09	27.94	0.5	0.00092	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.76	52.01	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.76	52.01	0.5	0.00178	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.02	50.16	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	9.02	50.16	0.5	0.00165	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.34	37.91	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.34	37.91	0.5	0.00152	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.43	35.05	0.5	0.0013	0.0020	0.0020	9.10	7.43	35.05	0.5	0.00135	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.11	48.98	0.5	0.0017	0.0020	0.0020	9.10	9.11	48.98	0.5	0.00166	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.42	47.29	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.42	47.29	0.5	0.00153	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.04	38.33	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.04	38.33	0.5	0.00146	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.22	35.88	0.5	0.0013	0.0020	0.0020	9.10	7.22	35.88	0.5	0.00131	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.78	7.12	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.12	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.05	8.33	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.05	8.33	0.5	0.00037	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

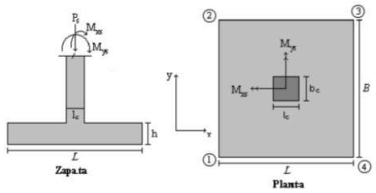
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

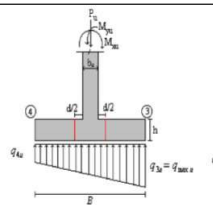


F.C. : Factor de Carga

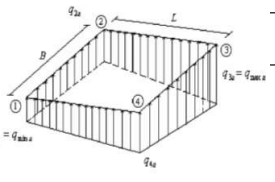
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	-0.71	7.78	7.78	-0.71	-1.07	11.67	11.67	-1.07	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.40	0.090	1.40	OK	11.67
4	CIM04	210	0.40	0.40	7.9	2.1	0.0	0.000	0.267	-0.58	8.65	8.65	-0.58	-0.87	12.98	12.98	-0.87	11.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.14	1.40	0.103	1.40	OK	12.98
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	7.2	0.2	4.5	0.618	0.026	-6.48	-5.64	13.84	13.01	-9.72	-8.47	20.76	19.51	10.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.40	0.094	1.40	OK	20.76
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	6.6	3.7	4.5	0.671	0.556	-14.43	1.72	21.21	5.05	-21.65	2.58	31.81	7.58	9.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.12	1.40	0.086	1.40	OK	31.81
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	7.9	3.9	1.3	0.170	0.494	-7.42	9.62	15.46	-1.58	-11.13	14.42	23.19	-2.36	11.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.14	1.40	0.102	1.40	OK	23.19
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	6.0	7.8	1.3	0.224	1.302	-16.89	17.14	22.98	-11.04	-25.33	25.71	34.48	-16.56	8.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.078	1.40	OK	34.48
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	8.1	0.8	3.4	0.415	0.095	-4.93	-1.53	13.22	9.83	-7.39	-2.30	19.83	14.74	12.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.15	1.40	0.106	1.40	OK	19.83
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	7.7	3.4	3.4	0.439	0.448	-10.98	4.08	18.83	3.77	-16.48	6.12	28.25	5.65	11.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.14	1.40	0.100	1.40	OK	28.25
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	8.6	2.3	1.0	0.118	0.268	-2.87	7.23	11.68	1.58	-4.31	10.84	17.52	2.37	12.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.16	1.40	0.112	1.40	OK	17.52
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	7.2	6.5	1.0	0.142	0.908	-12.84	15.72	20.17	-8.39	-19.26	23.58	30.26	-12.58	10.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.13	1.40	0.093	1.40	OK	30.26
5	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.18	9.19	15.94	7.93	1.77	13.79	23.91	11.90	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.218	1.40	OK	23.91
5	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	0.88	11.09	19.24	9.03	1.32	16.63	28.85	13.54	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.256	1.40	OK	28.85
5	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.18	9.19	15.94	7.93	1.77	13.79	23.91	11.90	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.218	1.40	OK	23.91
5	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	0.96	10.61	18.41	8.75	1.43	15.92	27.62	13.13	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.35	1.40	0.247	1.40	OK	27.62
5	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	5.8	0.328	0.270	-14.19	6.82	32.32	11.31	-21.28	10.24	48.49	16.97	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.231	1.40	OK	48.49
5	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	8.9	0.565	0.536	-29.96	7.07	46.07	9.04	-44.94	10.60	69.10	13.57	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.205	1.40	OK	69.10
5	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	0.7	0.037	0.293	-3.81	19.17	22.10	-0.87	-5.71	28.75	33.15	-1.31	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.233	1.40	OK	33.15
5	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	3.8	0.240	0.570	-19.74	19.25	35.69	-3.30	-29.61	28.88	53.53	-4.95	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.203	1.40	OK	53.53
5	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	3.8	0.193	0.143	-4.42	7.93	24.55	12.20	-6.62	11.90	36.83	18.31	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.256	1.40	OK	36.83
5	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	7.4	0.404	0.397	-22.64	9.02	41.24	9.58	-33.96	13.53	61.86	14.37	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.237	1.40	OK	61.86
5	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	0.1	0.005	0.159	3.00	16.83	17.25	3.42	4.50	25.25	25.88	5.13	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.258	1.40	OK	25.88
5	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	3.5	0.192	0.419	-14.92	18.22	33.40	0.26	-22.38	27.34	50.10	0.38	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	50.10
6	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-3.27	5.20	7.92	-0.55	-4.90	7.80	11.88	-0.82	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.059	1.40	OK	11.88
6	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	-4.00	6.50	9.27	-1.23	-6.00	9.75	13.90	-1.85	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.067	1.40	OK	13.90
6	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-3.27	5.20	7.92	-0.55	-4.90	7.80	11.88	-0.82	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.059	1.40	OK	11.88
6	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	-3.82	6.17	8.93	-1.06	-5.73	9.26	13.40	-1.59	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.065	1.40	OK	13.40
6	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	3.2	0.545	0.819	-14.32	6.42	20.22	-0.51	-21.47	9.63	30.34	-0.77	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.075	1.40	OK	30.34
6	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	4.4	1.324	2.591	-26.76	10.91	30.16	-7.52	-40.14	16.37	45.23	-11.28	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	45.23
6	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	0.5	0.089	0.925	-9.85	13.50	15.74	-7.60	-14.77	20.24	23.61	-11.40	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.075	1.40	OK	23.61
6	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	1.8	0.526	2.758	-22.28	18.00	25.69	-14.59	-33.42	27.00	38.53	-21.89	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	38.53
6	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	2.2	0.375	0.468	-7.92	4.23	13.99	1.83	-11.88	6.35	20.98	2.75	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	20.98
6	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	3.5	0.857	1.803	-21.63	10.52	25.78	-6.36	-32.44	15.77	38.68	-9.53	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.053	1.40	OK	38.68
6	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	0.2	0.040	0.544	-4.55	9.58	10.60	-3.52	-6.82	14.36	15.90	-5.28	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	15.90
6	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	1.5	0.366	1.909	-18.24	15.87	22.41	-11.70	-27.36	23.80	33.62	-17.55	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.053	1.40	OK	33.62

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

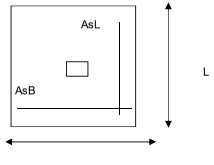


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	7.60	30	1.94	1.31	1.47	32.5
4	8.29	8.29	32.5	1.00	290.0	8.68	30	2.21	1.50	1.68	32.5
4	12.06	12.06	32.5	1.00	290.0	0.24	30	0.06	0.04	0.05	32.5
4	16.38	16.38	32.5	1.00	290.0	-0.39	30	-0.10	-0.07	-0.08	32.5
4	13.11	13.11	32.5	1.00	290.0	6.35	30	1.62	1.10	1.23	32.5
4	17.28	17.28	32.5	1.00	290.0	4.25	30	1.08	0.74	0.82	32.5
4	11.65	11.65	32.5	1.00	290.0	3.11	30	0.79	0.54	0.60	32.5
4	15.10	15.10	32.5	1.00	290.0	2.63	30	0.67	0.45	0.51	32.5
4	10.58	10.58	32.5	1.00	290.0	7.72	30	1.96	1.33	1.49	32.5
4	15.84	15.84	32.5	1.00	290.0	6.14	30	1.56	1.06	1.19	32.5
5	13.40	13.40	32.5	1.00	290.0	15.76	20	4.01	2.72	3.85	32.5
5	15.33	15.33	32.5	1.00	290.0	18.43	20	4.69	3.18	4.51	32.5
5	13.40	13.40	32.5	1.00	290.0	15.76	20	4.01	2.72	3.85	32.5
5	14.86	14.86	32.5	1.00	290.0	17.76	20	4.52	3.07	4.34	32.5
5	21.31	21.31	32.5	1.00	290.0	9.46	20	2.41	1.63	2.31	32.5
5	25.71	25.71	32.5	1.00	290.0	1.96	20	0.50	0.34	0.48	32.5
5	16.84	16.84	32.5	1.00	290.0	18.53	20	4.71	3.20	4.53	32.5
5	22.53	22.53	32.5	1.00	290.0	10.68	20	2.72	1.85	2.61	32.5
5	18.03	18.03	32.5	1.00	290.0	15.11	20	3.85	2.61	3.69	32.5
5	24.33	24.33	32.5	1.00	290.0	7.31	20	1.86	1.26	1.79	32.5
5	14.19	14.19	32.5	1.00	290.0	21.63	20	5.50	3.74	5.29	32.5
5	21.71	21.71	32.5	1.00	290.0	13.90	20	3.54	2.40	3.40	32.5
6	7.70	7.70	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
6	8.78	8.78	32.5	1.00	290.0	4.57	20	1.16	0.79	1.12	32.5
6	7.70	7.70	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
6	8.51	8.51	32.5	1.00	290.0	4.41	20	1.12	0.76	1.08	32.5
6	15.86	15.86	32.5	1.00	290.0	0.91	20	0.23	0.16	0.22	32.5
6	20.46	20.46	32.5	1.00	290.0	-3.94	20	-1.00	-0.68	-0.96	32.5
6	13.28	13.28	32.5	1.00	290.0	5.45	20	1.39	0.94	1.33	32.5
6	18.56	18.56	32.5	1.00	290.0	0.64	20	0.16	0.11	0.16	32.5
6	12.16	12.16	32.5	1.00	290.0	2.68	20	0.68	0.46	0.66	32.5
6	18.60	18.60	32.5	1.00	290.0	-1.55	20	-0.39	-0.27	-0.38	32.5
6	9.79	9.79	32.5	1.00	290.0	6.11	20	1.55	1.06	1.49	32.5
6	17.00	17.00	32.5	1.00	290.0	1.91	20	0.49	0.33	0.47	32.5

	DISEÑO A FLEXION																
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	1.78	7.12	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.12	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.98	8.03	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	1.98	8.03	0.5	0.00036	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.61	20.31	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.61	20.31	0.5	0.00065	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.06	23.16	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.06	23.16	0.5	0.00092	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.53	14.07	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.53	14.07	0.5	0.00064	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.97	16.25	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.97	16.25	0.5	0.00090	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.36	18.01	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.36	18.01	0.5	0.00061	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.47	20.18	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	20.18	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.75	12.11	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.75	12.11	0.5	0.00050	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.40	14.96	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.40	14.96	0.5	0.00080	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.93	19.62	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.93	19.62	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.73	23.39	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.73	23.39	0.5	0.00085	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.93	19.62	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.93	19.62	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.53	22.45	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.53	22.45	0.5	0.00082	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.83	37.23	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.83	37.23	0.5	0.00142	0.0020	0.00200	9.10
4200	10.94	49.27	0.5	0.0020	0.0020	0.0020	9.12	10.94	49.27	0.5	0.00200	0.0020	0.00200	9.12
4200	5.08	20.85	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.08	20.85	0.5	0.00092	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.15	32.65	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.15	32.65	0.5	0.00148	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.06	30.21	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.06	30.21	0.5	0.00110	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.84	44.90	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.84	44.90	0.5	0.00180	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.10	18.47	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.10	18.47	0.5	0.00074	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.73	32.35	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.73	32.35	0.5	0.00141	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.81	7.34	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.81	7.34	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.10	8.28	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.10	8.28	0.5	0.00038	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.81	7.34	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.81	7.34	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.03	8.04	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.03	8.04	0.5	0.00037	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.66	19.23	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.66	19.23	0.5	0.00084	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.74	25.05	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.74	25.05	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.40	11.11	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.40	11.11	0.5	0.00061	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.48	16.95	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.48	16.95	0.5	0.00099	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.29	14.47	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.29	14.47	0.5	0.00059	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.76	21.46	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.76	21.46	0.5	0.00104	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.34	8.34	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.34	8.34	0.5	0.00042	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.82	15.34	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.82	15.34	0.5	0.00087	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.12	9.12	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.12	9.12	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.12	9.12	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

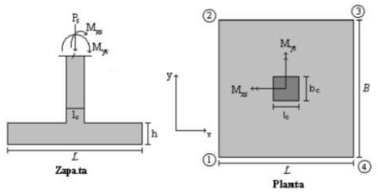
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

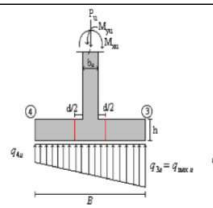
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

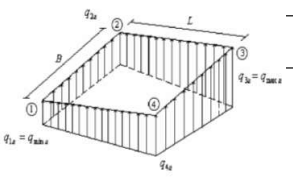


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	3.26	8.76	17.69	12.19	4.89	13.14	26.54	18.29	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.267	1.40	OK	26.54
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	3.20	8.42	16.96	11.75	4.81	12.63	25.44	17.62	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.257	1.40	OK	25.44
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-22.75	-2.84	42.03	22.12	-34.13	-4.27	63.04	33.17	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.245	1.40	OK	63.04
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-21.21	7.40	37.53	8.92	-31.81	11.11	56.30	13.38	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.208	1.40	OK	56.30
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	-12.14	12.62	31.24	6.48	-18.21	18.93	46.86	9.72	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.243	1.40	OK	46.86
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	-10.42	23.04	26.92	-6.54	-15.63	34.56	40.38	-9.81	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.210	1.40	OK	40.38
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	-14.42	-1.23	35.70	22.51	-21.63	-1.85	53.55	33.77	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.271	1.40	OK	53.55
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	-12.21	11.41	31.26	7.64	-18.32	17.11	46.88	11.46	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.242	1.40	OK	46.88
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	-6.41	10.45	27.56	10.70	-9.61	15.67	41.34	16.06	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.269	1.40	OK	41.34
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	-4.07	23.21	23.24	-4.04	-6.10	34.82	34.86	-6.05	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.244	1.40	OK	34.86
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	-2.24	4.33	7.78	1.21	-3.36	6.50	11.67	1.81	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.071	1.40	OK	11.67
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	-2.16	4.10	7.54	1.28	-3.23	6.15	11.30	1.92	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.068	1.40	OK	11.30
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-16.86	1.77	22.83	4.20	-25.29	2.65	34.24	6.29	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.076	1.40	OK	34.24
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-19.86	9.40	23.69	-5.57	-29.79	14.10	35.53	-8.36	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.049	1.40	OK	35.53
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-13.63	11.02	19.71	-4.94	-20.45	16.53	29.56	-7.41	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	29.56
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-16.74	18.54	20.46	-14.82	-25.11	27.81	30.68	-22.23	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.047	1.40	OK	30.68
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-11.27	0.64	17.46	5.55	-16.90	0.96	26.18	8.32	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.079	1.40	OK	26.18
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-14.90	9.52	19.47	-4.95	-22.35	14.29	29.20	-7.43	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.058	1.40	OK	29.20
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-8.83	7.62	15.10	-1.35	-13.24	11.44	22.65	-2.03	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.080	1.40	OK	22.65
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-12.54	16.42	17.03	-11.94	-18.82	24.63	25.54	-17.90	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	25.54
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	3.26	8.76	17.69	12.19	4.89	13.14	26.54	18.29	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.267	1.40	OK	26.54
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	3.04	7.39	14.76	10.41	4.56	11.08	22.14	15.61	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.32	1.40	0.227	1.40	OK	22.14
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	3.20	8.42	16.96	11.75	4.81	12.63	25.44	17.62	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.257	1.40	OK	25.44
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	-15.38	4.53	34.65	14.74	-23.07	6.79	51.98	22.12	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.245	1.40	OK	51.98
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-28.58	0.03	44.90	16.29	-42.87	0.05	67.35	24.44	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.208	1.40	OK	67.35
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	-4.77	19.99	23.87	-0.89	-7.15	29.99	35.80	-1.34	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.243	1.40	OK	35.80
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-17.79	15.67	34.29	0.83	-26.69	23.50	51.44	1.24	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.29	1.40	0.210	1.40	OK	51.44
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	-5.88	7.31	27.16	13.97	-8.82	10.97	40.74	20.96	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.271	1.40	OK	40.74
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-20.75	2.86	39.80	16.18	-31.13	4.30	59.70	24.27	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.242	1.40	OK	59.70
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	2.13	18.99	19.02	2.16	3.20	28.48	28.52	3.25	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.38	1.40	0.269	1.40	OK	28.52
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	-12.61	14.67	31.78	4.51	-18.91	22.01	47.68	6.76	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.34	1.40	0.244	1.40	OK	47.68
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	-2.24	4.33	7.78	1.21	-3.36	6.50	11.67	1.81	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.071	1.40	OK	11.67



Sección crítica a "d/2"

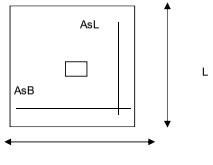


Distribución de presiones en la zapata

α_s Interna= 40 Borde= 30 Esquina=20

	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION														
													Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Correcido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
1	14.45	14.45	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	4.47	23.59	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	23.59	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
1	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
1	14.02	14.02	32.5	1.00	290.0	18.32	20	4.66	3.17	4.48	32.5	4200	4.29	22.65	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.29	22.65	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
1	24.56	24.56	32.5	1.00	290.0	3.04	20	0.77	0.53	0.74	32.5	4200	10.41	52.37	0.5	0.0019	0.0020	0.0020	9.10	10.41	52.37	0.5	0.00191	0.0020	0.00200	9.10
1	23.15	23.15	32.5	1.00	290.0	5.69	20	1.45	0.98	1.39	32.5	4200	8.96	40.97	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.96	40.97	0.5	0.00163	0.0020	0.00200	9.10
1	20.89	20.89	32.5	1.00	290.0	13.21	20	3.36	2.28	3.23	32.5	4200	7.43	33.60	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.43	33.60	0.5	0.00135	0.0020	0.00200	9.10
1	19.11	19.11	32.5	1.00	290.0	16.22	20	4.13	2.80	3.96	32.5	4200	6.02	22.45	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.02	22.45	0.5	0.00109	0.0020	0.00200	9.10
1	22.53	22.53	32.5	1.00	290.0	8.33	20	2.12	1.44	2.04	32.5	4200	8.96	46.49	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.96	46.49	0.5	0.00163	0.0020	0.00200	9.10
1	20.90	20.90	32.5	1.00	290.0	12.66	20	3.22	2.19	3.10	32.5	4200	7.47	34.23	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.47	34.23	0.5	0.00136	0.0020	0.00200	9.10
1	19.38	19.38	32.5	1.00	290.0	16.01	20	4.07	2.77	3.91	32.5	4200	6.71	32.31	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.71	32.31	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
1	17.41	17.41	32.5	1.00	290.0	20.62	20	5.25	3.56	5.04	32.5	4200	5.25	20.25	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.25	20.25	0.5	0.00095	0.0020	0.00200	9.10
2	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
2	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	4.60	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	1.84	8.15	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.84	8.15	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
2	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
2	7.38	7.38	32.5	1.00	290.0	4.43	20	1.13	0.77	1.08	32.5	4200	1.78	7.95	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.95	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
2	17.20	17.20	32.5	1.00	290.0	-1.88	20	-0.48	-0.33	-0.46	32.5	4200	5.41	24.26	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.41	24.26	0.5	0.00098	0.0020	0.00200	9.10
2	17.62	17.62	32.5	1.00	290.0	-1.51	20	-0.38	-0.26	-0.37	32.5	4200	5.30	19.86	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.30	19.86	0.5	0.00096	0.0020	0.00200	9.10
2	15.58	15.58	32.5	1.00	290.0	3.11	20	0.79	0.54	0.76	32.5	4200	4.40	16.36	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.40	16.36	0.5	0.00080	0.0020	0.00200	9.10
2	15.99	15.99	32.5	1.00	290.0	3.24	20	0.83	0.56	0.79	32.5	4200	4.27	11.79	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.27	11.79	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
2	14.31	14.31	32.5	1.00	290.0	0.03	20	0.01	0.01	0.01	32.5	4200	4.21	19.81	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.21	19.81	0.5	0.00076	0.0020	0.00200	9.10
2	15.45	15.45	32.5	1.00	290.0	0.99	20	0.25	0.17	0.24	32.5	4200	4.35	16.12	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.35	16.12	0.5	0.00079	0.0020	0.00200	9.10
2	12.88	12.88	32.5	1.00	290.0	3.80	20	0.97	0.66	0.93	32.5	4200	3.45	13.84	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.45	13.84	0.5	0.00062	0.0020	0.00200	9.10
2	14.06	14.06	32.5	1.00	290.0	4.59	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	3.57	10.03	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.57	10.03	0.5	0.00064	0.0020	0.00200	9.10
3	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
3	14.45	14.45	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	4.47	23.59	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	23.59	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
3	12.66	12.66	32.5	1.00	290.0	16.24	20	4.13	2.81	3.97	32.5	4200	3.74	19.81	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.74	19.81	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
3	14.02	14.02	32.5	1.00	290.0	18.32	20	4.66	3.17	4.48	32.5	4200	4.29	22.65	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.29	22.65	0.5	0.00077	0.0020	0.00200	9.10
3	22.16	22.16	32.5	1.00	290.0	8.86	20	2.25	1.53	2.17	32.5	4200	8.47	41.32	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.47	41.32	0.5	0.00154	0.0020	0.00200	9.10
3	25.39	25.39	32.5	1.00	290.0	-0.13	20	-0.03	-0.02	-0.03	32.5	4200	10.89	52.03	0.5	0.0020	0.0020	0.0020	9.10	10.89	52.03	0.5	0.00200	0.0020	0.00200	9.10
3	17.71	17.71	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5	4200	5.49	22.54	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.49	22.54	0.5	0.00099	0.0020	0.00200	9.10
3	22.03	22.03	32.5	1.00	290.0	10.41	20	2.65	1.80	2.54	32.5	4200	7.96	33.51	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.96	33.51	0.5	0.00145	0.0020	0.00200	9.10
3	19.21	19.21	32.5	1.00	290.0	15.07	20	3.83	2.60	3.68	32.5	4200	6.72	33.68	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.72	33.68	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
3	23.88	23.88	32.5	1.00	290.0	5.93	20	1.51	1.02	1.45	32.5	4200	9.71	47.04	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.71	47.04	0.5	0.00177	0.0020	0.00200	9.10
3	15.20	15.20	32.5	1.00	290.0	22.74	20	5.79	3.93	5.56	32.5	4200	4.47	19.50	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	19.50	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10
3	21.10	21.10	32.5	1.00	290.0	13.88	20	3.53	2.40	3.39	32.5	4200	7.49	33.06	0.5	0.0014	0.0020	0.0020	9.10	7.49	33.06	0.5	0.00136	0.0020	0.00200	9.10
4	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5	4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
4	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	4.60	20	1.17	0.79	1.12	32.5	4200	1.84	8.15	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.84	8.15	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

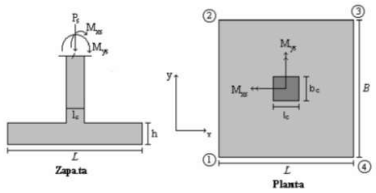
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

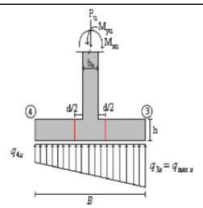


F.C. : Factor de Carga

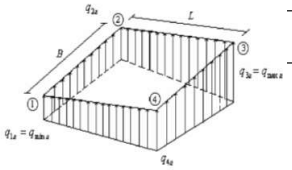
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	-1.90	3.41	6.80	1.49	-2.85	5.12	10.20	2.23	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.062	1.40	OK	10.20
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	-2.16	4.10	7.54	1.28	-3.23	6.15	11.30	1.92	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.068	1.40	OK	11.30
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-13.48	5.16	19.44	0.81	-20.21	7.73	29.16	1.21	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.076	1.40	OK	29.16
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-23.24	6.01	27.07	-2.18	-34.87	9.02	40.61	-3.28	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.049	1.40	OK	40.61
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-10.25	14.40	16.32	-8.33	-15.37	21.61	24.48	-12.49	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.077	1.40	OK	24.48
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-20.12	15.15	23.84	-11.43	-30.19	22.73	35.76	-17.15	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.047	1.40	OK	35.76
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-7.83	4.08	14.02	2.11	-11.75	6.11	21.03	3.17	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.079	1.40	OK	21.03
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-18.33	6.09	22.90	-1.52	-27.50	9.13	34.36	-2.28	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.058	1.40	OK	34.36
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	-5.39	11.06	11.67	-4.79	-8.09	16.59	17.50	-7.18	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.11	1.40	0.080	1.40	OK	17.50
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-15.98	12.99	20.46	-8.50	-23.97	19.48	30.70	-12.75	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	30.70

Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

B de la Zapata es Paralelo al eje X.
L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

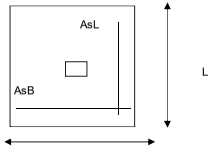


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	3.93	20	1.00	0.68	0.96	32.5
4	7.38	7.38	32.5	1.00	290.0	4.43	20	1.13	0.77	1.08	32.5
4	15.44	15.44	32.5	1.00	290.0	0.79	20	0.20	0.14	0.19	32.5
4	19.18	19.18	32.5	1.00	290.0	-4.18	20	-1.06	-0.72	-1.02	32.5
4	13.64	13.64	32.5	1.00	290.0	5.78	20	1.47	1.00	1.41	32.5
4	17.70	17.70	32.5	1.00	290.0	0.57	20	0.15	0.10	0.14	32.5
4	12.18	12.18	32.5	1.00	290.0	2.74	20	0.70	0.47	0.67	32.5
4	17.24	17.24	32.5	1.00	290.0	-1.71	20	-0.44	-0.30	-0.42	32.5
4	10.57	10.57	32.5	1.00	290.0	6.51	20	1.66	1.12	1.59	32.5
4	15.99	15.99	32.5	1.00	290.0	1.88	20	0.48	0.32	0.46	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	1.62	7.35	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.62	7.35	0.5	0.00029	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.78	7.95	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.78	7.95	0.5	0.00032	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.52	19.18	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.52	19.18	0.5	0.00082	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.19	24.94	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	6.19	24.94	0.5	0.00112	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.51	11.28	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.51	11.28	0.5	0.00063	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.16	16.87	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.16	16.87	0.5	0.00093	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.31	14.65	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	14.65	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.25	21.27	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.25	21.27	0.5	0.00095	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.55	8.69	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.55	8.69	0.5	0.00046	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.47	15.18	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.47	15.18	0.5	0.00081	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
1	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
2	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
2	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min
3	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
3	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
4	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
4	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min

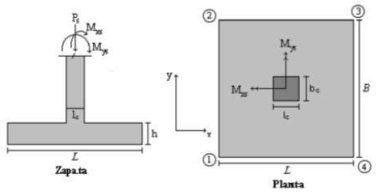
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

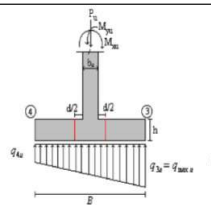
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

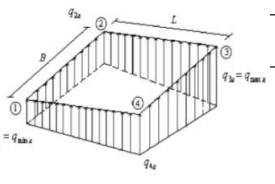


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	4.47	5.82	12.76	11.41	6.71	8.73	19.15	17.12	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.219	1.40	OK	19.15
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	5.08	6.82	15.21	13.48	7.62	10.22	22.82	20.21	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.258	1.40	OK	22.82
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	4.47	5.82	12.76	11.41	6.71	8.73	19.15	17.12	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.219	1.40	OK	19.15
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	4.93	6.57	14.60	12.96	7.39	9.85	21.90	19.44	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.35	1.40	0.249	1.40	OK	21.90
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	9.2	0.508	0.283	-22.07	0.31	40.55	18.17	-33.11	0.47	60.83	27.26	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	60.83
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	6.0	0.385	0.366	-17.72	7.36	33.71	8.63	-26.59	11.03	50.56	12.94	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.203	1.40	OK	50.56
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	3.9	0.212	0.323	-12.02	13.71	30.64	4.91	-18.04	20.56	45.96	7.36	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.237	1.40	OK	45.96
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	0.7	0.045	0.419	-7.81	20.62	23.66	-4.77	-11.72	30.93	35.49	-7.15	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.202	1.40	OK	35.49
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	7.6	0.379	0.186	-14.56	1.79	35.04	18.68	-21.85	2.69	52.56	28.02	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.261	1.40	OK	52.56
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	3.9	0.216	0.247	-9.12	10.52	27.70	8.06	-13.68	15.78	41.55	12.09	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.236	1.40	OK	41.55
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	3.6	0.177	0.214	-6.98	11.91	27.55	8.67	-10.47	17.86	41.33	13.00	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.262	1.40	OK	41.33
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	0.1	0.005	0.280	-2.06	20.11	20.54	-1.63	-3.09	30.17	30.80	-2.45	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	30.80
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-3.24	3.88	7.28	0.16	-4.86	5.82	10.92	0.24	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.051	1.40	OK	10.92
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	-3.91	4.89	8.36	-0.43	-5.86	7.34	12.55	-0.65	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	12.55
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-3.24	3.88	7.28	0.16	-4.86	5.82	10.92	0.24	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.051	1.40	OK	10.92
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	-3.74	4.64	8.09	-0.29	-5.61	6.96	12.14	-0.43	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.055	1.40	OK	12.14
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	4.5	0.862	0.715	-15.29	0.98	20.60	4.33	-22.93	1.46	30.89	6.50	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.068	1.40	OK	30.89
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	2.9	1.079	2.567	-20.27	10.22	23.05	-7.45	-30.41	15.33	34.57	-11.18	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.40	0.035	1.40	OK	34.57
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	1.9	0.355	0.880	-11.66	8.82	17.09	-3.40	-17.49	13.24	25.64	-5.09	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.069	1.40	OK	25.64
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	0.3	0.129	3.054	-16.77	17.95	19.42	-15.30	-25.15	26.93	29.13	-22.95	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.40	0.034	1.40	OK	29.13
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	3.6	0.690	0.411	-9.89	-0.53	15.20	5.85	-14.83	-0.80	22.80	8.77	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.068	1.40	OK	22.80
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	2.0	0.607	1.796	-15.77	10.34	19.17	-6.95	-23.66	15.51	28.75	-10.42	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	28.75
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	1.6	0.309	0.541	-7.15	5.40	12.56	0.01	-10.72	8.09	18.84	0.02	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.069	1.40	OK	18.84
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	0.1	0.018	2.070	-13.13	16.17	16.43	-12.87	-19.69	24.26	24.65	-19.31	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.042	1.40	OK	24.65
3	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	4.47	5.82	12.76	11.41	6.71	8.73	19.15	17.12	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.219	1.40	OK	19.15
3	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	5.08	6.82	15.21	13.48	7.62	10.22	22.82	20.21	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.258	1.40	OK	22.82
3	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	4.47	5.82	12.76	11.41	6.71	8.73	19.15	17.12	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.31	1.40	0.219	1.40	OK	19.15
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	4.93	6.57	14.60	12.96	7.39	9.85	21.90	19.44	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.35	1.40	0.249	1.40	OK	21.90
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	6.0	0.333	0.283	-15.13	7.26	33.61	11.23	-22.69	10.89	50.41	16.84	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	50.41
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	9.2	0.587	0.366	-24.67	0.41	40.65	15.57	-37.00	0.62	60.98	23.36	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.203	1.40	OK	60.98
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	0.7	0.038	0.323	-5.08	20.65	23.70	-2.04	-7.62	30.98	35.55	-3.05	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.237	1.40	OK	35.55
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	3.9	0.249	0.419	-14.76	13.67	30.61	2.18	-22.13	20.51	45.91	3.27	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.28	1.40	0.202	1.40	OK	45.91
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	3.9	0.196	0.186	-6.53	9.83	27.00	10.65	-9.79	14.74	40.51	15.97	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.36	1.40	0.261	1.40	OK	40.51
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	7.6	0.418	0.247	-17.15	2.49	35.73	16.09	-25.73	3.73	53.60	24.14	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.236	1.40	OK	53.60
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	0.1	0.005	0.214	0.63	19.52	19.94	1.06	0.95	29.28	29.92	1.58	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.37	1.40	0.262	1.40	OK	29.92
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	3.6	0.198	0.280	-9.67	12.50	28.15	5.98	-14.50	18.75	42.22	8.97	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.33	1.40	0.235	1.40	OK	42.22
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-3.24	3.88	7.28	0.16	-4.86	5.82	10.92	0.24	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.051	1.40	OK	10.92
4	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	-3.91	4.89	8.36	-0.43	-5.86	7.34	12.55	-0.65	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.057	1.40	OK	12.55



Sección crítica a "d/2"

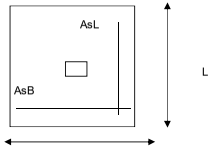


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
1	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	15.80	20	4.02	2.73	3.86	32.5
1	12.95	12.95	32.5	1.00	290.0	18.52	20	4.71	3.20	4.53	32.5
1	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	15.80	20	4.02	2.73	3.86	32.5
1	12.56	12.56	32.5	1.00	290.0	17.84	20	4.54	3.08	4.36	32.5
1	24.12	24.12	32.5	1.00	290.0	4.02	20	1.02	0.69	0.98	32.5
1	21.82	21.82	32.5	1.00	290.0	6.81	20	1.73	1.18	1.66	32.5
1	20.66	20.66	32.5	1.00	290.0	13.35	20	3.40	2.31	3.26	32.5
1	17.61	17.61	32.5	1.00	290.0	15.85	20	4.03	2.74	3.88	32.5
1	22.30	22.30	32.5	1.00	290.0	8.92	20	2.27	1.54	2.18	32.5
1	19.44	19.44	32.5	1.00	290.0	13.21	20	3.36	2.28	3.23	32.5
1	19.38	19.38	32.5	1.00	290.0	15.97	20	4.06	2.76	3.90	32.5
1	16.03	16.03	32.5	1.00	290.0	19.71	20	5.02	3.41	4.82	32.5
2	7.16	7.16	32.5	1.00	290.0	3.01	20	0.77	0.52	0.74	32.5
2	8.06	8.06	32.5	1.00	290.0	3.43	20	0.87	0.59	0.84	32.5
2	7.16	7.16	32.5	1.00	290.0	3.01	20	0.77	0.52	0.74	32.5
2	7.84	7.84	32.5	1.00	290.0	3.32	20	0.85	0.57	0.81	32.5
2	16.06	16.06	32.5	1.00	290.0	-2.02	20	-0.51	-0.35	-0.49	32.5
2	17.31	17.31	32.5	1.00	290.0	-2.07	20	-0.53	-0.36	-0.51	32.5
2	14.10	14.10	32.5	1.00	290.0	2.58	20	0.66	0.45	0.63	32.5
2	15.43	15.43	32.5	1.00	290.0	2.27	20	0.58	0.39	0.56	32.5
2	12.94	12.94	32.5	1.00	290.0	-0.48	20	-0.12	-0.08	-0.12	32.5
2	15.29	15.29	32.5	1.00	290.0	0.17	20	0.04	0.03	0.04	32.5
2	11.20	11.20	32.5	1.00	290.0	2.99	20	0.76	0.52	0.73	32.5
2	13.70	13.70	32.5	1.00	290.0	3.45	20	0.88	0.60	0.84	32.5
3	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	15.80	20	4.02	2.73	3.86	32.5
3	12.95	12.95	32.5	1.00	290.0	18.52	20	4.71	3.20	4.53	32.5
3	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	15.80	20	4.02	2.73	3.86	32.5
3	12.56	12.56	32.5	1.00	290.0	17.84	20	4.54	3.08	4.36	32.5
3	21.79	21.79	32.5	1.00	290.0	9.50	20	2.42	1.64	2.32	32.5
3	24.15	24.15	32.5	1.00	290.0	1.33	20	0.34	0.23	0.33	32.5
3	17.63	17.63	32.5	1.00	290.0	18.83	20	4.79	3.25	4.60	32.5
3	20.64	20.64	32.5	1.00	290.0	10.38	20	2.64	1.79	2.54	32.5
3	19.14	19.14	32.5	1.00	290.0	15.26	20	3.88	2.64	3.73	32.5
3	22.54	22.54	32.5	1.00	290.0	6.88	20	1.75	1.19	1.68	32.5
3	15.71	15.71	32.5	1.00	290.0	21.97	20	5.59	3.80	5.37	32.5
3	19.64	19.64	32.5	1.00	290.0	13.71	20	3.49	2.37	3.35	32.5
4	7.16	7.16	32.5	1.00	290.0	3.01	20	0.77	0.52	0.74	32.5
4	8.06	8.06	32.5	1.00	290.0	3.43	20	0.87	0.59	0.84	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L									Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.31	18.42	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	18.42	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.94	21.89	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.94	21.89	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.31	18.42	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	18.42	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.78	21.02	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.78	21.02	0.5	0.00068	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.95	48.84	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.95	48.84	0.5	0.00182	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.06	37.13	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.06	37.13	0.5	0.00147	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.24	32.18	0.5	0.0013	0.0020	0.0020	9.10	7.24	32.18	0.5	0.00132	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.32	20.26	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.32	20.26	0.5	0.00096	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.69	43.80	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.69	43.80	0.5	0.00158	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.66	31.02	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.66	31.02	0.5	0.00121	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.64	31.21	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.64	31.21	0.5	0.00121	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.70	18.93	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.70	18.93	0.5	0.00085	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.69	7.10	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.69	7.10	0.5	0.00030	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.92	7.83	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.92	7.83	0.5	0.00035	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.69	7.10	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.69	7.10	0.5	0.00030	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.86	7.65	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.86	7.65	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.90	22.18	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.90	22.18	0.5	0.00089	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.10	18.23	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.10	18.23	0.5	0.00092	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.85	14.66	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.85	14.66	0.5	0.00069	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.01	10.53	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.01	10.53	0.5	0.00072	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.70	17.79	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.70	17.79	0.5	0.00067	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.22	14.76	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.22	14.76	0.5	0.00076	0.0020	0.00200	9.10
4200	2.90	12.12	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.90	12.12	0.5	0.00052	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.40	8.95	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.40	8.95	0.5	0.00061	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.31	18.42	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	18.42	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.94	21.89	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.94	21.89	0.5	0.00071	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.31	18.42	0.5	0.0006	0.0020	0.0020	9.10	3.31	18.42	0.5	0.00060	0.0020	0.00200	9.10
4200	3.78	21.02	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	3.78	21.02	0.5	0.00068	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.12	38.42	0.5	0.0015	0.0020	0.0020	9.10	8.12	38.42	0.5	0.00148	0.0020	0.00200	9.10
4200	9.89	47.54	0.5	0.0018	0.0020	0.0020	9.10	9.89	47.54	0.5	0.00181	0.0020	0.00200	9.10
4200	5.42	21.76	0.5	0.0010	0.0020	0.0020	9.10	5.42	21.76	0.5	0.00098	0.0020	0.00200	9.10
4200	7.15	30.68	0.5	0.0013	0.0020	0.0020	9.10	7.15	30.68	0.5	0.00130	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.58	31.74	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.58	31.74	0.5	0.00119	0.0020	0.00200	9.10
4200	8.77	43.08	0.5	0.0016	0.0020	0.0020	9.10	8.77	43.08	0.5	0.00160	0.0020	0.00200	9.10
4200	4.64	19.80	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.64	19.80	0.5	0.00084	0.0020	0.00200	9.10
4200	6.70	30.34	0.5	0.0012	0.0020	0.0020	9.10	6.70	30.34	0.5	0.00122	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.69	7.10	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.69	7.10	0.5	0.00030	0.0020	0.00200	9.10
4200	1.92	7.83	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.92	7.83	0.5	0.00035	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

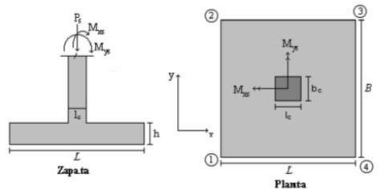
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

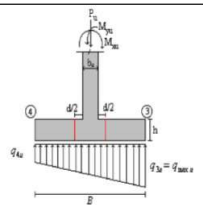


F.C. : Factor de Carga

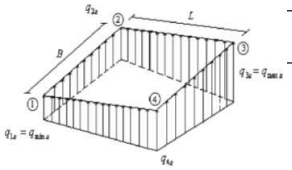
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-3.24	3.88	7.28	0.16	-4.86	5.82	10.92	0.24	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.07	1.40	0.051	1.40	OK	10.92
4	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	-3.74	4.64	8.09	-0.29	-5.61	6.96	12.14	-0.43	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.08	1.40	0.055	1.40	OK	12.14
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	2.9	0.563	0.715	-11.89	4.38	17.20	0.93	-17.83	6.56	25.80	1.40	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.068	1.40	OK	25.80
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	4.5	1.651	2.567	-23.67	6.82	26.44	-4.05	-35.51	10.24	39.67	-6.08	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.40	0.035	1.40	OK	39.67
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	0.3	0.063	0.880	-8.26	12.22	13.69	-6.79	-12.40	18.33	20.54	-10.19	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.069	1.40	OK	20.54
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	1.9	0.727	3.054	-20.17	14.55	22.82	-11.90	-30.25	21.83	34.23	-17.85	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.40	0.034	1.40	OK	34.23
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	2.0	0.387	0.411	-6.43	2.92	11.75	2.40	-9.65	4.38	17.63	3.59	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.09	1.40	0.068	1.40	OK	17.63
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	3.6	1.082	1.796	-19.23	6.89	22.62	-3.49	-28.84	10.33	33.93	-5.24	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.043	1.40	OK	33.93
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	0.1	0.011	0.541	-3.70	8.85	9.10	-3.44	-5.55	13.27	13.66	-5.16	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.10	1.40	0.069	1.40	OK	13.66
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	1.6	0.506	2.070	-16.58	12.72	19.88	-9.42	-24.87	19.08	29.83	-14.13	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.40	0.042	1.40	OK	29.83

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



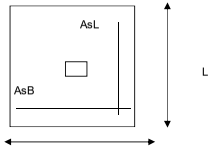
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																		
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION											
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
4	7.16	7.16	32.5	1.00	290.0	3.01	20	0.77	0.52	0.74	32.5	4200	1.69	7.10	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.69	7.10	0.5	0.00030	0.0020	0.00200	9.10
4	7.84	7.84	32.5	1.00	290.0	3.32	20	0.85	0.57	0.81	32.5	4200	1.86	7.65	0.5	0.0003	0.0020	0.0020	9.10	1.86	7.65	0.5	0.00033	0.0020	0.00200	9.10
4	14.16	14.16	32.5	1.00	290.0	0.66	20	0.17	0.11	0.16	32.5	4200	4.01	17.08	0.5	0.0007	0.0020	0.0020	9.10	4.01	17.08	0.5	0.00072	0.0020	0.00200	9.10
4	18.90	18.90	32.5	1.00	290.0	-4.75	20	-1.21	-0.82	-1.16	32.5	4200	5.99	23.33	0.5	0.0011	0.0020	0.0020	9.10	5.99	23.33	0.5	0.00109	0.0020	0.00200	9.10
4	11.97	11.97	32.5	1.00	290.0	5.26	20	1.34	0.91	1.29	32.5	4200	2.95	9.56	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.95	9.56	0.5	0.00053	0.0020	0.00200	9.10
4	17.20	17.20	32.5	1.00	290.0	-0.41	20	-0.10	-0.07	-0.10	32.5	4200	4.91	15.63	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	4.91	15.63	0.5	0.00089	0.0020	0.00200	9.10
4	10.63	10.63	32.5	1.00	290.0	2.24	20	0.57	0.39	0.55	32.5	4200	2.79	12.61	0.5	0.0005	0.0020	0.0020	9.10	2.79	12.61	0.5	0.00050	0.0020	0.00200	9.10
4	17.10	17.10	32.5	1.00	290.0	-2.55	20	-0.65	-0.44	-0.62	32.5	4200	5.12	19.94	0.5	0.0009	0.0020	0.0020	9.10	5.12	19.94	0.5	0.00093	0.0020	0.00200	9.10
4	8.65	8.65	32.5	1.00	290.0	5.72	20	1.45	0.99	1.40	32.5	4200	2.00	6.94	0.5	0.0004	0.0020	0.0020	9.10	2.00	6.94	0.5	0.00036	0.0020	0.00200	9.10
4	15.68	15.68	32.5	1.00	290.0	0.73	20	0.19	0.13	0.18	32.5	4200	4.30	14.13	0.5	0.0008	0.0020	0.0020	9.10	4.30	14.13	0.5	0.00078	0.0020	0.00200	9.10

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.40	1.40	9.10	9.10	8#4C/.0.17	8#4C/.0.17	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	172.6317	8.63	8.63	2.1E-05	0.206	ENVE Max
1	77.1326	3.86	3.86	9.2E-06	0.092	ENVE Min
2	45.1208	2.26	2.26	5.4E-06	0.054	ENVE Max
2	7.5706	0.38	0.38	9.0E-07	0.009	ENVE Min
3	172.3503	8.62	8.62	2.1E-05	0.205	ENVE Max
3	76.9516	3.85	3.85	9.2E-06	0.092	ENVE Min
4	45.1087	2.26	2.26	5.4E-06	0.054	ENVE Max
4	7.5448	0.38	0.38	9.0E-07	0.009	ENVE Min

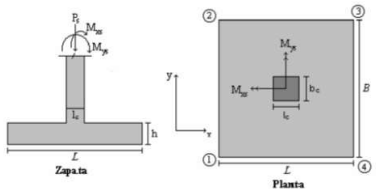
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

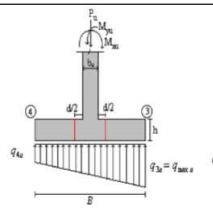
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

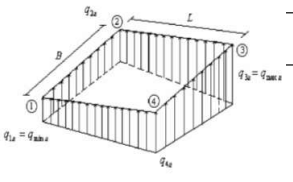


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.051	0.006	6.40	7.01	12.13	11.52	9.60	10.51	18.19	17.28	16.82	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.185	1.10	OK	18.19
1	CIM02	210	0.40	0.30	13.1	0.1	0.7	0.053	0.004	7.46	7.99	14.24	13.71	11.19	11.98	21.36	20.57	19.69	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.24	1.10	0.217	1.10	OK	21.36
1	CIM03	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.051	0.006	6.40	7.01	12.13	11.52	9.60	10.51	18.19	17.28	16.82	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.185	1.10	OK	18.19
1	CIM04	210	0.40	0.30	12.6	0.1	0.7	0.052	0.005	7.20	7.74	13.71	13.16	10.80	11.62	20.57	19.75	18.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.209	1.10	OK	20.57
1	CIM05 Max	210	0.40	0.30	12.8	2.7	6.3	0.490	0.208	-29.66	-5.67	50.76	26.77	-44.49	-8.50	76.14	40.16	19.15	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.211	1.10	OK	76.14
1	CIM05 Min	210	0.40	0.30	9.7	2.8	5.1	0.531	0.290	-27.72	-2.52	43.68	18.47	-41.58	-3.77	65.51	27.70	14.48	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.160	1.10	OK	65.51
1	CIM06 Max	210	0.40	0.30	12.4	3.6	2.3	0.184	0.290	-16.30	16.22	36.86	4.34	-24.45	24.33	55.29	6.51	18.66	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.206	1.10	OK	55.29
1	CIM06 Min	210	0.40	0.30	10.0	3.7	1.2	0.116	0.375	-13.82	19.91	30.32	-3.41	-20.73	29.87	45.47	-5.12	14.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.165	1.10	OK	45.47
1	CIM07 Max	210	0.40	0.30	13.8	2.0	5.0	0.359	0.145	-20.04	-1.92	42.90	24.78	-30.06	-2.88	64.35	37.17	20.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.25	1.10	0.229	1.10	OK	64.35
1	CIM07 Min	210	0.40	0.30	11.5	2.1	3.6	0.318	0.186	-16.57	2.64	35.53	16.31	-24.86	3.96	53.29	24.47	17.20	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.21	1.10	0.190	1.10	OK	53.29
1	CIM08 Max	210	0.40	0.30	13.6	2.7	2.0	0.145	0.201	-9.95	14.61	32.40	7.84	-14.92	21.91	48.60	11.76	20.37	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.25	1.10	0.224	1.10	OK	48.60
1	CIM08 Min	210	0.40	0.30	11.7	2.8	0.6	0.055	0.243	-6.07	19.58	25.44	-0.21	-9.11	29.37	38.16	-0.32	17.58	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.21	1.10	0.194	1.10	OK	38.16
2	CIM01	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.106	0.346	-2.99	4.72	7.08	-0.63	-4.48	7.08	10.62	-0.95	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.041	1.10	OK	10.62
2	CIM02	210	0.40	0.30	2.6	1.1	0.3	0.101	0.414	-3.96	5.92	8.34	-1.55	-5.95	8.89	12.51	-2.32	3.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.10	0.044	1.10	OK	12.51
2	CIM03	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.106	0.346	-2.99	4.72	7.08	-0.63	-4.48	7.08	10.62	-0.95	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.041	1.10	OK	10.62
2	CIM04	210	0.40	0.30	2.6	1.0	0.3	0.102	0.398	-3.72	5.62	8.03	-1.32	-5.58	8.43	12.04	-1.97	3.91	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.10	0.043	1.10	OK	12.04
2	CIM05 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.8	3.1	0.933	0.533	-19.28	-3.26	24.79	8.77	-28.92	-4.89	37.19	13.16	5.00	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.055	1.10	OK	37.19
2	CIM05 Min	210	0.40	0.30	1.6	3.5	2.6	1.604	2.161	-26.05	5.39	28.72	-2.72	-39.08	8.08	43.08	-4.08	2.42	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.027	1.10	OK	43.08
2	CIM06 Max	210	0.40	0.30	3.5	2.9	1.1	0.320	0.820	-15.07	10.76	20.84	-4.98	-22.60	16.13	31.27	-7.47	5.24	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.058	1.10	OK	31.27
2	CIM06 Min	210	0.40	0.30	1.5	4.6	0.6	0.409	3.142	-22.10	19.14	24.51	-16.73	-33.16	28.71	36.77	-25.10	2.18	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.024	1.10	OK	36.77
2	CIM07 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.0	2.4	0.744	0.295	-12.57	-3.90	17.95	9.29	-18.85	-5.85	26.93	13.93	4.89	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.054	1.10	OK	26.93
2	CIM07 Min	210	0.40	0.30	2.0	3.0	1.9	0.968	1.554	-20.59	6.77	23.81	-3.54	-30.88	10.15	35.72	-5.31	2.93	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.032	1.10	OK	35.72
2	CIM08 Max	210	0.40	0.30	3.4	1.8	0.9	0.272	0.528	-9.39	6.68	14.97	-1.10	-14.08	10.02	22.46	-1.64	5.07	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.056	1.10	OK	22.46
2	CIM08 Min	210	0.40	0.30	1.8	3.9	0.4	0.211	2.103	-17.61	17.15	20.64	-14.12	-26.41	25.73	30.95	-21.18	2.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.030	1.10	OK	30.95
3	CIM01	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.050	0.006	6.39	7.03	12.11	11.47	9.59	10.55	18.16	17.20	16.79	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.185	1.10	OK	18.16
3	CIM02	210	0.40	0.30	13.1	0.1	0.7	0.052	0.005	7.45	8.01	14.21	13.64	11.17	12.02	21.31	20.47	19.66	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.24	1.10	0.217	1.10	OK	21.31
3	CIM03	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.050	0.006	6.39	7.03	12.11	11.47	9.59	10.55	18.16	17.20	16.79	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.20	1.10	0.185	1.10	OK	18.16
3	CIM04	210	0.40	0.30	12.6	0.1	0.7	0.052	0.005	7.19	7.77	13.68	13.10	10.78	11.65	20.52	19.65	18.94	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.209	1.10	OK	20.52
3	CIM05 Max	210	0.40	0.30	12.7	2.7	5.1	0.402	0.208	-24.56	-0.61	45.63	21.68	-36.84	-0.92	68.44	32.53	19.12	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.211	1.10	OK	68.44
3	CIM05 Min	210	0.40	0.30	9.6	2.8	6.3	0.649	0.291	-32.85	-7.62	48.77	23.54	-49.27	-11.43	73.15	35.31	14.45	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.159	1.10	OK	73.15
3	CIM06 Max	210	0.40	0.30	12.4	3.6	1.2	0.093	0.290	-11.20	21.27	31.72	-0.75	-16.79	31.91	47.58	-1.12	18.63	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.23	1.10	0.205	1.10	OK	47.58
3	CIM06 Min	210	0.40	0.30	10.0	3.7	2.3	0.229	0.376	-18.94	14.81	35.41	1.66	-28.41	22.21	53.11	2.48	14.94	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.18	1.10	0.165	1.10	OK	53.11
3	CIM07 Max	210	0.40	0.30	13.8	2.0	3.7	0.265	0.145	-14.09	3.98	36.92	18.84	-21.14	5.97	55.37	28.27	20.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.25	1.10	0.228	1.10	OK	55.37
3	CIM07 Min	210	0.40	0.30	11.4	2.1	5.0	0.434	0.186	-22.55	-3.31	41.46	22.22	-33.82	-4.96	62.19	33.33	17.17	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.21	1.10	0.189	1.10	OK	62.19
3	CIM08 Max	210	0.40	0.30	13.6	2.7	0.7	0.048	0.201	-4.01	20.50	26.41	1.91	-6.01	30.75	39.62	2.86	20.34	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.25	1.10	0.224	1.10	OK	39.62
3	CIM08 Min	210	0.40	0.30	11.7	2.8	2.0	0.168	0.244	-12.04	13.63	31.37	5.70	-18.07	20.45	47.06	8.54	17.54	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.21	1.10	0.193	1.10	OK	47.06
4	CIM01	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.104	0.347	-2.98	4.75	7.07	-0.66	-4.47	7.12	10.61	-0.99	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.041	1.10	OK	10.61
4	CIM02	210	0.40	0.30	2.6	1.1	0.3	0.100	0.415	-3.96	5.96	8.33	-1.58	-5.94	8.94	12.50	-2.37	3.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.10	0.044	1.10	OK	12.50



Sección crítica a "d/2"

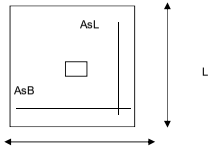


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d+5 cm								
1	7.63	8.72	32.5	1.00	270.0	8.78	20	2.40	1.63	2.22	32.5
1	8.63	9.86	32.5	1.00	270.0	10.19	20	2.79	1.89	2.58	32.5
1	7.63	8.72	32.5	1.00	270.0	8.78	20	2.40	1.63	2.22	32.5
1	8.38	9.58	32.5	1.00	270.0	9.84	20	2.69	1.83	2.49	32.5
1	18.84	21.54	32.5	1.00	270.0	-7.20	20	-1.97	-1.34	-1.82	32.5
1	17.53	20.04	32.5	1.00	270.0	-6.64	20	-1.82	-1.23	-1.68	32.5
1	16.05	18.34	32.5	1.00	270.0	4.66	20	1.27	0.86	1.18	32.5
1	14.37	16.42	32.5	1.00	270.0	5.83	20	1.59	1.08	1.47	32.5
1	17.37	19.86	32.5	1.00	270.0	-2.25	20	-0.62	-0.42	-0.57	32.5
1	15.73	17.98	32.5	1.00	270.0	-0.41	20	-0.11	-0.08	-0.10	32.5
1	14.94	17.07	32.5	1.00	270.0	6.70	20	1.83	1.24	1.69	32.5
1	12.91	14.75	32.5	1.00	270.0	9.00	20	2.46	1.67	2.27	32.5
2	4.90	5.60	32.5	1.00	270.0	1.52	20	0.42	0.28	0.38	32.5
2	5.63	6.43	32.5	1.00	270.0	1.66	20	0.45	0.31	0.42	32.5
2	4.90	5.60	32.5	1.00	270.0	1.52	20	0.42	0.28	0.38	32.5
2	5.45	6.23	32.5	1.00	270.0	1.63	20	0.44	0.30	0.41	32.5
2	12.70	14.52	32.5	1.00	270.0	-6.40	20	-1.75	-1.19	-1.62	32.5
2	13.91	15.90	32.5	1.00	270.0	-6.42	20	-1.75	-1.19	-1.62	32.5
2	11.33	12.95	32.5	1.00	270.0	-0.15	20	-0.04	-0.03	-0.04	32.5
2	12.61	14.41	32.5	1.00	270.0	-0.46	20	-0.13	-0.09	-0.12	32.5
2	10.22	11.68	32.5	1.00	270.0	-4.37	20	-1.19	-0.81	-1.10	32.5
2	12.38	14.15	32.5	1.00	270.0	-3.96	20	-1.08	-0.74	-1.00	32.5
2	8.96	10.24	32.5	1.00	270.0	0.35	20	0.10	0.07	0.09	32.5
2	11.26	12.87	32.5	1.00	270.0	0.54	20	0.15	0.10	0.14	32.5
3	7.62	8.70	32.5	1.00	270.0	8.77	20	2.40	1.63	2.22	32.5
3	8.61	9.85	32.5	1.00	270.0	10.19	20	2.79	1.89	2.57	32.5
3	7.62	8.70	32.5	1.00	270.0	8.77	20	2.40	1.63	2.22	32.5
3	8.37	9.57	32.5	1.00	270.0	9.84	20	2.69	1.83	2.49	32.5
3	17.91	20.47	32.5	1.00	270.0	-3.75	20	-1.03	-0.70	-0.95	32.5
3	18.49	21.14	32.5	1.00	270.0	-10.13	20	-2.77	-1.88	-2.56	32.5
3	14.76	16.86	32.5	1.00	270.0	8.10	20	2.21	1.50	2.05	32.5
3	15.70	17.94	32.5	1.00	270.0	2.35	20	0.64	0.44	0.59	32.5
3	16.06	18.36	32.5	1.00	270.0	1.76	20	0.48	0.33	0.44	32.5
3	17.08	19.51	32.5	1.00	270.0	-4.48	20	-1.22	-0.83	-1.13	32.5
3	13.22	15.11	32.5	1.00	270.0	10.71	20	2.93	1.99	2.71	32.5
3	14.66	16.76	32.5	1.00	270.0	4.94	20	1.35	0.92	1.25	32.5
4	4.89	5.59	32.5	1.00	270.0	1.53	20	0.42	0.28	0.39	32.5
4	5.62	6.43	32.5	1.00	270.0	1.68	20	0.46	0.31	0.42	32.5

	DISEÑO A FLEXION																
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	1.22	17.90	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.59	17.86	0.4	0.00036	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.43	21.11	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.87	21.07	0.4	0.00043	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.22	17.90	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.59	17.86	0.4	0.00036	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.38	20.31	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.80	20.27	0.4	0.00041	0.0020	0.00200	7.15
4200	4.87	64.69	0.35	0.0011	0.0020	0.0020	7.15	6.32	63.06	0.4	0.00146	0.0020	0.00200	7.15
4200	4.14	53.48	0.35	0.0010	0.0020	0.0020	7.15	5.36	51.76	0.4	0.00124	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.38	39.77	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	4.35	37.55	0.4	0.00100	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.70	29.38	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	3.46	27.08	0.4	0.00080	0.0020	0.00200	7.15
4200	4.14	55.70	0.35	0.0010	0.0020	0.0020	7.15	5.37	54.46	0.4	0.00124	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.38	44.12	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	4.38	42.81	0.4	0.00101	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.01	36.88	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	3.88	35.20	0.4	0.00089	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.30	25.91	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.95	24.17	0.4	0.00068	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.63	6.94	0.35	0.0001	0.0020	0.0020	7.15	0.81	6.41	0.4	0.00019	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.74	7.80	0.35	0.0002	0.0020	0.0020	7.15	0.94	7.12	0.4	0.00022	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.63	6.94	0.35	0.0001	0.0020	0.0020	7.15	0.81	6.41	0.4	0.00019	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.71	7.58	0.35	0.0002	0.0020	0.0020	7.15	0.91	6.94	0.4	0.00021	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.33	29.54	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	3.02	28.45	0.4	0.00069	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.57	28.07	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	3.29	25.93	0.4	0.00076	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.83	18.94	0.35	0.0004	0.0020	0.0020	7.15	2.34	17.18	0.4	0.00054	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.04	17.08	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.58	14.27	0.4	0.00059	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.72	22.79	0.35	0.0004	0.0020	0.0020	7.15	2.23	22.20	0.4	0.00051	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.11	22.67	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.71	20.80	0.4	0.00062	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.34	14.79	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.72	13.69	0.4	0.00039	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.71	14.37	0.35	0.0004	0.0020	0.0020	7.15	2.17	12.00	0.4	0.00050	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.22	17.85	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.59	17.81	0.4	0.00036	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.43	21.04	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.87	21.01	0.4	0.00043	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.22	17.85	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.59	17.81	0.4	0.00036	0.0020	0.00200	7.15
4200	1.38	20.25	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.80	20.21	0.4	0.00041	0.0020	0.00200	7.15
4200	4.35	57.02	0.35	0.0010	0.0020	0.0020	7.15	5.64	55.38	0.4	0.00130	0.0020	0.00200	7.15
4200	4.66	61.11	0.35	0.0011	0.0020	0.0020	7.15	6.03	59.39	0.4	0.00140	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.86	32.09	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	3.67	29.87	0.4	0.00084	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.22	37.00	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	4.13	34.70	0.4	0.00095	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.54	46.75	0.35	0.0008	0.0020	0.0020	7.15	4.58	45.52	0.4	0.00106	0.0020	0.00200	7.15
4200	3.98	53.01	0.35	0.0009	0.0020	0.0020	7.15	5.17	51.70	0.4	0.00119	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.41	27.92	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	3.09	26.25	0.4	0.00071	0.0020	0.00200	7.15
4200	2.90	34.80	0.35	0.0007	0.0020	0.0020	7.15	3.73	33.05	0.4	0.00086	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.63	6.92	0.35	0.0001	0.0020	0.0020	7.15	0.81	6.39	0.4	0.00018	0.0020	0.00200	7.15
4200	0.74	7.77	0.35	0.0002	0.0020	0.0020	7.15	0.94	7.09	0.4	0.00021	0.0020	0.00200	7.15

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

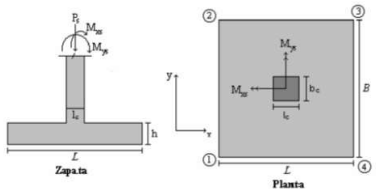
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

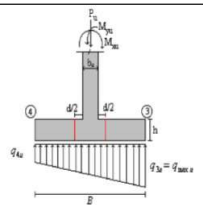


F.C. : Factor de Carga

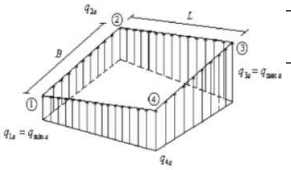
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.104	0.347	-2.98	4.75	7.07	-0.66	-4.47	7.12	10.61	-0.99	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.041	1.10	OK	10.61
4	CIM04	210	0.40	0.30	2.6	1.0	0.3	0.101	0.399	-3.71	5.66	8.02	-1.35	-5.57	8.48	12.03	-2.03	3.91	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.05	1.10	0.043	1.10	OK	12.03
4	CIM05 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.8	2.6	0.778	0.532	-16.92	-0.94	22.43	6.45	-25.38	-1.40	33.65	9.67	5.00	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.055	1.10	OK	33.65
4	CIM05 Min	210	0.40	0.30	1.6	3.5	3.1	1.927	2.163	-28.40	3.05	31.06	-0.38	-42.60	4.57	46.59	-0.58	2.42	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.027	1.10	OK	46.59
4	CIM06 Max	210	0.40	0.30	3.5	2.9	0.6	0.172	0.819	-12.72	13.08	18.49	-7.30	-19.07	19.61	27.73	-10.96	5.24	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.058	1.10	OK	27.73
4	CIM06 Min	210	0.40	0.30	1.5	4.6	1.1	0.767	3.148	-24.45	16.80	26.86	-14.40	-36.68	25.20	40.28	-21.60	2.18	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.024	1.10	OK	40.28
4	CIM07 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.0	1.9	0.582	0.294	-10.17	-1.54	15.55	6.92	-15.25	-2.31	23.33	10.38	4.88	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.054	1.10	OK	23.33
4	CIM07 Min	210	0.40	0.30	2.0	3.0	2.4	1.240	1.556	-22.98	4.39	26.20	-1.16	-34.47	6.58	39.31	-1.75	2.93	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.04	1.10	0.032	1.10	OK	39.31
4	CIM08 Max	210	0.40	0.30	3.4	1.8	0.4	0.116	0.527	-6.99	9.04	12.57	-3.46	-10.49	13.56	18.86	-5.19	5.06	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.06	1.10	0.056	1.10	OK	18.86
4	CIM08 Min	210	0.40	0.30	1.8	3.9	0.9	0.500	2.107	-20.00	14.77	23.03	-11.75	-30.00	22.16	34.54	-17.62	2.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	55.0	82.50	0.03	1.10	0.030	1.10	OK	34.54

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



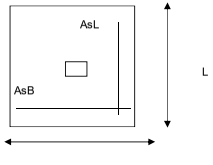
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																	
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION											
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Correcido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
4	4.89	5.59	32.5	1.00	270.0	1.53	20	0.42	0.28	0.39	32.5	4200	0.63	6.92	0.35	0.0001	0.0020	0.0020	7.15	0.81	6.39	0.4	0.00018	0.0020	0.00200	7.15
4	5.44	6.22	32.5	1.00	270.0	1.64	20	0.45	0.30	0.41	32.5	4200	0.71	7.55	0.35	0.0002	0.0020	0.0020	7.15	0.91	6.92	0.4	0.00021	0.0020	0.00200	7.15
4	11.90	13.60	32.5	1.00	270.0	-4.81	20	-1.32	-0.89	-1.22	32.5	4200	2.10	26.02	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.71	24.93	0.4	0.00062	0.0020	0.00200	7.15
4	14.58	16.66	32.5	1.00	270.0	-8.01	20	-2.19	-1.49	-2.02	32.5	4200	2.80	31.59	0.35	0.0006	0.0020	0.0020	7.15	3.60	29.44	0.4	0.00083	0.0020	0.00200	7.15
4	10.44	11.93	32.5	1.00	270.0	1.44	20	0.39	0.27	0.36	32.5	4200	1.59	15.42	0.35	0.0004	0.0020	0.0020	7.15	2.03	13.66	0.4	0.00046	0.0020	0.00200	7.15
4	13.36	15.26	32.5	1.00	270.0	-2.05	20	-0.56	-0.38	-0.52	32.5	4200	2.27	20.59	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	2.88	17.78	0.4	0.00066	0.0020	0.00200	7.15
4	9.21	10.53	32.5	1.00	270.0	-2.75	20	-0.75	-0.51	-0.70	32.5	4200	1.48	19.21	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.91	18.62	0.4	0.00044	0.0020	0.00200	7.15
4	13.15	15.03	32.5	1.00	270.0	-5.58	20	-1.53	-1.04	-1.41	32.5	4200	2.35	26.24	0.35	0.0005	0.0020	0.0020	7.15	3.02	24.38	0.4	0.00069	0.0020	0.00200	7.15
4	7.84	8.96	32.5	1.00	270.0	1.97	20	0.54	0.37	0.50	32.5	4200	1.10	11.21	0.35	0.0003	0.0020	0.0020	7.15	1.40	10.11	0.4	0.00032	0.0020	0.00200	7.15
4	12.11	13.84	32.5	1.00	270.0	-1.09	20	-0.30	-0.20	-0.27	32.5	4200	1.95	17.94	0.35	0.0004	0.0020	0.0020	7.15	2.48	15.57	0.4	0.00057	0.0020	0.00200	7.15

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	1.10	1.10	7.15	7.15	6#4C/.0.19	6#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
1	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
2	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
2	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	331.7125	16.59	16.59	3.9E-05	0.395	ENVE Max
3	187.2045	9.36	9.36	2.2E-05	0.223	ENVE Min
4	87.3187	4.37	4.37	1.0E-05	0.104	ENVE Max
4	40.7179	2.04	2.04	4.8E-06	0.048	ENVE Min
5	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
5	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
6	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
6	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min

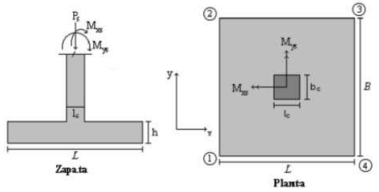
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



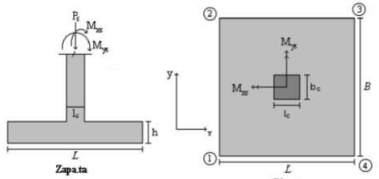
F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_s	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_Z	$L_{Asumido}$	B	$B_{corregido}$	Chequeo	σ_z
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
1	CIM01	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	1.48	2.89	3.55	2.14	2.21	4.34	5.33	3.21	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.56	2.30	0.680	2.30	OK	5.33
1	CIM02	210	0.40	0.40	15.3	1.7	0.8	0.053	0.114	1.64	3.36	4.16	2.44	2.46	5.04	6.24	3.66	23.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.80	2.30	0.785	2.30	OK	6.24
1	CIM03	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	1.48	2.89	3.55	2.14	2.21	4.34	5.33	3.21	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.56	2.30	0.680	2.30	OK	5.33
1	CIM04	210	0.40	0.40	14.8	1.7	0.8	0.052	0.112	1.60	3.24	4.01	2.36	2.40	4.86	6.01	3.55	22.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.74	2.30	0.759	2.30	OK	6.01
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	14.6	3.4	6.8	0.467	0.234	-2.29	1.08	7.81	4.44	-3.44	1.62	11.71	6.66	21.89	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.72	2.30	0.747	2.30	OK	11.71
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	12.0	6.3	5.5	0.456	0.524	-3.53	2.67	8.07	1.87	-5.30	4.00	12.11	2.81	18.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.41	2.30	0.614	2.30	OK	12.11
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	14.4	4.0	2.5	0.175	0.278	-0.50	3.44	5.92	1.99	-0.74	5.16	8.88	2.98	21.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.69	2.30	0.734	2.30	OK	8.88
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	12.2	6.9	1.2	0.096	0.560	-1.65	5.12	6.28	-0.49	-2.47	7.68	9.41	-0.73	18.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.44	2.30	0.627	2.30	OK	9.41
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	15.8	2.0	5.4	0.344	0.127	-0.68	1.30	6.66	4.68	-1.03	1.95	9.99	7.01	23.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.86	2.30	0.809	2.30	OK	9.99
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	13.9	5.3	3.9	0.280	0.386	-1.93	3.34	7.17	1.89	-2.90	5.01	10.75	2.84	20.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.63	2.30	0.708	2.30	OK	10.75
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	15.6	2.4	2.2	0.140	0.156	0.67	3.08	5.24	2.83	1.01	4.62	7.86	4.24	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.84	2.30	0.800	2.30	OK	7.86
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	14.0	5.8	0.6	0.045	0.412	-0.51	5.19	5.81	0.11	-0.76	7.79	8.72	0.17	21.05	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.65	2.30	0.718	2.30	OK	8.72
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	0.12	1.15	1.40	0.37	0.19	1.73	2.11	0.56	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.30	0.207	2.30	OK	2.11
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	1.4	0.3	0.058	0.307	0.04	1.39	1.64	0.30	0.06	2.08	2.46	0.44	6.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.52	2.30	0.228	2.30	OK	2.46
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	0.12	1.15	1.40	0.37	0.19	1.73	2.11	0.56	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.30	0.207	2.30	OK	2.11
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.3	0.3	0.059	0.295	0.06	1.33	1.58	0.32	0.09	1.99	2.37	0.47	6.52	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.51	2.30	0.222	2.30	OK	2.37
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.0	3.8	3.1	0.623	0.756	-2.45	1.27	4.34	0.62	-3.67	1.91	6.50	0.92	7.49	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.59	2.30	0.255	2.30	OK	6.50
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.1	5.9	2.6	0.841	1.895	-3.59	2.19	4.76	-1.02	-5.38	3.29	7.14	-1.53	4.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.36	2.30	0.158	2.30	OK	7.14
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.0	4.5	1.1	0.223	0.904	-1.83	2.62	3.71	-0.73	-2.74	3.93	5.57	-1.10	7.48	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.59	2.30	0.255	2.30	OK	5.57
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.1	6.6	0.6	0.195	2.130	-2.97	3.54	4.14	-2.37	-4.45	5.31	6.21	-3.56	4.65	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.36	2.30	0.158	2.30	OK	6.21
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.4	2.4	0.477	0.468	-1.40	0.93	3.32	0.98	-2.11	1.40	4.98	1.47	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.60	2.30	0.259	2.30	OK	4.98
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.6	4.9	1.9	0.525	1.361	-2.69	2.18	4.06	-0.81	-4.03	3.27	6.09	-1.22	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.30	0.186	2.30	OK	6.09
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.9	0.9	0.180	0.578	-0.93	1.95	2.85	-0.04	-1.40	2.93	4.27	-0.05	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.60	2.30	0.259	2.30	OK	4.27
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.6	5.5	0.4	0.109	1.513	-2.22	3.20	3.59	-1.83	-3.33	4.80	5.39	-2.74	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.30	0.186	2.30	OK	5.39
3	CIM01	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	4.16	4.29	4.29	4.16	6.24	6.44	6.44	6.24	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.63	2.30	1.144	2.30	OK	6.44
3	CIM02	210	0.40	0.40	26.7	0.2	0.0	0.000	0.009	4.94	5.17	5.17	4.94	7.41	7.75	7.75	7.41	40.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.14	2.30	1.367	2.30	OK	7.75
3	CIM03	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	4.16	4.29	4.29	4.16	6.24	6.44	6.44	6.24	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.63	2.30	1.144	2.30	OK	6.44
3	CIM04	210	0.40	0.40	25.6	0.2	0.0	0.000	0.008	4.74	4.95	4.95	4.74	7.12	7.42	7.42	7.12	38.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.02	2.30	1.311	2.30	OK	7.42
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	22.6	1.2	6.6	0.293	0.051	0.44	1.58	8.10	6.96	0.66	2.37	12.15	10.44	33.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.66	2.30	1.155	2.30	OK	12.15
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	22.1	1.4	6.6	0.299	0.064	0.22	1.63	8.15	6.74	0.33	2.44	12.22	10.12	33.21	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.60	2.30	1.133	2.30	OK	12.22
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	23.1	4.2	2.0	0.086	0.180	1.33	5.44	7.40	3.29	2.00	8.16	11.10	4.93	34.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.72	2.30	1.181	2.30	OK	11.10
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	21.6	4.4	2.0	0.092	0.205	0.92	5.30	7.25	2.88	1.39	7.95	10.88	4.32	32.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.54	2.30	1.106	2.30	OK	10.88
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	25.8	0.8	5.0	0.194	0.030	2.03	2.79	7.73	6.96	3.04	4.19	11.59	10.45	38.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.04	2.30	1.320	2.30	OK	11.59
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	25.5	1.2	5.0	0.197	0.047	1.76	2.93	7.87	6.70	2.64	4.40	11.81	10.04	38.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.00	2.30	1.303	2.30	OK	11.81
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	26.2	3.0	1.5	0.058	0.116	2.70	5.71	7.20	4.19	4.05	8.56	10.80	6.29	39.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.08	2.30	1.339	2.30	OK	10.80
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	25.1	3.5	1.5	0.060	0.138	2.29	5.70	7.19	3.78	3.43	8.56	10.79	5.67	37.62	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.95	2.30	1.283	2.30	OK	10.79
4	CIM01	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.61	1.57	1.57	0.61	0.92	2.36	2.36	0.92	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.30	0.296	2.30	OK	2.36
4	CIM02	210	0.40	0.40	6.7	1.1	0.0	0.000	0.168	0.71	1.82	1.82	0.71	1.07	2.73	2.73	1.07	10.04	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.79	2.30	0.342	2.30	OK	2.73

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



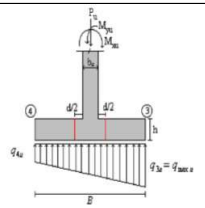
F.C. : Factor de Carga

Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

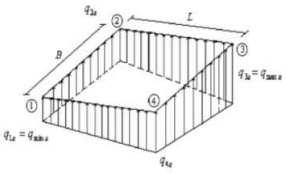
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_s	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_Z	$L_{Asumido}$	B	$B_{corregido}$	Chequeo	σ_z
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.61	1.57	1.57	0.61	0.92	2.36	2.36	0.92	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.30	0.296	2.30	OK	2.36
4	CIM04	210	0.40	0.40	6.5	1.1	0.0	0.000	0.168	0.69	1.76	1.76	0.69	1.03	2.64	2.64	1.03	9.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.76	2.30	0.331	2.30	OK	2.64
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	6.0	0.4	3.3	0.556	0.065	-0.70	-0.32	2.97	2.59	-1.05	-0.48	4.46	3.88	9.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.71	2.30	0.307	2.30	OK	4.46
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	5.6	2.3	3.3	0.600	0.420	-1.75	0.56	3.85	1.54	-2.62	0.84	5.77	2.32	8.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.65	2.30	0.284	2.30	OK	5.77
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.5	3.6	1.0	0.154	0.547	-1.02	2.50	3.49	-0.03	-1.53	3.75	5.23	-0.05	9.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.77	2.30	0.334	2.30	OK	5.23
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	5.0	5.5	1.0	0.198	1.093	-2.26	3.18	4.17	-1.27	-3.39	4.77	6.25	-1.91	7.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.59	2.30	0.258	2.30	OK	6.25
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.6	0.0	2.5	0.381	0.007	-0.02	0.03	2.52	2.48	-0.02	0.05	3.78	3.71	9.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.78	2.30	0.339	2.30	OK	3.78
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	6.3	2.1	2.5	0.401	0.337	-1.10	0.99	3.48	1.39	-1.65	1.49	5.22	2.08	9.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.74	2.30	0.322	2.30	OK	5.22
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	7.0	2.4	0.8	0.109	0.335	-0.21	2.11	2.86	0.54	-0.31	3.17	4.30	0.81	10.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.83	2.30	0.359	2.30	OK	4.30
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	5.9	4.5	0.8	0.129	0.766	-1.49	2.97	3.72	-0.74	-2.24	4.46	5.58	-1.11	8.86	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.69	2.30	0.302	2.30	OK	5.58

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



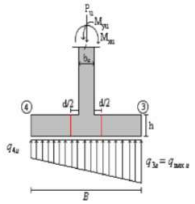
Sección crítica a "d/2"



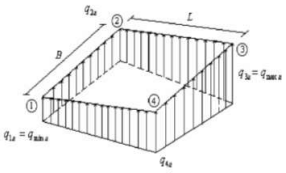
Distribución de presiones en la zapata

α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20

	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION														
												Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f'y	Muy	$q_{u\,f}$	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	$q_{u\,f}$	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			40 cm																							
1	7.17	7.17	32.5	1.00	290.0	17.71	20	4.51	3.06	4.33	32.5	4200	5.23	4.45	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95	5.23	4.45	0.95	0.00057	0.0020	0.00200	14.95
1	8.29	8.29	32.5	1.00	290.0	20.41	20	5.19	3.53	4.99	32.5	4200	6.11	5.18	0.95	0.0007	0.0020	0.0020	14.95	6.11	5.18	0.95	0.00067	0.0020	0.00200	14.95
1	7.17	7.17	32.5	1.00	290.0	17.71	20	4.51	3.06	4.33	32.5	4200	5.23	4.45	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95	5.23	4.45	0.95	0.00057	0.0020	0.00200	14.95
1	8.01	8.01	32.5	1.00	290.0	19.73	20	5.02	3.41	4.82	32.5	4200	5.89	4.99	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95	5.89	4.99	0.95	0.00065	0.0020	0.00200	14.95
1	14.45	14.45	32.5	1.00	290.0	17.07	20	4.34	2.95	4.17	32.5	4200	11.44	9.63	0.95	0.0013	0.0020	0.0020	14.95	11.44	9.63	0.95	0.00126	0.0020	0.00200	14.95
1	14.86	14.86	32.5	1.00	290.0	14.09	20	3.59	2.43	3.44	32.5	4200	11.24	8.27	0.95	0.0012	0.0020	0.0020	14.95	11.24	8.27	0.95	0.00124	0.0020	0.00200	14.95
1	11.38	11.38	32.5	1.00	290.0	18.41	20	4.69	3.18	4.50	32.5	4200	8.38	6.45	0.95	0.0009	0.0020	0.0020	14.95	8.38	6.45	0.95	0.00092	0.0020	0.00200	14.95
1	11.97	11.97	32.5	1.00	290.0	16.09	20	4.10	2.78	3.93	32.5	4200	8.32	5.22	0.95	0.0009	0.0020	0.0020	14.95	8.32	5.22	0.95	0.00092	0.0020	0.00200	14.95
1	12.61	12.61	32.5	1.00	290.0	19.25	20	4.90	3.33	4.71	32.5	4200	9.95	8.76	0.95	0.0011	0.0020	0.0020	14.95	9.95	8.76	0.95	0.00110	0.0020	0.00200	14.95
1	13.44	13.44	32.5	1.00	290.0	17.20	20	4.38	2.97	4.21	32.5	4200	10.03	7.49	0.95	0.0011	0.0020	0.0020	14.95	10.03	7.49	0.95	0.00111	0.0020	0.00200	14.95
1	10.20	10.20	32.5	1.00	290.0	20.27	20	5.16	3.50	4.95	32.5	4200	7.64	6.36	0.95	0.0008	0.0020	0.0020	14.95	7.64	6.36	0.95	0.00084	0.0020	0.00200	14.95
1	11.19	11.19	32.5	1.00	290.0	18.71	20	4.76	3.23	4.57	32.5	4200	7.83	5.19	0.95	0.0009	0.0020	0.0020	14.95	7.83	5.19	0.95	0.00086	0.0020	0.00200	14.95
2	2.97	2.97	32.5	1.00	290.0	5.36	20	1.36	0.93	1.31	32.5	4200	1.97	1.47	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95	1.97	1.47	0.95	0.00021	0.0020	0.00200	14.95
2	3.45	3.45	32.5	1.00	290.0	5.91	20	1.50	1.02	1.44	32.5	4200	2.27	1.63	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95	2.27	1.63	0.95	0.00025	0.0020	0.00200	14.95
2	2.97	2.97	32.5	1.00	290.0	5.36	20	1.36	0.93	1.31	32.5	4200	1.97	1.47	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95	1.97	1.47	0.95	0.00021	0.0020	0.00200	14.95
2	3.33	3.33	32.5	1.00	290.0	5.77	20	1.47	1.00	1.41	32.5	4200	2.19	1.59	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95	2.19	1.59	0.95	0.00024	0.0020	0.00200	14.95
2	8.61	8.61	32.5	1.00	290.0	5.53	20	1.41	0.96	1.35	32.5	4200	5.95	4.20	0.95	0.0007	0.0020	0.0020	14.95	5.95	4.20	0.95	0.00065	0.0020	0.00200	14.95
2	9.36	9.36	32.5	1.00	290.0	3.17	20	0.81	0.55	0.77	32.5	4200	6.17	3.56	0.95	0.0007	0.0020	0.0020	14.95	6.17	3.56	0.95	0.00068	0.0020	0.00200	14.95
2	7.47	7.47	32.5	1.00	290.0	6.31	20	1.60	1.09	1.54	32.5	4200	4.83	2.82	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95	4.83	2.82	0.95	0.00053	0.0020	0.00200	14.95
2	8.25	8.25	32.5	1.00	290.0	3.95	20	1.00	0.68	0.97	32.5	4200	5.05	2.17	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95	5.05	2.17	0.95	0.00055	0.0020	0.00200	14.95
2	6.73	6.73	32.5	1.00	290.0	5.90	20	1.50	1.02	1.44	32.5	4200	4.67	3.53	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95	4.67	3.53	0.95	0.00051	0.0020	0.00200	14.95
2	8.10	8.10	32.5	1.00	290.0	4.16	20	1.06	0.72	1.02	32.5	4200	5.28	3.07	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95	5.28	3.07	0.95	0.00058	0.0020	0.00200	14.95
2	5.84	5.84	32.5	1.00	290.0	6.49	20	1.65	1.12	1.59	32.5	4200	3.82	2.49	0.95	0.0004	0.0020	0.0020	14.95	3.82	2.49	0.95	0.00042	0.0020	0.00200	14.95
2	7.24	7.24	32.5	1.00	290.0	4.75	20	1.21	0.82	1.16	32.5	4200	4.43	2.03	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95	4.43	2.03	0.95	0.00049	0.0020	0.00200	14.95
3	8.53	8.53	32.5	1.00	290.0	30.21	30	7.69	5.22	5.84	32.5	4200	6.66	6.36	0.95	0.0007	0.0020	0.0020	14.95	6.66	6.36	0.95	0.00073	0.0020	0.00200	14.95
3	10.08	10.08	32.5	1.00	290.0	36.10	30	9.19	6.24	6.98	32.5	4200	7.99	7.61	0.95	0.0009	0.0020	0.0020	14.95	7.99	7.61	0.95	0.00088	0.0020	0.00200	14.95
3	8.53	8.53	32.5	1.00	290.0	30.21	30	7.69	5.22	5.84	32.5	4200	6.66	6.36	0.95	0.0007	0.0020	0.0020	14.95	6.66	6.36	0.95	0.00073	0.0020	0.00200	14.95
3	9.70	9.70	32.5	1.00	290.0	34.63	30	8.81	5.98	6.70	32.5	4200	7.66	7.30	0.95	0.0008	0.0020	0.0020	14.95	7.66	7.30	0.95	0.00084	0.0020	0.00200	14.95
3	14.91	14.91	32.5	1.00	290.0	27.93	30	7.11	4.83	5.40	32.5	4200	12.37	11.44	0.95	0.0014	0.0020	0.0020	14.95	12.37	11.44	0.95	0.00137	0.0020	0.00200	14.95
3	14.98	14.98	32.5	1.00	290.0	27.34	30	6.96	4.72	5.29	32.5	4200	12.39	11.35	0.95	0.0014	0.0020	0.0020	14.95	12.39	11.35	0.95	0.00137	0.0020	0.00200	14.95
3	13.80	13.80	32.5	1.00	290.0	30.42	30	7.74	5.26	5.88	32.5	4200	10.64	8.55	0.95	0.0012	0.0020	0.0020	14.95	10.64	8.55	0.95	0.00117	0.0020	0.00200	14.95
3	13.57	13.57	32.5	1.00	290.0	28.45	30	7.24	4.92	5.50	32.5	4200	10.36	8.17	0.95	0.0011	0.0020	0.0020	14.95	10.36	8.17	0.95	0.00114	0.0020	0.00200	14.95
3	14.33	14.33	32.5	1.00	290.0	32.91	30	8.37	5.69	6.36	32.5	4200	11.87	11.12	0.95	0.0013	0.0020	0.0020	14.95	11.87	11.12	0.95	0.00131	0.0020	0.00200	14.95
3	14.55	14.55	32.5	1.00	290.0	32.46	30	8.26	5.61	6.28	32.5	4200	12.00	11.08	0.95	0.0013	0.0020	0.0020	14.95	12.00	11.08	0.95	0.00133	0.0020	0.00200	14.95
3	13.48	13.48	32.5	1.00	290.0	34.79	30	8.85	6.01	6.73	32.5	4200	10.56	8.94	0.95	0.0012	0.0020	0.0020	14.95	10.56	8.94	0.95	0.00117	0.0020	0.00200	14.95
3	13.48	13.48	32.5	1.00	290.0	33.30	30	8.47	5.75	6.44	32.5	4200	10.47	8.68	0.95	0.0012	0.0020	0.0020	14.95	10.47	8.68	0.95	0.00116	0.0020	0.00200	14.95
4	3.32	3.32	32.5	1.00	290.0	7.81	30	1.99	1.35	1.51	32.5	4200	2.24	1.77	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95	2.24	1.77	0.95	0.00025	0.0020	0.00200	14.95
4	3.81	3.81	32.5	1.00	290.0	9.04	30	2.30	1.56	1.75	32.5	4200	2.59	2.04	0.95	0.0003	0.0020	0.0020	14.95	2.59	2.04	0.95	0.00028	0.0020	0.00200	14.95



Sección crítica a "d/2"



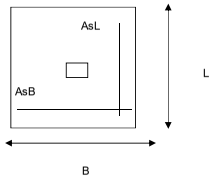
Distribución de presiones en la zapata

α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20

	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	3.32	3.32	32.5	1.00	290.0	7.81	30	1.99	1.35	1.51	32.5
4	3.69	3.69	32.5	1.00	290.0	8.73	30	2.22	1.51	1.69	32.5
4	6.07	6.07	32.5	1.00	290.0	6.81	30	1.73	1.18	1.32	32.5
4	7.72	7.72	32.5	1.00	290.0	6.22	30	1.58	1.07	1.20	32.5
4	7.04	7.04	32.5	1.00	290.0	8.42	30	2.14	1.46	1.63	32.5
4	8.30	8.30	32.5	1.00	290.0	6.43	30	1.64	1.11	1.24	32.5
4	5.21	5.21	32.5	1.00	290.0	7.98	30	2.03	1.38	1.54	32.5
4	7.04	7.04	32.5	1.00	290.0	7.52	30	1.91	1.30	1.45	32.5
4	5.87	5.87	32.5	1.00	290.0	9.19	30	2.34	1.59	1.78	32.5
4	7.49	7.49	32.5	1.00	290.0	7.68	30	1.95	1.33	1.49	32.5

	DISEÑO A FLEXION																
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B								
f'y	Muy	$q_{u\,f}$	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As		Mux	$q_{u\,f}$	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2		Ton-m	Ton-m	m				cm^2	
4200	2.24	1.77	0.95	0.0002	0.0020	0.0020	14.95		2.24	1.77	0.95	0.00025	0.0020	0.00200	14.95		
4200	2.51	1.97	0.95	0.0003	0.0020	0.0020	14.95		2.51	1.97	0.95	0.00027	0.0020	0.00200	14.95		
4200	4.54	4.22	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95		4.54	4.22	0.95	0.00050	0.0020	0.00200	14.95		
4200	5.50	4.35	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95		5.50	4.35	0.95	0.00060	0.0020	0.00200	14.95		
4200	4.67	3.05	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95		4.67	3.05	0.95	0.00051	0.0020	0.00200	14.95		
4200	5.32	2.88	0.95	0.0006	0.0020	0.0020	14.95		5.32	2.88	0.95	0.00058	0.0020	0.00200	14.95		
4200	3.92	3.76	0.95	0.0004	0.0020	0.0020	14.95		3.92	3.76	0.95	0.00043	0.0020	0.00200	14.95		
4200	4.97	3.93	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95		4.97	3.93	0.95	0.00055	0.0020	0.00200	14.95		
4200	3.96	2.86	0.95	0.0004	0.0020	0.0020	14.95		3.96	2.86	0.95	0.00043	0.0020	0.00200	14.95		
4200	4.84	2.82	0.95	0.0005	0.0020	0.0020	14.95		4.84	2.82	0.95	0.00053	0.0020	0.00200	14.95		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



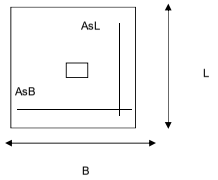
NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



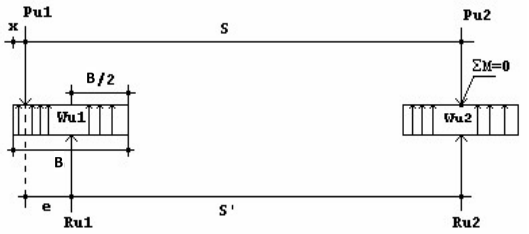
NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.30	2.30	14.95	14.95	12#4C/.0.19	12#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATA EXTERNA

ZAPATA INTERNA

ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	ZAPATA EXTERNA						ZAPATA INTERNA				
			$B_{Asumido}$	Lcorregido	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		Lc	Bc	As (cm2)	REFUERZO	
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B		
							#4	#5			#4		
3-5	5.60	0.325	1.00	2.30	6.50	24.89	**6#4C/.0.17**	**13#5C/.0.17**	2.30	2.30	14.95	**12#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal
4-6	5.60	0.325	1.00	2.30	6.50	24.89	**6#4C/.0.17**	**13#5C/.0.17**	2.30	2.30	14.95	**12#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BARRAS	
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna
3-5	5.6	40	52.5	7.36	7.00	5.23	1#3@16	**3#6**	**2#6**	#6	2.85	**3**	**2**
4-6	5.6	40	52.5	7.00	7.00	1.20	1#3@16	**2#6**	**0#6**	#6	2.85	**2**	**0**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
1	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
2	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
2	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
3	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
3	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min
4	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
4	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min

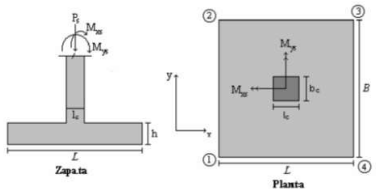
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

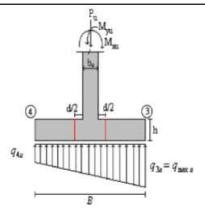


F.C. : Factor de Carga

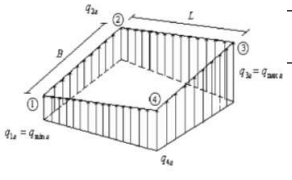
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-0.58	2.70	4.49	1.21	-0.87	4.05	6.74	1.81	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.01	2.10	0.483	2.10	OK	6.74
Base	3	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	-0.87	3.40	5.71	1.44	-1.30	5.10	8.56	2.16	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.26	2.10	0.598	2.10	OK	8.56
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-0.58	2.70	4.49	1.21	-0.87	4.05	6.74	1.81	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.01	2.10	0.483	2.10	OK	6.74
Base	3	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	-0.79	3.22	5.40	1.38	-1.19	4.84	8.10	2.08	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.20	2.10	0.569	2.10	OK	8.10
Base	3	210	0.40	0.40	9.9	1.4	2.2	0.227	0.141	-0.12	1.69	4.60	2.79	-0.17	2.54	6.91	4.19	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.16	2.10	0.554	2.10	OK	6.91
Base	3	210	0.40	0.40	7.4	3.7	5.0	0.681	0.499	-3.95	0.80	7.29	2.53	-5.93	1.20	10.93	3.80	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.87	2.10	0.412	2.10	OK	10.93
Base	3	210	0.40	0.40	9.6	1.3	0.3	0.028	0.131	1.18	2.80	3.15	1.53	1.77	4.21	4.73	2.30	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.13	2.10	0.536	2.10	OK	4.73
Base	3	210	0.40	0.40	7.7	6.3	2.5	0.324	0.822	-3.96	4.22	7.45	-0.74	-5.94	6.33	11.17	-1.11	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.90	2.10	0.431	2.10	OK	11.17
Base	3	210	0.40	0.40	11.1	2.2	1.1	0.096	0.201	0.38	3.28	4.66	1.76	0.58	4.92	6.99	2.65	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.31	2.10	0.623	2.10	OK	6.99
Base	3	210	0.40	0.40	9.2	4.0	4.4	0.481	0.431	-3.35	1.79	7.52	2.38	-5.03	2.68	11.28	3.58	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.08	2.10	0.515	2.10	OK	11.28
Base	3	210	0.40	0.40	10.9	0.2	0.8	0.077	0.022	1.77	2.08	3.16	2.85	2.66	3.12	4.74	4.28	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.28	2.10	0.609	2.10	OK	4.74
Base	3	210	0.40	0.40	9.5	6.0	2.5	0.267	0.631	-3.36	4.37	7.65	-0.09	-5.04	6.56	11.47	-0.13	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.11	2.10	0.529	2.10	OK	11.47
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-0.58	2.70	4.49	1.21	-0.87	4.05	6.74	1.81	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.01	2.10	0.483	2.10	OK	6.74
Base	4	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	-0.87	3.40	5.71	1.44	-1.30	5.10	8.56	2.16	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.26	2.10	0.598	2.10	OK	8.56
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	-0.58	2.70	4.49	1.21	-0.87	4.05	6.74	1.81	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.01	2.10	0.483	2.10	OK	6.74
Base	4	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	-0.79	3.22	5.40	1.38	-1.19	4.84	8.10	2.08	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.20	2.10	0.569	2.10	OK	8.10
Base	4	210	0.40	0.40	9.9	3.7	2.2	0.227	0.371	-1.59	3.17	6.08	1.32	-2.38	4.75	9.11	1.98	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.16	2.10	0.554	2.10	OK	9.11
Base	4	210	0.40	0.40	7.4	1.4	5.0	0.681	0.190	-2.48	-0.67	5.82	4.01	-3.72	-1.01	8.72	6.01	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.87	2.10	0.412	2.10	OK	8.72
Base	4	210	0.40	0.40	9.6	6.3	0.3	0.028	0.661	-2.10	6.09	6.44	-1.75	-3.15	9.13	9.66	-2.62	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.13	2.10	0.536	2.10	OK	9.66
Base	4	210	0.40	0.40	7.7	1.3	2.5	0.324	0.163	-0.68	0.94	4.17	2.55	-1.02	1.41	6.25	3.82	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.90	2.10	0.431	2.10	OK	6.25
Base	4	210	0.40	0.40	11.1	4.0	1.1	0.096	0.356	-0.74	4.40	5.78	0.64	-1.10	6.60	8.67	0.96	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.31	2.10	0.623	2.10	OK	8.67
Base	4	210	0.40	0.40	9.2	2.2	4.4	0.481	0.243	-2.23	0.67	6.40	3.50	-3.35	1.00	9.60	5.26	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.08	2.10	0.515	2.10	OK	9.60
Base	4	210	0.40	0.40	10.9	6.0	0.8	0.077	0.549	-1.94	5.79	6.87	-0.86	-2.91	8.69	10.31	-1.29	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.28	2.10	0.609	2.10	OK	10.31
Base	4	210	0.40	0.40	9.5	0.2	2.5	0.267	0.025	0.35	0.66	3.93	3.63	0.53	0.99	5.90	5.44	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.11	2.10	0.529	2.10	OK	5.90

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

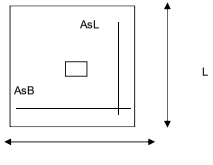


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
Base	7.95	7.95	32.5	1.00	290.0	10.69	20	2.72	1.85	2.61	32.5
Base	9.85	9.85	32.5	1.00	290.0	13.19	20	3.36	2.28	3.23	32.5
Base	7.95	7.95	32.5	1.00	290.0	10.69	20	2.72	1.85	2.61	32.5
Base	9.39	9.39	32.5	1.00	290.0	12.57	20	3.20	2.17	3.07	32.5
Base	8.13	8.13	32.5	1.00	290.0	11.93	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	12.19	12.19	32.5	1.00	290.0	7.16	20	1.82	1.24	1.75	32.5
Base	5.75	5.75	32.5	1.00	290.0	12.50	20	3.18	2.16	3.05	32.5
Base	12.42	12.42	32.5	1.00	290.0	8.88	20	2.26	1.54	2.17	32.5
Base	8.22	8.22	32.5	1.00	290.0	14.16	20	3.60	2.45	3.46	32.5
Base	12.53	12.53	32.5	1.00	290.0	9.89	20	2.52	1.71	2.42	32.5
Base	5.75	5.75	32.5	1.00	290.0	13.94	20	3.55	2.41	3.41	32.5
Base	12.70	12.70	32.5	1.00	290.0	11.20	20	2.85	1.93	2.74	32.5
Base	7.95	7.95	32.5	1.00	290.0	10.69	20	2.72	1.85	2.61	32.5
Base	9.85	9.85	32.5	1.00	290.0	13.19	20	3.36	2.28	3.23	32.5
Base	7.95	7.95	32.5	1.00	290.0	10.69	20	2.72	1.85	2.61	32.5
Base	9.39	9.39	32.5	1.00	290.0	12.57	20	3.20	2.17	3.07	32.5
Base	10.41	10.41	32.5	1.00	290.0	11.93	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	10.02	10.02	32.5	1.00	290.0	7.16	20	1.82	1.24	1.75	32.5
Base	10.95	10.95	32.5	1.00	290.0	12.50	20	3.18	2.16	3.05	32.5
Base	7.43	7.43	32.5	1.00	290.0	8.88	20	2.26	1.54	2.17	32.5
Base	9.97	9.97	32.5	1.00	290.0	14.16	20	3.60	2.45	3.46	32.5
Base	10.90	10.90	32.5	1.00	290.0	9.89	20	2.52	1.71	2.42	32.5
Base	11.59	11.59	32.5	1.00	290.0	13.94	20	3.55	2.41	3.41	32.5
Base	7.04	7.04	32.5	1.00	290.0	11.20	20	2.85	1.93	2.74	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B										
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	4.61	4.74	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.61	4.74	0.85	0.00055	0.0020	0.00200	13.65
4200	5.84	5.97	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	5.84	5.97	0.85	0.00070	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.61	4.74	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.61	4.74	0.85	0.00055	0.0020	0.00200	13.65
4200	5.53	5.66	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	5.53	5.66	0.85	0.00066	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.96	5.81	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.96	5.81	0.85	0.00060	0.0020	0.00200	13.65
4200	7.56	8.05	0.85	0.0009	0.0020	0.0020	13.65	7.56	8.05	0.85	0.00091	0.0020	0.00200	13.65
4200	3.34	3.75	0.85	0.0004	0.0020	0.0020	13.65	3.34	3.75	0.85	0.00040	0.0020	0.00200	13.65
4200	7.22	6.20	0.85	0.0009	0.0020	0.0020	13.65	7.22	6.20	0.85	0.00087	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.86	5.23	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.86	5.23	0.85	0.00058	0.0020	0.00200	13.65
4200	7.77	8.16	0.85	0.0009	0.0020	0.0020	13.65	7.77	8.16	0.85	0.00094	0.0020	0.00200	13.65
4200	3.55	4.55	0.85	0.0004	0.0020	0.0020	13.65	3.55	4.55	0.85	0.00043	0.0020	0.00200	13.65
4200	7.51	6.77	0.85	0.0009	0.0020	0.0020	13.65	7.51	6.77	0.85	0.00091	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.61	4.74	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.61	4.74	0.85	0.00055	0.0020	0.00200	13.65
4200	5.84	5.97	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	5.84	5.97	0.85	0.00070	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.61	4.74	0.85	0.0006	0.0020	0.0020	13.65	4.61	4.74	0.85	0.00055	0.0020	0.00200	13.65
4200	5.53	5.66	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	5.53	5.66	0.85	0.00066	0.0020	0.00200	13.65
4200	6.18	6.23	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	6.18	6.23	0.85	0.00074	0.0020	0.00200	13.65
4200	6.34	7.63	0.85	0.0008	0.0020	0.0020	13.65	6.34	7.63	0.85	0.00076	0.0020	0.00200	13.65
4200	6.07	4.69	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	6.07	4.69	0.85	0.00073	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.49	5.27	0.85	0.0005	0.0020	0.0020	13.65	4.49	5.27	0.85	0.00054	0.0020	0.00200	13.65
4200	5.79	5.55	0.85	0.0007	0.0020	0.0020	13.65	5.79	5.55	0.85	0.00070	0.0020	0.00200	13.65
4200	6.84	7.84	0.85	0.0008	0.0020	0.0020	13.65	6.84	7.84	0.85	0.00082	0.0020	0.00200	13.65
4200	6.63	5.62	0.85	0.0008	0.0020	0.0020	13.65	6.63	5.62	0.85	0.00080	0.0020	0.00200	13.65
4200	4.43	5.71	0.85	0.0005	0.0020	0.0020	13.65	4.43	5.71	0.85	0.00053	0.0020	0.00200	13.65

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



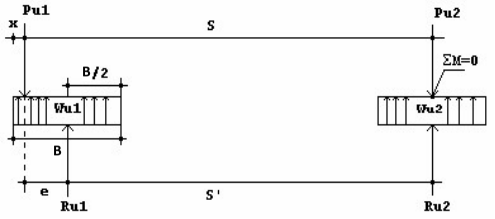
NOTAS:

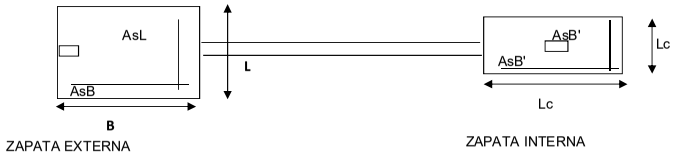
Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA								
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO	
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	2.10	2.10	13.65	13.65	11#4C/.0.19	11#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	ZAPATA EXTERNA						ZAPATA INTERNA				
			$B_{Asumido}$	Lcorregido	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		Lc	Bc	As (cm2)	REFUERZO	
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B		
							#4	#5			#4		
1-3	4.90	0.325	1.00	2.10	6.50	22.73	**6#4C/.0.17**	**12#5C/.0.17**	2.10	2.10	13.65	**11#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal
2-4	4.90	0.325	1.00	2.10	6.50	22.73	**6#4C/.0.17**	**12#5C/.0.17**	2.10	2.10	13.65	**11#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BARRAS	
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna
1-3	4.9	40	32.5	7.91	4.33	2.79	1#3@16	**3#6**	**1#6**	#6	2.85	**3**	**1**
2-4	4.9	40	32.5	7.91	4.33	2.79	1#3@16	**4#5**	**1#5**	#5	1.98	**4**	**1**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
1	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
2	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
2	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	463.9926	23.20	23.20	5.5E-05	0.552	ENVE Max
3	258.2503	12.91	12.91	3.1E-05	0.307	ENVE Min
4	107.7664	5.39	5.39	1.3E-05	0.128	ENVE Max
4	47.8019	2.39	2.39	5.7E-06	0.057	ENVE Min
5	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
5	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
6	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
6	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min

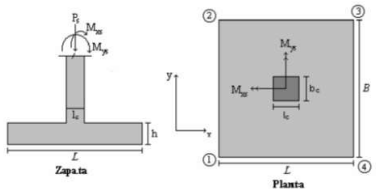
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

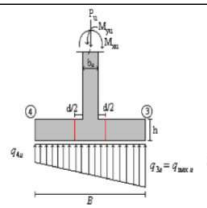
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

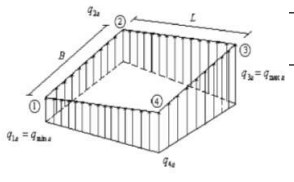


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.33	2.58	3.63	2.38	2.00	3.87	5.45	3.58	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.97	2.60	0.759	2.60	OK	5.45
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	1.48	3.08	4.35	2.76	2.23	4.62	6.52	4.13	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.892	2.60	OK	6.52
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.33	2.58	3.63	2.38	2.00	3.87	5.45	3.58	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.97	2.60	0.759	2.60	OK	5.45
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	1.45	2.95	4.17	2.66	2.17	4.43	6.26	3.99	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.23	2.60	0.859	2.60	OK	6.26
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	8.9	0.502	0.270	-2.06	1.22	7.31	4.03	-3.08	1.84	10.97	6.05	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.09	2.60	0.804	2.60	OK	10.97
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	5.8	0.369	0.536	-2.55	3.24	7.22	1.44	-3.82	4.85	10.82	2.15	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.86	2.60	0.714	2.60	OK	10.82
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	3.8	0.210	0.293	-0.42	3.16	5.73	2.14	-0.64	4.74	8.59	3.21	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.11	2.60	0.811	2.60	OK	8.59
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	0.7	0.043	0.570	-0.96	5.13	5.59	-0.50	-1.44	7.69	8.38	-0.75	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.84	2.60	0.707	2.60	OK	8.38
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	7.4	0.373	0.143	-0.56	1.37	6.40	4.47	-0.84	2.05	9.60	6.71	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.893	2.60	OK	9.60
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	3.8	0.208	0.397	-1.07	3.87	6.47	1.52	-1.61	5.81	9.70	2.28	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.14	2.60	0.825	2.60	OK	9.70
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	3.5	0.175	0.159	0.67	2.83	5.20	3.04	1.01	4.25	7.80	4.56	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.34	2.60	0.898	2.60	OK	7.80
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	0.1	0.005	0.419	0.06	5.23	5.30	0.12	0.09	7.85	7.95	0.19	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.819	2.60	OK	7.95
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-0.20	1.12	1.55	0.23	-0.30	1.68	2.32	0.34	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.54	2.60	0.206	2.60	OK	2.32
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	-0.27	1.37	1.80	0.16	-0.41	2.05	2.70	0.24	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.233	2.60	OK	2.70
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-0.20	1.12	1.55	0.23	-0.30	1.68	2.32	0.34	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.54	2.60	0.206	2.60	OK	2.32
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	-0.25	1.31	1.74	0.18	-0.38	1.96	2.60	0.26	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.59	2.60	0.227	2.60	OK	2.60
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	4.4	0.760	0.819	-2.26	0.97	3.98	0.74	-3.40	1.46	5.97	1.11	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.60	0.262	2.60	OK	5.97
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	3.2	0.949	2.591	-3.53	2.36	4.51	-1.37	-5.29	3.53	6.77	-2.06	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.150	2.60	OK	6.77
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	1.8	0.304	0.925	-1.57	2.08	3.28	-0.37	-2.35	3.11	4.91	-0.55	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.60	0.261	2.60	OK	4.91
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	0.5	0.154	2.758	-2.83	3.46	3.81	-2.47	-4.24	5.19	5.72	-3.71	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.151	2.60	OK	5.72
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	3.5	0.587	0.468	-1.26	0.64	3.02	1.12	-1.89	0.95	4.53	1.68	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	4.53
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	2.2	0.547	1.803	-2.67	2.35	3.87	-1.14	-4.00	3.53	5.81	-1.72	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.60	0.184	2.60	OK	5.81
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	1.5	0.252	0.544	-0.74	1.47	2.49	0.29	-1.10	2.20	3.74	0.43	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.268	2.60	OK	3.74
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	0.2	0.057	1.909	-2.14	3.19	3.35	-1.98	-3.21	4.78	5.02	-2.97	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.60	0.185	2.60	OK	5.02
3	CIM01	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	4.29	4.81	4.81	4.29	6.44	7.21	7.21	6.44	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.62	2.60	1.392	2.60	OK	7.21
3	CIM02	210	0.40	0.40	37.2	0.7	0.0	0.000	0.019	5.27	5.75	5.75	5.27	7.90	8.63	8.63	7.90	55.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.38	2.60	1.685	2.60	OK	8.63
3	CIM03	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	4.29	4.81	4.81	4.29	6.44	7.21	7.21	6.44	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.62	2.60	1.392	2.60	OK	7.21
3	CIM04	210	0.40	0.40	35.6	0.7	0.0	0.000	0.020	5.02	5.52	5.52	5.02	7.54	8.27	8.27	7.54	53.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.19	2.60	1.612	2.60	OK	8.27
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	31.0	2.4	7.9	0.256	0.077	1.06	2.70	8.12	6.48	1.60	4.06	12.18	9.72	46.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.65	2.60	1.404	2.60	OK	12.18
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	30.5	0.9	7.9	0.260	0.029	1.50	2.10	7.52	6.91	2.24	3.16	11.28	10.37	45.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.58	2.60	1.379	2.60	OK	11.28
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	31.7	6.2	2.4	0.075	0.197	1.75	6.01	7.63	3.37	2.62	9.01	11.45	5.06	47.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.73	2.60	1.434	2.60	OK	11.45
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	29.8	4.7	2.4	0.080	0.159	1.98	5.21	6.84	3.61	2.97	7.82	10.25	5.41	44.71	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	3.51	2.60	1.349	2.60	OK	10.25
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	35.8	2.0	6.0	0.168	0.055	2.58	3.93	8.03	6.68	3.87	5.89	12.04	10.02	53.76	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.22	2.60	1.622	2.60	OK	12.04
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	35.4	0.5	6.0	0.170	0.015	3.01	3.37	7.47	7.11	4.51	5.05	11.20	10.66	53.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.17	2.60	1.602	2.60	OK	11.20
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	36.3	4.9	1.8	0.050	0.134	3.09	6.42	7.66	4.33	4.64	9.63	11.49	6.50	54.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.28	2.60	1.644	2.60	OK	11.49
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	34.9	3.4	1.8	0.052	0.098	3.37	5.72	6.95	4.61	5.06	8.57	10.43	6.92	52.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	4.11	2.60	1.580	2.60	OK	10.43
4	CIM01	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	0.36	1.69	1.69	0.36	0.54	2.53	2.53	0.54	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.81	2.60	0.313	2.60	OK	2.53
4	CIM02	210	0.40	0.40	8.2	2.2	0.0	0.000	0.263	0.48	1.96	1.96	0.48	0.72	2.94	2.94	0.72	12.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.97	2.60	0.373	2.60	OK	2.94



Sección crítica a "d/2"

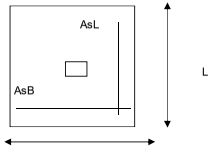


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d>5 cm?								
1	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	22.80	20	5.80	3.94	5.57	32.5
1	9.99	9.99	32.5	1.00	290.0	26.77	20	6.81	4.63	6.54	32.5
1	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	22.80	20	5.80	3.94	5.57	32.5
1	9.62	9.62	32.5	1.00	290.0	25.78	20	6.56	4.45	6.30	32.5
1	15.83	15.83	32.5	1.00	290.0	22.19	20	5.65	3.83	5.42	32.5
1	15.65	15.65	32.5	1.00	290.0	20.27	20	5.16	3.50	4.96	32.5
1	12.80	12.80	32.5	1.00	290.0	23.79	20	6.06	4.11	5.82	32.5
1	12.51	12.51	32.5	1.00	290.0	21.45	20	5.46	3.71	5.24	32.5
1	14.10	14.10	32.5	1.00	290.0	25.32	20	6.44	4.37	6.19	32.5
1	14.23	14.23	32.5	1.00	290.0	24.19	20	6.16	4.18	5.91	32.5
1	11.74	11.74	32.5	1.00	290.0	26.53	20	6.75	4.58	6.49	32.5
1	11.94	11.94	32.5	1.00	290.0	25.03	20	6.37	4.32	6.12	32.5
2	3.78	3.78	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
2	4.37	4.37	32.5	1.00	290.0	6.97	20	1.77	1.20	1.70	32.5
2	3.78	3.78	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
2	4.22	4.22	32.5	1.00	290.0	6.76	20	1.72	1.17	1.65	32.5
2	9.21	9.21	32.5	1.00	290.0	6.82	20	1.74	1.18	1.67	32.5
2	10.33	10.33	32.5	1.00	290.0	3.75	20	0.95	0.65	0.92	32.5
2	7.70	7.70	32.5	1.00	290.0	7.51	20	1.91	1.30	1.84	32.5
2	8.86	8.86	32.5	1.00	290.0	4.48	20	1.14	0.77	1.10	32.5
2	7.14	7.14	32.5	1.00	290.0	7.28	20	1.85	1.26	1.78	32.5
2	8.99	8.99	32.5	1.00	290.0	5.04	20	1.28	0.87	1.23	32.5
2	5.95	5.95	32.5	1.00	290.0	7.80	20	1.99	1.35	1.91	32.5
2	7.86	7.86	32.5	1.00	290.0	5.59	20	1.42	0.97	1.37	32.5
3	10.94	10.94	32.5	1.00	290.0	42.54	30	10.83	7.35	8.23	32.5
3	12.84	12.84	32.5	1.00	290.0	51.53	30	13.11	8.90	9.96	32.5
3	10.94	10.94	32.5	1.00	290.0	42.54	30	10.83	7.35	8.23	32.5
3	12.37	12.37	32.5	1.00	290.0	49.28	30	12.54	8.52	9.53	32.5
3	17.29	17.29	32.5	1.00	290.0	40.80	30	10.38	7.05	7.89	32.5
3	16.20	16.20	32.5	1.00	290.0	40.01	30	10.18	6.91	7.74	32.5
3	16.41	16.41	32.5	1.00	290.0	43.21	30	11.00	7.47	8.36	32.5
3	14.93	14.93	32.5	1.00	290.0	40.59	30	10.33	7.01	7.85	32.5
3	17.13	17.13	32.5	1.00	290.0	47.97	30	12.21	8.29	9.27	32.5
3	16.11	16.11	32.5	1.00	290.0	47.37	30	12.05	8.19	9.16	32.5
3	16.46	16.46	32.5	1.00	290.0	49.79	30	12.67	8.60	9.63	32.5
3	15.15	15.15	32.5	1.00	290.0	47.80	30	12.17	8.26	9.24	32.5
4	4.11	4.11	32.5	1.00	290.0	9.58	30	2.44	1.66	1.85	32.5
4	4.74	4.74	32.5	1.00	290.0	11.40	30	2.90	1.97	2.20	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	8.16	4.66	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.16	4.66	1.1	0.00079	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.73	5.51	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.73	5.51	1.1	0.00095	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.16	4.66	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.16	4.66	1.1	0.00079	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.34	5.30	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.34	5.30	1.1	0.00091	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.17	8.89	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.17	8.89	1.1	0.00159	0.0020	0.00200	16.90
4200	15.10	7.16	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	15.10	7.16	1.1	0.00148	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.32	6.32	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.32	6.32	1.1	0.00120	0.0020	0.00200	16.90
4200	11.15	4.51	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	11.15	4.51	1.1	0.00109	0.0020	0.00200	16.90
4200	14.45	8.37	1.1	0.0014	0.0020	0.0020	16.90	14.45	8.37	1.1	0.00142	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.61	6.56	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.61	6.56	1.1	0.00133	0.0020	0.00200	16.90
4200	11.55	6.43	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	11.55	6.43	1.1	0.00113	0.0020	0.00200	16.90
4200	10.78	4.66	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	10.78	4.66	1.1	0.00105	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.21	1.48	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.21	1.48	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.70	1.66	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	3.70	1.66	1.1	0.00036	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.21	1.48	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.21	1.48	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.58	1.61	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.58	1.61	1.1	0.00035	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.31	3.91	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.31	3.91	1.1	0.00081	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.68	3.03	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.68	3.03	1.1	0.00085	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.52	2.60	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.52	2.60	1.1	0.00063	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.91	1.73	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.91	1.73	1.1	0.00067	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.49	3.33	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.49	3.33	1.1	0.00063	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.47	2.63	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.47	2.63	1.1	0.00073	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.14	2.34	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.14	2.34	1.1	0.00050	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.13	1.64	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.13	1.64	1.1	0.00059	0.0020	0.00200	16.90
4200	11.17	6.88	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	11.17	6.88	1.1	0.00109	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.41	8.32	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.41	8.32	1.1	0.00131	0.0020	0.00200	16.90
4200	11.17	6.88	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	11.17	6.88	1.1	0.00109	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.85	7.96	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	12.85	7.96	1.1	0.00126	0.0020	0.00200	16.90
4200	18.61	11.14	1.1	0.0018	0.0020	0.0020	16.90	18.61	11.14	1.1	0.00183	0.0020	0.00200	16.90
4200	17.54	10.89	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.54	10.89	1.1	0.00172	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.59	8.74	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.59	8.74	1.1	0.00163	0.0020	0.00200	16.90
4200	15.05	8.20	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	15.05	8.20	1.1	0.00148	0.0020	0.00200	16.90
4200	18.49	11.18	1.1	0.0018	0.0020	0.0020	16.90	18.49	11.18	1.1	0.00182	0.0020	0.00200	16.90
4200	17.50	10.97	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.50	10.97	1.1	0.00172	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.96	9.38	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	16.96	9.38	1.1	0.00167	0.0020	0.00200	16.90
4200	15.63	8.94	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	15.63	8.94	1.1	0.00153	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.54	1.69	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.54	1.69	1.1	0.00034	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.13	2.00	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	4.13	2.00	1.1	0.00040	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

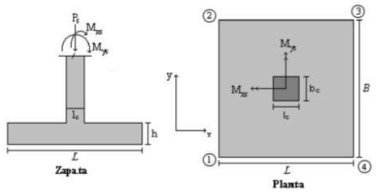
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

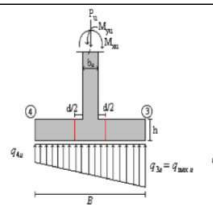


F.C. : Factor de Carga

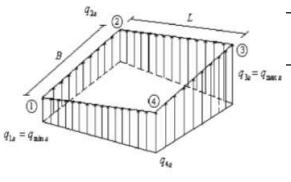
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	0.36	1.69	1.69	0.36	0.54	2.53	2.53	0.54	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.81	2.60	0.313	2.60	OK	2.53
4	CIM04	210	0.40	0.40	7.9	2.1	0.0	0.000	0.267	0.45	1.89	1.89	0.45	0.67	2.84	2.84	0.67	11.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.93	2.60	0.358	2.60	OK	2.84
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	7.2	0.2	4.5	0.618	0.026	-0.52	-0.39	2.65	2.52	-0.78	-0.58	3.98	3.78	10.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.85	2.60	0.326	2.60	OK	3.98
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	6.6	3.7	4.5	0.671	0.556	-1.80	0.72	3.76	1.24	-2.70	1.08	5.65	1.86	9.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.78	2.60	0.301	2.60	OK	5.65
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	7.9	3.9	1.3	0.170	0.494	-0.62	2.04	2.95	0.29	-0.93	3.06	4.43	0.44	11.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.93	2.60	0.357	2.60	OK	4.43
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	6.0	7.8	1.3	0.224	1.302	-2.23	3.08	4.00	-1.32	-3.34	4.63	5.99	-1.97	8.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.270	2.60	OK	5.99
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	8.1	0.8	3.4	0.415	0.095	-0.21	0.32	2.62	2.09	-0.32	0.47	3.93	3.13	12.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.96	2.60	0.368	2.60	OK	3.93
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	7.7	3.4	3.4	0.439	0.448	-1.19	1.16	3.47	1.11	-1.78	1.74	5.20	1.67	11.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.90	2.60	0.348	2.60	OK	5.20
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	8.6	2.3	1.0	0.118	0.268	0.14	1.72	2.41	0.84	0.21	2.58	3.62	1.25	12.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.02	2.60	0.391	2.60	OK	3.62
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	7.2	6.5	1.0	0.142	0.908	-1.51	2.95	3.64	-0.82	-2.27	4.42	5.46	-1.23	10.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.85	2.60	0.325	2.60	OK	5.46
5	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.33	2.58	3.63	2.38	2.00	3.87	5.45	3.58	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.97	2.60	0.759	2.60	OK	5.45
5	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	1.48	3.08	4.35	2.76	2.23	4.62	6.52	4.13	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.892	2.60	OK	6.52
5	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	1.33	2.58	3.63	2.38	2.00	3.87	5.45	3.58	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.97	2.60	0.759	2.60	OK	5.45
5	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	1.45	2.95	4.17	2.66	2.17	4.43	6.26	3.99	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.23	2.60	0.859	2.60	OK	6.26
5	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	5.8	0.328	0.270	-1.00	2.28	6.26	2.98	-1.50	3.42	9.39	4.47	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.09	2.60	0.804	2.60	OK	9.39
5	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	8.9	0.565	0.536	-3.60	2.18	8.27	2.49	-5.40	3.27	12.41	3.73	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.86	2.60	0.714	2.60	OK	12.41
5	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	0.7	0.037	0.293	0.63	4.22	4.67	1.09	0.95	6.33	7.01	1.63	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.11	2.60	0.811	2.60	OK	7.01
5	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	3.8	0.240	0.570	-2.01	4.07	6.64	0.55	-3.02	6.11	9.96	0.83	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.84	2.60	0.707	2.60	OK	9.96
5	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	3.8	0.193	0.143	0.66	2.59	5.18	3.25	0.99	3.88	7.77	4.88	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.893	2.60	OK	7.77
5	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	7.4	0.404	0.397	-2.29	2.65	7.68	2.74	-3.44	3.98	11.52	4.11	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.14	2.60	0.825	2.60	OK	11.52
5	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	0.1	0.005	0.159	1.82	3.98	4.05	1.89	2.74	5.98	6.07	2.83	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.34	2.60	0.898	2.60	OK	6.07
5	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	3.5	0.192	0.419	-1.09	4.08	6.45	1.28	-1.64	6.12	9.68	1.91	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.819	2.60	OK	9.68
6	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-0.20	1.12	1.55	0.23	-0.30	1.68	2.32	0.34	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.54	2.60	0.206	2.60	OK	2.32
6	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	-0.27	1.37	1.80	0.16	-0.41	2.05	2.70	0.24	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.233	2.60	OK	2.70
6	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	-0.20	1.12	1.55	0.23	-0.30	1.68	2.32	0.34	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.54	2.60	0.206	2.60	OK	2.32
6	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	-0.25	1.31	1.74	0.18	-0.38	1.96	2.60	0.26	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.59	2.60	0.227	2.60	OK	2.60
6	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	3.2	0.545	0.819	-1.84	1.40	3.55	0.32	-2.76	2.10	5.33	0.47	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.60	0.262	2.60	OK	5.33
6	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	4.4	1.324	2.591	-3.95	1.93	4.93	-0.95	-5.93	2.90	7.40	-1.42	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.150	2.60	OK	7.40
6	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	0.5	0.089	0.925	-1.14	2.50	2.85	-0.79	-1.72	3.75	4.28	-1.19	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.68	2.60	0.261	2.60	OK	4.28
6	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	1.8	0.526	2.758	-3.25	3.04	4.24	-2.05	-4.88	4.56	6.36	-3.08	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.151	2.60	OK	6.36
6	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	2.2	0.375	0.468	-0.83	1.07	2.59	0.69	-1.25	1.60	3.88	1.04	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	3.88
6	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	3.5	0.857	1.803	-3.10	1.92	4.30	-0.71	-4.65	2.88	6.46	-1.07	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.60	0.184	2.60	OK	6.46
6	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	0.2	0.040	0.544	-0.31	1.90	2.06	-0.14	-0.46	2.85	3.09	-0.22	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.268	2.60	OK	3.09
6	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	1.5	0.366	1.909	-2.57	2.76	3.78	-1.55	-3.85	4.13	5.67	-2.32	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.48	2.60	0.185	2.60	OK	5.67

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

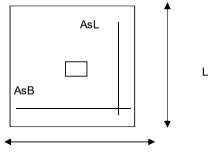


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	4.11	4.11	32.5	1.00	290.0	9.58	30	2.44	1.66	1.85	32.5
4	4.58	4.58	32.5	1.00	290.0	10.94	30	2.78	1.89	2.12	32.5
4	6.32	6.32	32.5	1.00	290.0	8.78	30	2.23	1.52	1.70	32.5
4	8.76	8.76	32.5	1.00	290.0	7.99	30	2.03	1.38	1.54	32.5
4	6.99	6.99	32.5	1.00	290.0	10.54	30	2.68	1.82	2.04	32.5
4	9.25	9.25	32.5	1.00	290.0	7.90	30	2.01	1.37	1.53	32.5
4	6.24	6.24	32.5	1.00	290.0	10.34	30	2.63	1.79	2.00	32.5
4	8.11	8.11	32.5	1.00	290.0	9.73	30	2.48	1.68	1.88	32.5
4	5.78	5.78	32.5	1.00	290.0	11.67	30	2.97	2.02	2.26	32.5
4	8.49	8.49	32.5	1.00	290.0	9.67	30	2.46	1.67	1.87	32.5
5	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	22.80	20	5.80	3.94	5.57	32.5
5	9.99	9.99	32.5	1.00	290.0	26.77	20	6.81	4.63	6.54	32.5
5	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	22.80	20	5.80	3.94	5.57	32.5
5	9.62	9.62	32.5	1.00	290.0	25.78	20	6.56	4.45	6.30	32.5
5	13.83	13.83	32.5	1.00	290.0	23.02	20	5.86	3.98	5.63	32.5
5	17.57	17.57	32.5	1.00	290.0	19.44	20	4.95	3.36	4.75	32.5
5	10.67	10.67	32.5	1.00	290.0	24.62	20	6.27	4.26	6.02	32.5
5	14.56	14.56	32.5	1.00	290.0	20.62	20	5.25	3.56	5.04	32.5
5	11.70	11.70	32.5	1.00	290.0	26.28	20	6.69	4.54	6.42	32.5
5	16.50	16.50	32.5	1.00	290.0	23.23	20	5.91	4.01	5.68	32.5
5	9.36	9.36	32.5	1.00	290.0	27.44	20	6.98	4.74	6.71	32.5
5	14.20	14.20	32.5	1.00	290.0	24.12	20	6.14	4.17	5.90	32.5
6	3.78	3.78	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
6	4.37	4.37	32.5	1.00	290.0	6.97	20	1.77	1.20	1.70	32.5
6	3.78	3.78	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
6	4.22	4.22	32.5	1.00	290.0	6.76	20	1.72	1.17	1.65	32.5
6	8.30	8.30	32.5	1.00	290.0	7.16	20	1.82	1.24	1.75	32.5
6	11.20	11.20	32.5	1.00	290.0	3.42	20	0.87	0.59	0.83	32.5
6	6.76	6.76	32.5	1.00	290.0	7.85	20	2.00	1.36	1.92	32.5
6	9.76	9.76	32.5	1.00	290.0	4.15	20	1.06	0.72	1.01	32.5
6	6.18	6.18	32.5	1.00	290.0	7.62	20	1.94	1.32	1.86	32.5
6	9.90	9.90	32.5	1.00	290.0	4.70	20	1.20	0.81	1.15	32.5
6	4.97	4.97	32.5	1.00	290.0	8.14	20	2.07	1.41	1.99	32.5
6	8.79	8.79	32.5	1.00	290.0	5.25	20	1.34	0.91	1.28	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.54	1.69	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.54	1.69	1.1	0.00034	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.98	1.92	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	3.98	1.92	1.1	0.00039	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.22	3.90	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.22	3.90	1.1	0.00060	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.04	4.05	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.04	4.05	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.08	2.74	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.08	2.74	1.1	0.00059	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.66	2.62	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.66	2.62	1.1	0.00074	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.00	3.59	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.00	3.59	1.1	0.00058	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.39	3.71	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.39	3.71	1.1	0.00072	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.17	2.62	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.17	2.62	1.1	0.00050	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.11	2.63	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.11	2.63	1.1	0.00069	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.16	4.66	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.16	4.66	1.1	0.00079	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.73	5.51	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.73	5.51	1.1	0.00095	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.16	4.66	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.16	4.66	1.1	0.00079	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.34	5.30	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.34	5.30	1.1	0.00091	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.68	7.31	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.68	7.31	1.1	0.00134	0.0020	0.00200	16.90
4200	17.59	8.74	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.59	8.74	1.1	0.00173	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.84	4.74	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	9.84	4.74	1.1	0.00096	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.64	6.10	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.64	6.10	1.1	0.00133	0.0020	0.00200	16.90
4200	11.58	6.55	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	11.58	6.55	1.1	0.00113	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.48	8.39	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.48	8.39	1.1	0.00162	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.84	4.70	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	8.84	4.70	1.1	0.00086	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.50	6.39	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.50	6.39	1.1	0.00132	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.21	1.48	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.21	1.48	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.70	1.66	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	3.70	1.66	1.1	0.00036	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.21	1.48	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.21	1.48	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.58	1.61	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.58	1.61	1.1	0.00035	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.30	3.27	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.30	3.27	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.69	3.67	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.69	3.67	1.1	0.00094	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.52	1.96	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.52	1.96	1.1	0.00053	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.91	2.37	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	7.91	2.37	1.1	0.00077	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.48	2.68	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.48	2.68	1.1	0.00053	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.49	3.27	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.49	3.27	1.1	0.00083	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.13	1.69	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	4.13	1.69	1.1	0.00040	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.14	2.29	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.14	2.29	1.1	0.00069	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

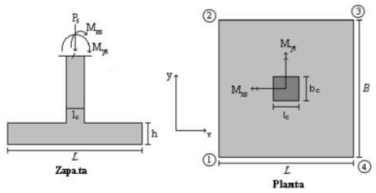
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

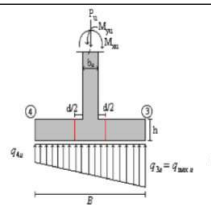
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

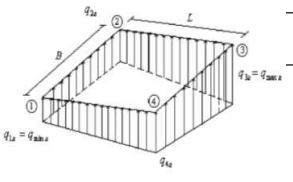


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.91	2.77	4.16	3.31	2.87	4.15	6.25	4.96	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.42	2.60	0.929	2.60	OK	6.25
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.85	2.66	4.00	3.18	2.77	3.99	6.00	4.77	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.894	2.60	OK	6.00
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-2.26	0.85	7.85	4.74	-3.39	1.27	11.78	7.11	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.22	2.60	0.855	2.60	OK	11.78
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-2.22	2.25	6.95	2.48	-3.33	3.37	10.43	3.73	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.88	2.60	0.724	2.60	OK	10.43
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	-0.62	3.25	6.16	2.29	-0.93	4.87	9.23	3.43	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.847	2.60	OK	9.23
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	-0.52	4.70	5.31	0.08	-0.78	7.05	7.96	0.12	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.90	2.60	0.732	2.60	OK	7.96
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	-0.83	1.23	7.00	4.94	-1.24	1.85	10.50	7.41	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.45	2.60	0.944	2.60	OK	10.50
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	-0.63	3.05	6.15	2.47	-0.95	4.58	9.23	3.70	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.845	2.60	OK	9.23
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	0.41	3.05	5.72	3.09	0.62	4.57	8.58	4.63	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.44	2.60	0.938	2.60	OK	8.58
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	0.65	4.91	4.91	0.65	0.97	7.36	7.37	0.98	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.21	2.60	0.850	2.60	OK	7.37
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.02	1.05	1.59	0.56	0.03	1.57	2.38	0.84	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.64	2.60	0.246	2.60	OK	2.38
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.02	1.00	1.54	0.56	0.03	1.50	2.30	0.84	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.239	2.60	OK	2.30
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-2.23	0.68	3.96	1.05	-3.35	1.01	5.94	1.58	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.69	2.60	0.265	2.60	OK	5.94
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-2.84	1.72	3.95	-0.61	-4.27	2.59	5.93	-0.92	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.44	2.60	0.170	2.60	OK	5.93
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-1.72	2.13	3.48	-0.36	-2.58	3.19	5.23	-0.55	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	5.23
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-2.36	3.14	3.44	-2.06	-3.55	4.71	5.16	-3.10	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.60	0.165	2.60	OK	5.16
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-1.34	0.51	3.14	1.28	-2.02	0.77	4.71	1.92	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.71	2.60	0.274	2.60	OK	4.71
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-2.02	1.79	3.35	-0.47	-3.03	2.69	5.02	-0.70	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.53	2.60	0.203	2.60	OK	5.02
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-0.96	1.61	2.78	0.21	-1.44	2.42	4.17	0.31	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.72	2.60	0.278	2.60	OK	4.17
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-1.66	2.86	2.96	-1.56	-2.49	4.30	4.44	-2.35	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.52	2.60	0.199	2.60	OK	4.44
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.91	2.77	4.16	3.31	2.87	4.15	6.25	4.96	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.42	2.60	0.929	2.60	OK	6.25
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.85	2.66	4.00	3.18	2.77	3.99	6.00	4.77	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.894	2.60	OK	6.00
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	-1.11	2.00	6.70	3.59	-1.67	2.99	10.05	5.39	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.22	2.60	0.855	2.60	OK	10.05
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-3.37	1.10	8.10	3.64	-5.05	1.65	12.15	5.45	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.88	2.60	0.724	2.60	OK	12.15
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	0.53	4.40	5.00	1.14	0.80	6.60	7.51	1.71	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.847	2.60	OK	7.51
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-1.67	3.55	6.46	1.23	-2.51	5.33	9.69	1.85	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.90	2.60	0.732	2.60	OK	9.69
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	0.51	2.57	5.66	3.60	0.76	3.85	8.50	5.41	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.45	2.60	0.944	2.60	OK	8.50
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-1.97	1.72	7.49	3.80	-2.95	2.58	11.23	5.70	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.845	2.60	OK	11.23
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	1.75	4.38	4.38	1.75	2.62	6.57	6.58	2.63	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.44	2.60	0.938	2.60	OK	6.58
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	-0.69	3.57	6.25	1.99	-1.03	5.36	9.37	2.98	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.21	2.60	0.850	2.60	OK	9.37
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.02	1.05	1.59	0.56	0.03	1.57	2.38	0.84	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.64	2.60	0.246	2.60	OK	2.38



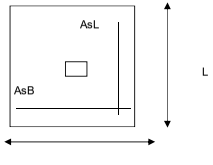
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION													
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
1	9.60	9.60	32.5	1.00	290.0	27.85	20	7.09	4.81	6.81	32.5	4200	9.54	5.70	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.54	5.70	1.1	0.00093	0.0020	0.00200	16.90
1	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
1	9.25	9.25	32.5	1.00	290.0	26.81	20	6.82	4.63	6.55	32.5	4200	9.16	5.48	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.16	5.48	1.1	0.00089	0.0020	0.00200	16.90
1	16.81	16.81	32.5	1.00	290.0	23.37	20	5.95	4.04	5.71	32.5	4200	17.49	9.80	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.49	9.80	1.1	0.00172	0.0020	0.00200	16.90
1	15.15	15.15	32.5	1.00	290.0	20.28	20	5.16	3.50	4.96	32.5	4200	14.92	7.59	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	14.92	7.59	1.1	0.00146	0.0020	0.00200	16.90
1	13.63	13.63	32.5	1.00	290.0	24.75	20	6.30	4.28	6.05	32.5	4200	13.24	6.78	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.24	6.78	1.1	0.00129	0.0020	0.00200	16.90
1	11.95	11.95	32.5	1.00	290.0	22.13	20	5.63	3.82	5.41	32.5	4200	10.78	4.64	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	10.78	4.64	1.1	0.00105	0.0020	0.00200	16.90
1	15.24	15.24	32.5	1.00	290.0	26.58	20	6.76	4.59	6.50	32.5	4200	15.83	9.19	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	15.83	9.19	1.1	0.00155	0.0020	0.00200	16.90
1	13.63	13.63	32.5	1.00	290.0	24.60	20	6.26	4.25	6.01	32.5	4200	13.29	6.89	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.29	6.89	1.1	0.00130	0.0020	0.00200	16.90
1	12.77	12.77	32.5	1.00	290.0	27.62	20	7.03	4.77	6.75	32.5	4200	12.61	6.91	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.61	6.91	1.1	0.00123	0.0020	0.00200	16.90
1	11.16	11.16	32.5	1.00	290.0	26.00	20	6.62	4.49	6.35	32.5	4200	10.17	4.67	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	10.17	4.67	1.1	0.00099	0.0020	0.00200	16.90
2	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
2	3.87	3.87	32.5	1.00	290.0	7.30	20	1.86	1.26	1.78	32.5	4200	3.40	1.73	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.40	1.73	1.1	0.00033	0.0020	0.00200	16.90
2	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
2	3.75	3.75	32.5	1.00	290.0	7.08	20	1.80	1.22	1.73	32.5	4200	3.30	1.68	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.30	1.68	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90
2	9.18	9.18	32.5	1.00	290.0	6.79	20	1.73	1.17	1.66	32.5	4200	8.38	4.10	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.38	4.10	1.1	0.00082	0.0020	0.00200	16.90
2	9.16	9.16	32.5	1.00	290.0	4.31	20	1.10	0.75	1.05	32.5	4200	7.81	3.03	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	7.81	3.03	1.1	0.00076	0.0020	0.00200	16.90
2	8.15	8.15	32.5	1.00	290.0	7.70	20	1.96	1.33	1.88	32.5	4200	6.94	2.78	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.94	2.78	1.1	0.00067	0.0020	0.00200	16.90
2	8.06	8.06	32.5	1.00	290.0	4.92	20	1.25	0.85	1.20	32.5	4200	6.29	1.67	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.29	1.67	1.1	0.00061	0.0020	0.00200	16.90
2	7.40	7.40	32.5	1.00	290.0	7.36	20	1.87	1.27	1.80	32.5	4200	6.79	3.53	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.79	3.53	1.1	0.00066	0.0020	0.00200	16.90
2	7.85	7.85	32.5	1.00	290.0	5.58	20	1.42	0.96	1.36	32.5	4200	6.62	2.60	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.62	2.60	1.1	0.00064	0.0020	0.00200	16.90
2	6.60	6.60	32.5	1.00	290.0	8.04	20	2.05	1.39	1.97	32.5	4200	5.70	2.54	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.70	2.54	1.1	0.00055	0.0020	0.00200	16.90
2	7.00	7.00	32.5	1.00	290.0	6.04	20	1.54	1.04	1.48	32.5	4200	5.48	1.57	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.48	1.57	1.1	0.00053	0.0020	0.00200	16.90
3	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
3	9.60	9.60	32.5	1.00	290.0	27.85	20	7.09	4.81	6.81	32.5	4200	9.54	5.70	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.54	5.70	1.1	0.00093	0.0020	0.00200	16.90
3	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
3	9.25	9.25	32.5	1.00	290.0	26.81	20	6.82	4.63	6.55	32.5	4200	9.16	5.48	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.16	5.48	1.1	0.00089	0.0020	0.00200	16.90
3	14.67	14.67	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	14.77	8.08	1.1	0.0014	0.0020	0.0020	16.90	14.77	8.08	1.1	0.00145	0.0020	0.00200	16.90
3	17.26	17.26	32.5	1.00	290.0	19.37	20	4.93	3.35	4.73	32.5	4200	17.63	9.32	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.63	9.32	1.1	0.00173	0.0020	0.00200	16.90
3	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	25.65	20	6.53	4.43	6.27	32.5	4200	10.52	5.05	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	10.52	5.05	1.1	0.00103	0.0020	0.00200	16.90
3	14.21	14.21	32.5	1.00	290.0	21.22	20	5.40	3.67	5.19	32.5	4200	13.50	6.37	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.50	6.37	1.1	0.00132	0.0020	0.00200	16.90
3	12.67	12.67	32.5	1.00	290.0	27.63	20	7.03	4.77	6.75	32.5	4200	12.68	7.19	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.68	7.19	1.1	0.00124	0.0020	0.00200	16.90
3	16.15	16.15	32.5	1.00	290.0	23.55	20	5.99	4.07	5.76	32.5	4200	16.44	8.89	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.44	8.89	1.1	0.00161	0.0020	0.00200	16.90
3	10.07	10.07	32.5	1.00	290.0	28.67	20	7.30	4.95	7.01	32.5	4200	9.47	4.91	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.47	4.91	1.1	0.00092	0.0020	0.00200	16.90
3	13.80	13.80	32.5	1.00	290.0	24.94	20	6.35	4.31	6.10	32.5	4200	13.32	6.67	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.32	6.67	1.1	0.00130	0.0020	0.00200	16.90
4	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4	3.87	3.87	32.5	1.00	290.0	7.30	20	1.86	1.26	1.78	32.5	4200	3.40	1.73	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.40	1.73	1.1	0.00033	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

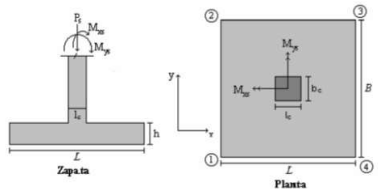
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	PUNTO	H (cm)	d (cm)	ZAPATA B m	ZAPATA L m	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO AsL # 4	REFUERZO AsB # 4	
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

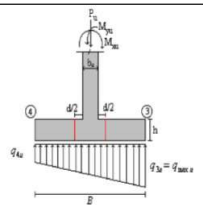


F.C. : Factor de Carga

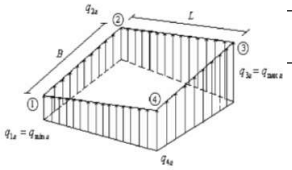
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.02	1.00	1.54	0.56	0.03	1.50	2.30	0.84	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.239	2.60	OK	2.30
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-1.70	1.20	3.43	0.53	-2.56	1.81	5.15	0.79	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.69	2.60	0.265	2.60	OK	5.15
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-3.37	1.20	4.48	-0.08	-5.06	1.79	6.72	-0.13	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.44	2.60	0.170	2.60	OK	6.72
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-1.19	2.66	2.95	-0.89	-1.79	3.98	4.43	-1.34	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	4.43
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-2.89	2.61	3.97	-1.54	-4.34	3.92	5.96	-2.30	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.60	0.165	2.60	OK	5.96
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-0.81	1.05	2.60	0.74	-1.21	1.58	3.90	1.12	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.71	2.60	0.274	2.60	OK	3.90
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-2.56	1.26	3.88	0.07	-3.83	1.88	5.82	0.10	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.53	2.60	0.203	2.60	OK	5.82
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	-0.42	2.15	2.24	-0.33	-0.63	3.22	3.36	-0.49	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.72	2.60	0.278	2.60	OK	3.36
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-2.19	2.33	3.50	-1.03	-3.29	3.49	5.24	-1.54	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.52	2.60	0.199	2.60	OK	5.24

Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

B de la Zapata es Paralelo al eje X.
L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

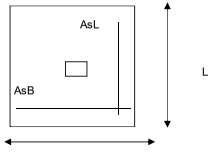


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5
4	3.75	3.75	32.5	1.00	290.0	7.08	20	1.80	1.22	1.73	32.5
4	8.05	8.05	32.5	1.00	290.0	7.21	20	1.83	1.25	1.76	32.5
4	10.27	10.27	32.5	1.00	290.0	3.90	20	0.99	0.67	0.95	32.5
4	6.99	6.99	32.5	1.00	290.0	8.12	20	2.07	1.40	1.99	32.5
4	9.20	9.20	32.5	1.00	290.0	4.51	20	1.15	0.78	1.10	32.5
4	6.21	6.21	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5
4	9.01	9.01	32.5	1.00	290.0	5.16	20	1.31	0.89	1.26	32.5
4	5.39	5.39	32.5	1.00	290.0	8.47	20	2.15	1.46	2.07	32.5
4	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	5.62	20	1.43	0.97	1.37	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.30	1.68	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.30	1.68	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.14	3.31	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.14	3.31	1.1	0.00069	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.06	3.83	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.06	3.83	1.1	0.00088	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.69	1.99	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.69	1.99	1.1	0.00055	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.54	2.46	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.54	2.46	1.1	0.00073	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.52	2.73	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.52	2.73	1.1	0.00054	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.89	3.40	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	7.89	3.40	1.1	0.00077	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.43	1.73	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	4.43	1.73	1.1	0.00043	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.74	2.37	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.74	2.37	1.1	0.00065	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
1	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
2	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
2	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min
3	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
3	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
4	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
4	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min

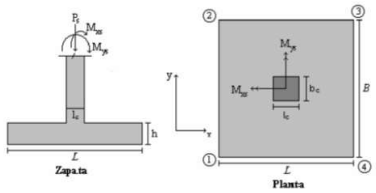
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

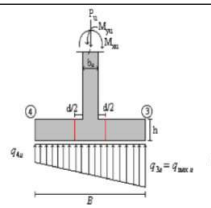
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

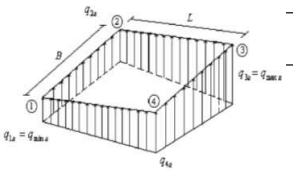


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	1.85	2.06	3.15	2.94	2.78	3.09	4.72	4.40	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.99	2.60	0.764	2.60	OK	4.72
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	2.15	2.42	3.73	3.46	3.23	3.63	5.60	5.19	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.34	2.60	0.900	2.60	OK	5.60
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	1.85	2.06	3.15	2.94	2.78	3.09	4.72	4.40	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.99	2.60	0.764	2.60	OK	4.72
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	2.08	2.33	3.59	3.33	3.11	3.50	5.38	4.99	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.25	2.60	0.866	2.60	OK	5.38
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	9.2	0.508	0.283	-2.21	1.29	7.57	4.07	-3.31	1.93	11.35	6.11	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.820	2.60	OK	11.35
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	6.0	0.385	0.366	-1.70	2.22	6.33	2.42	-2.55	3.33	9.50	3.62	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.84	2.60	0.709	2.60	OK	9.50
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	3.9	0.212	0.323	-0.63	3.39	6.03	2.01	-0.95	5.08	9.04	3.02	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.15	2.60	0.826	2.60	OK	9.04
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	0.7	0.045	0.419	-0.16	4.28	4.75	0.32	-0.24	6.42	7.13	0.47	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.83	2.60	0.703	2.60	OK	7.13
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	7.6	0.379	0.186	-0.90	1.65	6.84	4.29	-1.36	2.47	10.26	6.43	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.36	2.60	0.908	2.60	OK	10.26
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	3.9	0.216	0.247	-0.18	2.89	5.57	2.50	-0.27	4.33	8.35	3.75	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.14	2.60	0.824	2.60	OK	8.35
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	3.6	0.177	0.214	0.29	3.24	5.68	2.73	0.43	4.85	8.52	4.09	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.37	2.60	0.912	2.60	OK	8.52
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	0.1	0.005	0.280	0.92	4.38	4.44	0.98	1.37	6.56	6.66	1.47	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.819	2.60	OK	6.66
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-0.24	0.88	1.41	0.30	-0.35	1.31	2.11	0.44	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.47	2.60	0.179	2.60	OK	2.11
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	-0.31	1.06	1.60	0.23	-0.47	1.59	2.41	0.35	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.51	2.60	0.198	2.60	OK	2.41
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-0.24	0.88	1.41	0.30	-0.35	1.31	2.11	0.44	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.47	2.60	0.179	2.60	OK	2.11
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	-0.29	1.02	1.55	0.25	-0.44	1.52	2.33	0.37	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.50	2.60	0.193	2.60	OK	2.33
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	4.5	0.862	0.715	-2.03	0.51	3.57	1.03	-3.05	0.76	5.36	1.55	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.235	2.60	OK	5.36
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	2.9	1.079	2.567	-2.98	1.78	3.78	-0.98	-4.47	2.67	5.67	-1.47	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.32	2.60	0.123	2.60	OK	5.67
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	1.9	0.355	0.880	-1.46	1.74	3.03	-0.17	-2.19	2.61	4.55	-0.25	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.63	2.60	0.241	2.60	OK	4.55
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	0.3	0.129	3.054	-2.44	2.98	3.21	-2.21	-3.66	4.47	4.81	-3.32	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.60	0.118	2.60	OK	4.81
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	3.6	0.690	0.411	-1.19	0.27	2.73	1.27	-1.78	0.41	4.09	1.90	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.236	2.60	OK	4.09
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	2.0	0.607	1.796	-2.24	1.84	3.22	-0.86	-3.35	2.76	4.83	-1.29	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.150	2.60	OK	4.83
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	1.6	0.309	0.541	-0.75	1.20	2.32	0.36	-1.13	1.81	3.48	0.55	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.240	2.60	OK	3.48
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	0.1	0.018	2.070	-1.83	2.75	2.79	-1.79	-2.74	4.12	4.18	-2.68	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.38	2.60	0.146	2.60	OK	4.18
3	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	1.85	2.06	3.15	2.94	2.78	3.09	4.72	4.40	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.99	2.60	0.764	2.60	OK	4.72
3	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	2.15	2.42	3.73	3.46	3.23	3.63	5.60	5.19	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.34	2.60	0.900	2.60	OK	5.60
3	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	1.85	2.06	3.15	2.94	2.78	3.09	4.72	4.40	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.99	2.60	0.764	2.60	OK	4.72
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	2.08	2.33	3.59	3.33	3.11	3.50	5.38	4.99	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.25	2.60	0.866	2.60	OK	5.38
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	6.0	0.333	0.283	-1.12	2.37	6.48	2.99	-1.69	3.55	9.73	4.48	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.820	2.60	OK	9.73
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	9.2	0.587	0.366	-2.78	1.13	7.42	3.50	-4.17	1.70	11.12	5.25	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.84	2.60	0.709	2.60	OK	11.12
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	0.7	0.038	0.323	0.45	4.47	4.95	0.93	0.68	6.70	7.42	1.39	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.15	2.60	0.826	2.60	OK	7.42
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	3.9	0.249	0.419	-1.24	3.20	5.84	1.40	-1.86	4.79	8.76	2.10	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.83	2.60	0.703	2.60	OK	8.76
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	3.9	0.196	0.186	0.35	2.90	5.59	3.03	0.53	4.36	8.38	4.55	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.36	2.60	0.908	2.60	OK	8.38
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	7.6	0.418	0.247	-1.44	1.63	6.82	3.76	-2.15	2.45	10.23	5.63	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.14	2.60	0.824	2.60	OK	10.23
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	0.1	0.005	0.214	1.48	4.42	4.49	1.54	2.21	6.64	6.74	2.31	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.37	2.60	0.912	2.60	OK	6.74
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	3.6	0.198	0.280	-0.27	3.19	5.63	2.17	-0.41	4.78	8.45	3.25	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.13	2.60	0.819	2.60	OK	8.45
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-0.24	0.88	1.41	0.30	-0.35	1.31	2.11	0.44	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.47	2.60	0.179	2.60	OK	2.11
4	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	-0.31	1.06	1.60	0.23	-0.47	1.59	2.41	0.35	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.51	2.60	0.198	2.60	OK	2.41



Sección crítica a "d/2"

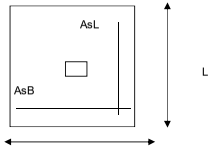


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d>5 cm?								
1	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	22.94	20	5.84	3.96	5.61	32.5
1	8.69	8.69	32.5	1.00	290.0	26.99	20	6.87	4.66	6.60	32.5
1	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	22.94	20	5.84	3.96	5.61	32.5
1	8.37	8.37	32.5	1.00	290.0	25.98	20	6.61	4.49	6.35	32.5
1	16.29	16.29	32.5	1.00	290.0	22.58	20	5.75	3.90	5.52	32.5
1	13.97	13.97	32.5	1.00	290.0	20.05	20	5.10	3.46	4.90	32.5
1	13.38	13.38	32.5	1.00	290.0	24.20	20	6.16	4.18	5.91	32.5
1	10.83	10.83	32.5	1.00	290.0	21.30	20	5.42	3.68	5.21	32.5
1	14.94	14.94	32.5	1.00	290.0	25.71	20	6.54	4.44	6.29	32.5
1	12.47	12.47	32.5	1.00	290.0	24.13	20	6.14	4.17	5.90	32.5
1	12.70	12.70	32.5	1.00	290.0	26.93	20	6.85	4.65	6.58	32.5
1	10.19	10.19	32.5	1.00	290.0	25.02	20	6.37	4.32	6.12	32.5
2	3.44	3.44	32.5	1.00	290.0	5.27	20	1.34	0.91	1.29	32.5
2	3.91	3.91	32.5	1.00	290.0	5.83	20	1.48	1.01	1.43	32.5
2	3.44	3.44	32.5	1.00	290.0	5.27	20	1.34	0.91	1.29	32.5
2	3.79	3.79	32.5	1.00	290.0	5.69	20	1.45	0.98	1.39	32.5
2	8.34	8.34	32.5	1.00	290.0	5.99	20	1.52	1.04	1.46	32.5
2	8.80	8.80	32.5	1.00	290.0	2.97	20	0.76	0.51	0.73	32.5
2	7.16	7.16	32.5	1.00	290.0	6.85	20	1.74	1.18	1.67	32.5
2	7.55	7.55	32.5	1.00	290.0	3.51	20	0.89	0.61	0.86	32.5
2	6.49	6.49	32.5	1.00	290.0	6.24	20	1.59	1.08	1.53	32.5
2	7.58	7.58	32.5	1.00	290.0	4.06	20	1.03	0.70	0.99	32.5
2	5.57	5.57	32.5	1.00	290.0	6.89	20	1.75	1.19	1.68	32.5
2	6.62	6.62	32.5	1.00	290.0	4.46	20	1.14	0.77	1.09	32.5
3	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	22.94	20	5.84	3.96	5.61	32.5
3	8.69	8.69	32.5	1.00	290.0	26.99	20	6.87	4.66	6.60	32.5
3	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	22.94	20	5.84	3.96	5.61	32.5
3	8.37	8.37	32.5	1.00	290.0	25.98	20	6.61	4.49	6.35	32.5
3	14.26	14.26	32.5	1.00	290.0	23.44	20	5.96	4.05	5.73	32.5
3	16.02	16.02	32.5	1.00	290.0	19.19	20	4.88	3.32	4.69	32.5
3	11.22	11.22	32.5	1.00	290.0	25.05	20	6.38	4.33	6.12	32.5
3	13.01	13.01	32.5	1.00	290.0	20.45	20	5.20	3.53	5.00	32.5
3	12.51	12.51	32.5	1.00	290.0	26.70	20	6.80	4.61	6.53	32.5
3	14.90	14.90	32.5	1.00	290.0	23.14	20	5.89	4.00	5.66	32.5
3	10.29	10.29	32.5	1.00	290.0	27.87	20	7.09	4.82	6.81	32.5
3	12.60	12.60	32.5	1.00	290.0	24.09	20	6.13	4.16	5.89	32.5
4	3.44	3.44	32.5	1.00	290.0	5.27	20	1.34	0.91	1.29	32.5
4	3.91	3.91	32.5	1.00	290.0	5.83	20	1.48	1.01	1.43	32.5

	DISEÑO A FLEXION																
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	7.35	4.59	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.35	4.59	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.72	5.43	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.72	5.43	1.1	0.00085	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.35	4.59	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.35	4.59	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.38	5.22	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.38	5.22	1.1	0.00081	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.69	9.13	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.69	9.13	1.1	0.00164	0.0020	0.00200	16.90
4200	13.64	7.01	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.64	7.01	1.1	0.00133	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.89	6.49	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	12.89	6.49	1.1	0.00126	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.74	4.32	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.74	4.32	1.1	0.00095	0.0020	0.00200	16.90
4200	15.29	8.64	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	15.29	8.64	1.1	0.00150	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.12	6.40	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.12	6.40	1.1	0.00118	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.42	6.65	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.42	6.65	1.1	0.00121	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.33	4.47	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.33	4.47	1.1	0.00091	0.0020	0.00200	16.90
4200	2.95	1.40	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	2.95	1.40	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.33	1.53	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.33	1.53	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90
4200	2.95	1.40	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	2.95	1.40	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.23	1.50	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.23	1.50	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.58	3.74	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.58	3.74	1.1	0.00074	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.34	2.65	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.34	2.65	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.09	2.52	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.09	2.52	1.1	0.00059	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.77	1.37	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.77	1.37	1.1	0.00056	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.95	3.17	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.95	3.17	1.1	0.00058	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.24	2.24	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.24	2.24	1.1	0.00061	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.83	2.24	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	4.83	2.24	1.1	0.00047	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.05	1.28	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.05	1.28	1.1	0.00049	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.35	4.59	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.35	4.59	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.72	5.43	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.72	5.43	1.1	0.00085	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.35	4.59	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.35	4.59	1.1	0.00071	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.38	5.22	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.38	5.22	1.1	0.00081	0.0020	0.00200	16.90
4200	14.14	7.51	1.1	0.0014	0.0020	0.0020	16.90	14.14	7.51	1.1	0.00138	0.0020	0.00200	16.90
4200	16.20	8.64	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.20	8.64	1.1	0.00159	0.0020	0.00200	16.90
4200	10.33	4.87	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	10.33	4.87	1.1	0.00101	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.30	5.94	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.30	5.94	1.1	0.00120	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.33	6.76	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.33	6.76	1.1	0.00120	0.0020	0.00200	16.90
4200	15.08	8.29	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	15.08	8.29	1.1	0.00148	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.61	4.86	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.61	4.86	1.1	0.00094	0.0020	0.00200	16.90
4200	12.13	6.25	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.13	6.25	1.1	0.00119	0.0020	0.00200	16.90
4200	2.95	1.40	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	2.95	1.40	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.33	1.53	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.33	1.53	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

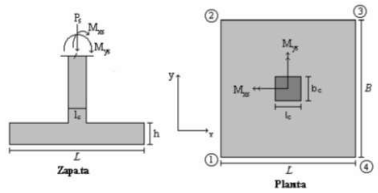
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

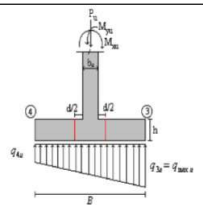


F.C. : Factor de Carga

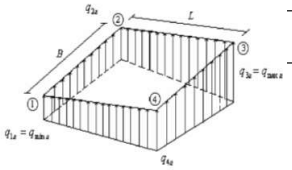
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	-0.24	0.88	1.41	0.30	-0.35	1.31	2.11	0.44	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.47	2.60	0.179	2.60	OK	2.11
4	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	-0.29	1.02	1.55	0.25	-0.44	1.52	2.33	0.37	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.50	2.60	0.193	2.60	OK	2.33
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	2.9	0.563	0.715	-1.50	1.04	3.04	0.50	-2.25	1.56	4.56	0.75	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.235	2.60	OK	4.56
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	4.5	1.651	2.567	-3.51	1.25	4.31	-0.45	-5.27	1.88	6.47	-0.67	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.32	2.60	0.123	2.60	OK	6.47
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	0.3	0.063	0.880	-0.93	2.27	2.50	-0.70	-1.39	3.41	3.75	-1.05	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.63	2.60	0.241	2.60	OK	3.75
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	1.9	0.727	3.054	-2.97	2.45	3.74	-1.68	-4.46	3.67	5.61	-2.52	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.60	0.118	2.60	OK	5.61
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	2.0	0.387	0.411	-0.65	0.81	2.19	0.73	-0.97	1.22	3.29	1.09	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.61	2.60	0.236	2.60	OK	3.29
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	3.6	1.082	1.796	-2.77	1.30	3.76	-0.32	-4.16	1.95	5.64	-0.48	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.60	0.150	2.60	OK	5.64
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	0.1	0.011	0.541	-0.22	1.74	1.78	-0.18	-0.32	2.61	2.67	-0.26	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.240	2.60	OK	2.67
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	1.6	0.506	2.070	-2.37	2.21	3.33	-1.25	-3.55	3.31	4.99	-1.87	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.38	2.60	0.146	2.60	OK	4.99

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

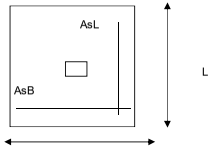


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	3.44	3.44	32.5	1.00	290.0	5.27	20	1.34	0.91	1.29	32.5
4	3.79	3.79	32.5	1.00	290.0	5.69	20	1.45	0.98	1.39	32.5
4	7.18	7.18	32.5	1.00	290.0	6.41	20	1.63	1.11	1.57	32.5
4	9.92	9.92	32.5	1.00	290.0	2.55	20	0.65	0.44	0.62	32.5
4	5.98	5.98	32.5	1.00	290.0	7.27	20	1.85	1.26	1.78	32.5
4	8.70	8.70	32.5	1.00	290.0	3.09	20	0.79	0.53	0.75	32.5
4	5.27	5.27	32.5	1.00	290.0	6.67	20	1.70	1.15	1.63	32.5
4	8.74	8.74	32.5	1.00	290.0	3.63	20	0.92	0.63	0.89	32.5
4	4.33	4.33	32.5	1.00	290.0	7.32	20	1.86	1.26	1.79	32.5
4	7.81	7.81	32.5	1.00	290.0	4.04	20	1.03	0.70	0.99	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f'y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	2.95	1.40	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	2.95	1.40	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.23	1.50	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.23	1.50	1.1	0.00031	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.33	2.95	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.33	2.95	1.1	0.00061	0.0020	0.00200	16.90
4200	8.59	3.45	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.59	3.45	1.1	0.00084	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.84	1.72	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	4.84	1.72	1.1	0.00047	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.02	2.17	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.02	2.17	1.1	0.00068	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.68	2.36	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	4.68	2.36	1.1	0.00045	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.51	3.05	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.51	3.05	1.1	0.00073	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.56	1.43	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.56	1.43	1.1	0.00034	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.32	2.08	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.32	2.08	1.1	0.00061	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

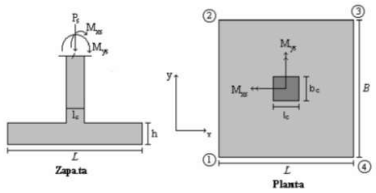
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

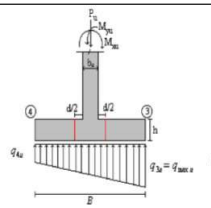
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

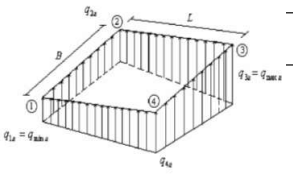


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.91	2.77	4.16	3.31	2.87	4.15	6.25	4.96	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.42	2.60	0.929	2.60	OK	6.25
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.85	2.66	4.00	3.18	2.77	3.99	6.00	4.77	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.894	2.60	OK	6.00
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-2.26	0.85	7.85	4.74	-3.39	1.27	11.78	7.11	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.22	2.60	0.855	2.60	OK	11.78
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-2.22	2.25	6.95	2.48	-3.33	3.37	10.43	3.73	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.88	2.60	0.724	2.60	OK	10.43
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	-0.62	3.25	6.16	2.29	-0.93	4.87	9.23	3.43	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.847	2.60	OK	9.23
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	-0.52	4.70	5.31	0.08	-0.78	7.05	7.96	0.12	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.90	2.60	0.732	2.60	OK	7.96
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	-0.83	1.23	7.00	4.94	-1.24	1.85	10.50	7.41	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.45	2.60	0.944	2.60	OK	10.50
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	-0.63	3.05	6.15	2.47	-0.95	4.58	9.23	3.70	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.845	2.60	OK	9.23
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	0.41	3.05	5.72	3.09	0.62	4.57	8.58	4.63	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.44	2.60	0.938	2.60	OK	8.58
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	0.65	4.91	4.91	0.65	0.97	7.36	7.37	0.98	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.21	2.60	0.850	2.60	OK	7.37
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.02	1.05	1.59	0.56	0.03	1.57	2.38	0.84	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.64	2.60	0.246	2.60	OK	2.38
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.02	1.00	1.54	0.56	0.03	1.50	2.30	0.84	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.239	2.60	OK	2.30
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-2.23	0.68	3.96	1.05	-3.35	1.01	5.94	1.58	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.69	2.60	0.265	2.60	OK	5.94
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-2.84	1.72	3.95	-0.61	-4.27	2.59	5.93	-0.92	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.44	2.60	0.170	2.60	OK	5.93
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-1.72	2.13	3.48	-0.36	-2.58	3.19	5.23	-0.55	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	5.23
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-2.36	3.14	3.44	-2.06	-3.55	4.71	5.16	-3.10	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.60	0.165	2.60	OK	5.16
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-1.34	0.51	3.14	1.28	-2.02	0.77	4.71	1.92	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.71	2.60	0.274	2.60	OK	4.71
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-2.02	1.79	3.35	-0.47	-3.03	2.69	5.02	-0.70	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.53	2.60	0.203	2.60	OK	5.02
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-0.96	1.61	2.78	0.21	-1.44	2.42	4.17	0.31	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.72	2.60	0.278	2.60	OK	4.17
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-1.66	2.86	2.96	-1.56	-2.49	4.30	4.44	-2.35	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.52	2.60	0.199	2.60	OK	4.44
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.91	2.77	4.16	3.31	2.87	4.15	6.25	4.96	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.42	2.60	0.929	2.60	OK	6.25
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	1.67	2.34	3.50	2.82	2.50	3.52	5.24	4.22	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.05	2.60	0.789	2.60	OK	5.24
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.85	2.66	4.00	3.18	2.77	3.99	6.00	4.77	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.32	2.60	0.894	2.60	OK	6.00
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	-1.11	2.00	6.70	3.59	-1.67	2.99	10.05	5.39	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.22	2.60	0.855	2.60	OK	10.05
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-3.37	1.10	8.10	3.64	-5.05	1.65	12.15	5.45	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.88	2.60	0.724	2.60	OK	12.15
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	0.53	4.40	5.00	1.14	0.80	6.60	7.51	1.71	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.847	2.60	OK	7.51
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-1.67	3.55	6.46	1.23	-2.51	5.33	9.69	1.85	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.90	2.60	0.732	2.60	OK	9.69
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	0.51	2.57	5.66	3.60	0.76	3.85	8.50	5.41	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.45	2.60	0.944	2.60	OK	8.50
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-1.97	1.72	7.49	3.80	-2.95	2.58	11.23	5.70	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.20	2.60	0.845	2.60	OK	11.23
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	1.75	4.38	4.38	1.75	2.62	6.57	6.58	2.63	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.44	2.60	0.938	2.60	OK	6.58
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	-0.69	3.57	6.25	1.99	-1.03	5.36	9.37	2.98	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	2.21	2.60	0.850	2.60	OK	9.37
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.02	1.05	1.59	0.56	0.03	1.57	2.38	0.84	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.64	2.60	0.246	2.60	OK	2.38



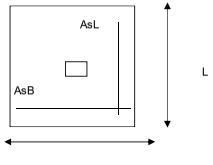
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION													
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
1	9.60	9.60	32.5	1.00	290.0	27.85	20	7.09	4.81	6.81	32.5	4200	9.54	5.70	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.54	5.70	1.1	0.00093	0.0020	0.00200	16.90
1	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
1	9.25	9.25	32.5	1.00	290.0	26.81	20	6.82	4.63	6.55	32.5	4200	9.16	5.48	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.16	5.48	1.1	0.00089	0.0020	0.00200	16.90
1	16.81	16.81	32.5	1.00	290.0	23.37	20	5.95	4.04	5.71	32.5	4200	17.49	9.80	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.49	9.80	1.1	0.00172	0.0020	0.00200	16.90
1	15.15	15.15	32.5	1.00	290.0	20.28	20	5.16	3.50	4.96	32.5	4200	14.92	7.59	1.1	0.0015	0.0020	0.0020	16.90	14.92	7.59	1.1	0.00146	0.0020	0.00200	16.90
1	13.63	13.63	32.5	1.00	290.0	24.75	20	6.30	4.28	6.05	32.5	4200	13.24	6.78	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.24	6.78	1.1	0.00129	0.0020	0.00200	16.90
1	11.95	11.95	32.5	1.00	290.0	22.13	20	5.63	3.82	5.41	32.5	4200	10.78	4.64	1.1	0.0011	0.0020	0.0020	16.90	10.78	4.64	1.1	0.00105	0.0020	0.00200	16.90
1	15.24	15.24	32.5	1.00	290.0	26.58	20	6.76	4.59	6.50	32.5	4200	15.83	9.19	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	15.83	9.19	1.1	0.00155	0.0020	0.00200	16.90
1	13.63	13.63	32.5	1.00	290.0	24.60	20	6.26	4.25	6.01	32.5	4200	13.29	6.89	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.29	6.89	1.1	0.00130	0.0020	0.00200	16.90
1	12.77	12.77	32.5	1.00	290.0	27.62	20	7.03	4.77	6.75	32.5	4200	12.61	6.91	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.61	6.91	1.1	0.00123	0.0020	0.00200	16.90
1	11.16	11.16	32.5	1.00	290.0	26.00	20	6.62	4.49	6.35	32.5	4200	10.17	4.67	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	10.17	4.67	1.1	0.00099	0.0020	0.00200	16.90
2	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
2	3.87	3.87	32.5	1.00	290.0	7.30	20	1.86	1.26	1.78	32.5	4200	3.40	1.73	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.40	1.73	1.1	0.00033	0.0020	0.00200	16.90
2	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
2	3.75	3.75	32.5	1.00	290.0	7.08	20	1.80	1.22	1.73	32.5	4200	3.30	1.68	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.30	1.68	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90
2	9.18	9.18	32.5	1.00	290.0	6.79	20	1.73	1.17	1.66	32.5	4200	8.38	4.10	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.38	4.10	1.1	0.00082	0.0020	0.00200	16.90
2	9.16	9.16	32.5	1.00	290.0	4.31	20	1.10	0.75	1.05	32.5	4200	7.81	3.03	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	7.81	3.03	1.1	0.00076	0.0020	0.00200	16.90
2	8.15	8.15	32.5	1.00	290.0	7.70	20	1.96	1.33	1.88	32.5	4200	6.94	2.78	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.94	2.78	1.1	0.00067	0.0020	0.00200	16.90
2	8.06	8.06	32.5	1.00	290.0	4.92	20	1.25	0.85	1.20	32.5	4200	6.29	1.67	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.29	1.67	1.1	0.00061	0.0020	0.00200	16.90
2	7.40	7.40	32.5	1.00	290.0	7.36	20	1.87	1.27	1.80	32.5	4200	6.79	3.53	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.79	3.53	1.1	0.00066	0.0020	0.00200	16.90
2	7.85	7.85	32.5	1.00	290.0	5.58	20	1.42	0.96	1.36	32.5	4200	6.62	2.60	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	6.62	2.60	1.1	0.00064	0.0020	0.00200	16.90
2	6.60	6.60	32.5	1.00	290.0	8.04	20	2.05	1.39	1.97	32.5	4200	5.70	2.54	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.70	2.54	1.1	0.00055	0.0020	0.00200	16.90
2	7.00	7.00	32.5	1.00	290.0	6.04	20	1.54	1.04	1.48	32.5	4200	5.48	1.57	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.48	1.57	1.1	0.00053	0.0020	0.00200	16.90
3	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
3	9.60	9.60	32.5	1.00	290.0	27.85	20	7.09	4.81	6.81	32.5	4200	9.54	5.70	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.54	5.70	1.1	0.00093	0.0020	0.00200	16.90
3	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	23.68	20	6.03	4.09	5.79	32.5	4200	8.02	4.81	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	8.02	4.81	1.1	0.00078	0.0020	0.00200	16.90
3	9.25	9.25	32.5	1.00	290.0	26.81	20	6.82	4.63	6.55	32.5	4200	9.16	5.48	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.16	5.48	1.1	0.00089	0.0020	0.00200	16.90
3	14.67	14.67	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	14.77	8.08	1.1	0.0014	0.0020	0.0020	16.90	14.77	8.08	1.1	0.00145	0.0020	0.00200	16.90
3	17.26	17.26	32.5	1.00	290.0	19.37	20	4.93	3.35	4.73	32.5	4200	17.63	9.32	1.1	0.0017	0.0020	0.0020	16.90	17.63	9.32	1.1	0.00173	0.0020	0.00200	16.90
3	11.34	11.34	32.5	1.00	290.0	25.65	20	6.53	4.43	6.27	32.5	4200	10.52	5.05	1.1	0.0010	0.0020	0.0020	16.90	10.52	5.05	1.1	0.00103	0.0020	0.00200	16.90
3	14.21	14.21	32.5	1.00	290.0	21.22	20	5.40	3.67	5.19	32.5	4200	13.50	6.37	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.50	6.37	1.1	0.00132	0.0020	0.00200	16.90
3	12.67	12.67	32.5	1.00	290.0	27.63	20	7.03	4.77	6.75	32.5	4200	12.68	7.19	1.1	0.0012	0.0020	0.0020	16.90	12.68	7.19	1.1	0.00124	0.0020	0.00200	16.90
3	16.15	16.15	32.5	1.00	290.0	23.55	20	5.99	4.07	5.76	32.5	4200	16.44	8.89	1.1	0.0016	0.0020	0.0020	16.90	16.44	8.89	1.1	0.00161	0.0020	0.00200	16.90
3	10.07	10.07	32.5	1.00	290.0	28.67	20	7.30	4.95	7.01	32.5	4200	9.47	4.91	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.47	4.91	1.1	0.00092	0.0020	0.00200	16.90
3	13.80	13.80	32.5	1.00	290.0	24.94	20	6.35	4.31	6.10	32.5	4200	13.32	6.67	1.1	0.0013	0.0020	0.0020	16.90	13.32	6.67	1.1	0.00130	0.0020	0.00200	16.90
4	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5	4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4	3.87	3.87	32.5	1.00	290.0	7.30	20	1.86	1.26	1.78	32.5	4200	3.40	1.73	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.40	1.73	1.1	0.00033	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

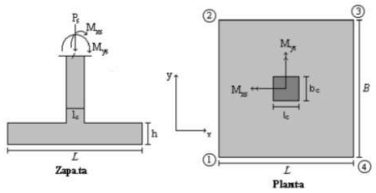
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	PUNTO	H (cm)	d (cm)	ZAPATA						
				B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



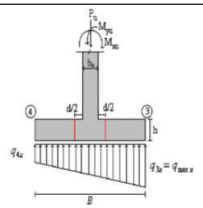
F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.03	0.86	1.39	0.56	0.05	1.29	2.08	0.84	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.56	2.60	0.217	2.60	OK	2.08
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.02	1.00	1.54	0.56	0.03	1.50	2.30	0.84	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.62	2.60	0.239	2.60	OK	2.30
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-1.70	1.20	3.43	0.53	-2.56	1.81	5.15	0.79	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.69	2.60	0.265	2.60	OK	5.15
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-3.37	1.20	4.48	-0.08	-5.06	1.79	6.72	-0.13	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.44	2.60	0.170	2.60	OK	6.72
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-1.19	2.66	2.95	-0.89	-1.79	3.98	4.43	-1.34	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.70	2.60	0.269	2.60	OK	4.43
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-2.89	2.61	3.97	-1.54	-4.34	3.92	5.96	-2.30	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.43	2.60	0.165	2.60	OK	5.96
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-0.81	1.05	2.60	0.74	-1.21	1.58	3.90	1.12	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.71	2.60	0.274	2.60	OK	3.90
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-2.56	1.26	3.88	0.07	-3.83	1.88	5.82	0.10	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.53	2.60	0.203	2.60	OK	5.82
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	-0.42	2.15	2.24	-0.33	-0.63	3.22	3.36	-0.49	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.72	2.60	0.278	2.60	OK	3.36
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-2.19	2.33	3.50	-1.03	-3.29	3.49	5.24	-1.54	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.52	2.60	0.199	2.60	OK	5.24

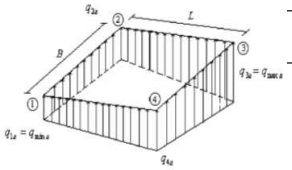
Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

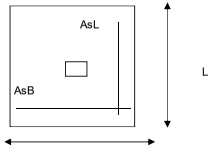


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	3.40	3.40	32.5	1.00	290.0	6.43	20	1.64	1.11	1.57	32.5
4	3.75	3.75	32.5	1.00	290.0	7.08	20	1.80	1.22	1.73	32.5
4	8.05	8.05	32.5	1.00	290.0	7.21	20	1.83	1.25	1.76	32.5
4	10.27	10.27	32.5	1.00	290.0	3.90	20	0.99	0.67	0.95	32.5
4	6.99	6.99	32.5	1.00	290.0	8.12	20	2.07	1.40	1.99	32.5
4	9.20	9.20	32.5	1.00	290.0	4.51	20	1.15	0.78	1.10	32.5
4	6.21	6.21	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5
4	9.01	9.01	32.5	1.00	290.0	5.16	20	1.31	0.89	1.26	32.5
4	5.39	5.39	32.5	1.00	290.0	8.47	20	2.15	1.46	2.07	32.5
4	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	5.62	20	1.43	0.97	1.37	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.00	1.56	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.00	1.56	1.1	0.00029	0.0020	0.00200	16.90
4200	3.30	1.68	1.1	0.0003	0.0020	0.0020	16.90	3.30	1.68	1.1	0.00032	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.14	3.31	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.14	3.31	1.1	0.00069	0.0020	0.00200	16.90
4200	9.06	3.83	1.1	0.0009	0.0020	0.0020	16.90	9.06	3.83	1.1	0.00088	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.69	1.99	1.1	0.0006	0.0020	0.0020	16.90	5.69	1.99	1.1	0.00055	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.54	2.46	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	7.54	2.46	1.1	0.00073	0.0020	0.00200	16.90
4200	5.52	2.73	1.1	0.0005	0.0020	0.0020	16.90	5.52	2.73	1.1	0.00054	0.0020	0.00200	16.90
4200	7.89	3.40	1.1	0.0008	0.0020	0.0020	16.90	7.89	3.40	1.1	0.00077	0.0020	0.00200	16.90
4200	4.43	1.73	1.1	0.0004	0.0020	0.0020	16.90	4.43	1.73	1.1	0.00043	0.0020	0.00200	16.90
4200	6.74	2.37	1.1	0.0007	0.0020	0.0020	16.90	6.74	2.37	1.1	0.00065	0.0020	0.00200	16.90

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.60	2.60	16.90	16.90	14#4C/.0.18	14#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	172.6317	8.63	8.63	2.1E-05	0.206	ENVE Max
1	77.1326	3.86	3.86	9.2E-06	0.092	ENVE Min
2	45.1208	2.26	2.26	5.4E-06	0.054	ENVE Max
2	7.5706	0.38	0.38	9.0E-07	0.009	ENVE Min
3	172.3503	8.62	8.62	2.1E-05	0.205	ENVE Max
3	76.9516	3.85	3.85	9.2E-06	0.092	ENVE Min
4	45.1087	2.26	2.26	5.4E-06	0.054	ENVE Max
4	7.5448	0.38	0.38	9.0E-07	0.009	ENVE Min

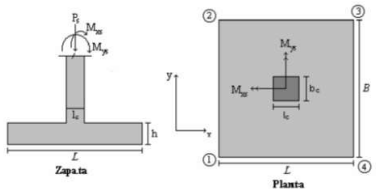
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

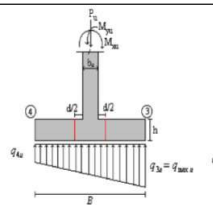
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

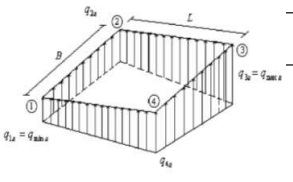


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.051	0.006	1.96	2.03	2.67	2.60	2.94	3.05	4.01	3.90	16.82	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.32	2.20	0.599	2.20	OK	4.01
1	CIM02	210	0.40	0.30	13.1	0.1	0.7	0.053	0.004	2.29	2.35	3.14	3.07	3.43	3.53	4.70	4.61	19.69	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.54	2.20	0.702	2.20	OK	4.70
1	CIM03	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.051	0.006	1.96	2.03	2.67	2.60	2.94	3.05	4.01	3.90	16.82	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.32	2.20	0.599	2.20	OK	4.01
1	CIM04	210	0.40	0.30	12.6	0.1	0.7	0.052	0.005	2.21	2.27	3.02	2.95	3.31	3.41	4.53	4.43	18.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.49	2.20	0.676	2.20	OK	4.53
1	CIM05 Max	210	0.40	0.30	12.8	2.7	6.3	0.490	0.208	-2.39	0.61	7.66	4.67	-3.58	0.92	11.50	7.00	19.15	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.50	2.20	0.683	2.20	OK	11.50
1	CIM05 Min	210	0.40	0.30	9.7	2.8	5.1	0.531	0.290	-2.47	0.68	6.46	3.31	-3.70	1.02	9.68	4.96	14.48	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.14	2.20	0.516	2.20	OK	9.68
1	CIM06 Max	210	0.40	0.30	12.4	3.6	2.3	0.184	0.290	-0.75	3.31	5.89	1.83	-1.13	4.97	8.84	2.74	18.66	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.46	2.20	0.665	2.20	OK	8.84
1	CIM06 Min	210	0.40	0.30	10.0	3.7	1.2	0.116	0.375	-0.70	3.52	4.82	0.60	-1.04	5.28	7.23	0.91	14.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.17	2.20	0.534	2.20	OK	7.23
1	CIM07 Max	210	0.40	0.30	13.8	2.0	5.0	0.359	0.145	-1.08	1.19	6.79	4.53	-1.61	1.78	10.19	6.79	20.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.63	2.20	0.740	2.20	OK	10.19
1	CIM07 Min	210	0.40	0.30	11.5	2.1	3.6	0.318	0.186	-0.89	1.52	5.63	3.22	-1.33	2.27	8.44	4.84	17.20	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.35	2.20	0.613	2.20	OK	8.44
1	CIM08 Max	210	0.40	0.30	13.6	2.7	2.0	0.145	0.201	0.16	3.23	5.45	2.38	0.24	4.84	8.18	3.58	20.37	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.60	2.20	0.726	2.20	OK	8.18
1	CIM08 Min	210	0.40	0.30	11.7	2.8	0.6	0.055	0.243	0.45	3.66	4.39	1.18	0.68	5.49	6.59	1.78	17.58	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.38	2.20	0.627	2.20	OK	6.59
2	CIM01	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.106	0.346	-0.12	0.85	1.14	0.18	-0.18	1.27	1.71	0.27	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.29	2.20	0.132	2.20	OK	1.71
2	CIM02	210	0.40	0.30	2.6	1.1	0.3	0.101	0.414	-0.22	1.01	1.32	0.08	-0.33	1.52	1.97	0.12	3.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.20	0.142	2.20	OK	1.97
2	CIM03	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.106	0.346	-0.12	0.85	1.14	0.18	-0.18	1.27	1.71	0.27	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.29	2.20	0.132	2.20	OK	1.71
2	CIM04	210	0.40	0.30	2.6	1.0	0.3	0.102	0.398	-0.20	0.97	1.27	0.10	-0.29	1.46	1.91	0.16	3.91	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.20	0.139	2.20	OK	1.91
2	CIM05 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.8	3.1	0.933	0.533	-2.07	-0.06	3.44	1.44	-3.10	-0.09	5.17	2.16	5.00	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.20	0.178	2.20	OK	5.17
2	CIM05 Min	210	0.40	0.30	1.6	3.5	2.6	1.604	2.161	-3.09	0.84	3.76	-0.17	-4.63	1.26	5.63	-0.26	2.42	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.19	2.20	0.086	2.20	OK	5.63
2	CIM06 Max	210	0.40	0.30	3.5	2.9	1.1	0.320	0.820	-1.52	1.71	2.97	-0.26	-2.28	2.56	4.45	-0.39	5.24	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.41	2.20	0.187	2.20	OK	4.45
2	CIM06 Min	210	0.40	0.30	1.5	4.6	0.6	0.409	3.142	-2.61	2.54	3.21	-1.94	-3.92	3.81	4.82	-2.91	2.18	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.17	2.20	0.078	2.20	OK	4.82
2	CIM07 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.0	2.4	0.744	0.295	-1.23	-0.15	2.58	1.50	-1.85	-0.23	3.87	2.25	4.89	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.38	2.20	0.174	2.20	OK	3.87
2	CIM07 Min	210	0.40	0.30	2.0	3.0	1.9	0.968	1.554	-2.37	1.05	3.18	-0.24	-3.56	1.57	4.77	-0.36	2.93	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.23	2.20	0.104	2.20	OK	4.77
2	CIM08 Max	210	0.40	0.30	3.4	1.8	0.9	0.272	0.528	-0.82	1.18	2.22	0.21	-1.24	1.78	3.33	0.32	5.07	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.40	2.20	0.181	2.20	OK	3.33
2	CIM08 Min	210	0.40	0.30	1.8	3.9	0.4	0.211	2.103	-2.01	2.33	2.77	-1.58	-3.02	3.50	4.15	-2.36	2.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.22	2.20	0.098	2.20	OK	4.15
3	CIM01	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.050	0.006	1.95	2.03	2.67	2.59	2.93	3.05	4.00	3.88	16.79	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.32	2.20	0.598	2.20	OK	4.00
3	CIM02	210	0.40	0.30	13.1	0.1	0.7	0.052	0.005	2.28	2.36	3.13	3.06	3.43	3.53	4.69	4.59	19.66	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.54	2.20	0.701	2.20	OK	4.69
3	CIM03	210	0.40	0.30	11.2	0.1	0.6	0.050	0.006	1.95	2.03	2.67	2.59	2.93	3.05	4.00	3.88	16.79	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.32	2.20	0.598	2.20	OK	4.00
3	CIM04	210	0.40	0.30	12.6	0.1	0.7	0.052	0.005	2.20	2.28	3.01	2.94	3.30	3.41	4.52	4.41	18.94	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.49	2.20	0.675	2.20	OK	4.52
3	CIM05 Max	210	0.40	0.30	12.7	2.7	5.1	0.402	0.208	-1.75	1.24	7.02	4.03	-2.63	1.86	10.53	6.04	19.12	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.50	2.20	0.682	2.20	OK	10.53
3	CIM05 Min	210	0.40	0.30	9.6	2.8	6.3	0.649	0.291	-3.11	0.04	7.09	3.94	-4.67	0.06	10.64	5.91	14.45	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.13	2.20	0.515	2.20	OK	10.64
3	CIM06 Max	210	0.40	0.30	12.4	3.6	1.2	0.093	0.290	-0.12	3.94	5.25	1.19	-0.17	5.91	7.87	1.78	18.63	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.46	2.20	0.664	2.20	OK	7.87
3	CIM06 Min	210	0.40	0.30	10.0	3.7	2.3	0.229	0.376	-1.34	2.88	5.46	1.24	-2.01	4.32	8.18	1.85	14.94	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.17	2.20	0.533	2.20	OK	8.18
3	CIM07 Max	210	0.40	0.30	13.8	2.0	3.7	0.265	0.145	-0.34	1.92	6.04	3.78	-0.50	2.89	9.06	5.67	20.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.62	2.20	0.738	2.20	OK	9.06
3	CIM07 Min	210	0.40	0.30	11.4	2.1	5.0	0.434	0.186	-1.64	0.77	6.36	3.96	-2.45	1.15	9.55	5.94	17.17	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.35	2.20	0.612	2.20	OK	9.55
3	CIM08 Max	210	0.40	0.30	13.6	2.7	0.7	0.048	0.201	0.90	3.96	4.70	1.64	1.35	5.95	7.05	2.46	20.34	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.59	2.20	0.725	2.20	OK	7.05
3	CIM08 Min	210	0.40	0.30	11.7	2.8	2.0	0.168	0.244	-0.30	2.91	5.13	1.92	-0.45	4.37	7.69	2.88	17.54	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	1.38	2.20	0.625	2.20	OK	7.69
4	CIM01	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.104	0.347	-0.12	0.85	1.14	0.17	-0.18	1.27	1.71	0.26	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.29	2.20	0.132	2.20	OK	1.71
4	CIM02	210	0.40	0.30	2.6	1.1	0.3	0.100	0.415	-0.22	1.02	1.32	0.08	-0.33	1.53	1.97	0.11	3.97	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.20	0.142	2.20	OK	1.97



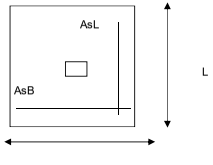
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																							
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION																
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As		
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2		
			d/2 corr																									
1	5.21	5.50	32.5	1.00	270.0	15.02	20	4.11	2.79	3.80	32.5	4200	3.56	3.96	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.97	3.96	0.95	0.00045	0.0020	0.00200	14.30		
1	6.05	6.39	32.5	1.00	270.0	17.58	20	4.81	3.26	4.44	32.5	4200	4.18	4.66	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.66	4.66	0.95	0.00053	0.0020	0.00200	14.30		
1	5.21	5.50	32.5	1.00	270.0	15.02	20	4.11	2.79	3.80	32.5	4200	3.56	3.96	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.97	3.96	0.95	0.00045	0.0020	0.00200	14.30		
1	5.84	6.17	32.5	1.00	270.0	16.94	20	4.63	3.14	4.28	32.5	4200	4.02	4.49	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.48	4.49	0.95	0.00051	0.0020	0.00200	14.30		
1	13.48	14.22	32.5	1.00	270.0	14.96	20	4.09	2.78	3.78	32.5	4200	9.70	9.66	0.9	0.0011	0.0020	0.0020	14.30	10.77	9.55	0.95	0.00124	0.0020	0.00200	14.30		
1	11.63	12.27	32.5	1.00	270.0	11.16	20	3.05	2.07	2.82	32.5	4200	8.05	7.75	0.9	0.0009	0.0020	0.0020	14.30	8.94	7.64	0.95	0.00103	0.0020	0.00200	14.30		
1	10.73	11.33	32.5	1.00	270.0	16.04	20	4.38	2.98	4.05	32.5	4200	7.13	6.34	0.9	0.0008	0.0020	0.0020	14.30	7.90	6.21	0.95	0.00091	0.0020	0.00200	14.30		
1	8.97	9.47	32.5	1.00	270.0	13.13	20	3.59	2.44	3.32	32.5	4200	5.67	4.64	0.9	0.0007	0.0020	0.0020	14.30	6.27	4.50	0.95	0.00072	0.0020	0.00200	14.30		
1	12.15	12.82	32.5	1.00	270.0	16.90	20	4.62	3.14	4.27	32.5	4200	8.66	8.80	0.9	0.0010	0.0020	0.0020	14.30	9.63	8.72	0.95	0.00111	0.0020	0.00200	14.30		
1	10.30	10.87	32.5	1.00	270.0	14.19	20	3.88	2.63	3.59	32.5	4200	7.08	6.96	0.9	0.0008	0.0020	0.0020	14.30	7.86	6.88	0.95	0.00090	0.0020	0.00200	14.30		
1	10.02	10.58	32.5	1.00	270.0	17.71	20	4.84	3.29	4.47	32.5	4200	6.73	6.30	0.9	0.0008	0.0020	0.0020	14.30	7.46	6.19	0.95	0.00086	0.0020	0.00200	14.30		
1	8.25	8.70	32.5	1.00	270.0	15.68	20	4.29	2.91	3.96	32.5	4200	5.28	4.62	0.9	0.0006	0.0020	0.0020	14.30	5.85	4.51	0.95	0.00067	0.0020	0.00200	14.30		
2	2.30	2.43	32.5	1.00	270.0	3.26	20	0.89	0.61	0.82	32.5	4200	1.35	1.12	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.49	1.09	0.95	0.00017	0.0020	0.00200	14.30		
2	2.64	2.79	32.5	1.00	270.0	3.50	20	0.96	0.65	0.88	32.5	4200	1.53	1.22	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.70	1.17	0.95	0.00019	0.0020	0.00200	14.30		
2	2.30	2.43	32.5	1.00	270.0	3.26	20	0.89	0.61	0.82	32.5	4200	1.35	1.12	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.49	1.09	0.95	0.00017	0.0020	0.00200	14.30		
2	2.56	2.70	32.5	1.00	270.0	3.44	20	0.94	0.64	0.87	32.5	4200	1.49	1.19	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.64	1.15	0.95	0.00019	0.0020	0.00200	14.30		
2	6.60	6.97	32.5	1.00	270.0	3.34	20	0.91	0.62	0.84	32.5	4200	4.24	3.94	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.70	3.87	0.95	0.00054	0.0020	0.00200	14.30		
2	7.15	7.55	32.5	1.00	270.0	1.20	20	0.33	0.22	0.30	32.5	4200	4.30	3.22	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.75	3.09	0.95	0.00054	0.0020	0.00200	14.30		
2	5.74	6.06	32.5	1.00	270.0	4.32	20	1.18	0.80	1.09	32.5	4200	3.38	2.47	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.73	2.36	0.95	0.00043	0.0020	0.00200	14.30		
2	6.19	6.53	32.5	1.00	270.0	1.75	20	0.48	0.33	0.44	32.5	4200	3.36	1.66	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.68	1.48	0.95	0.00042	0.0020	0.00200	14.30		
2	5.04	5.32	32.5	1.00	270.0	3.50	20	0.96	0.65	0.88	32.5	4200	3.25	3.21	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.61	3.17	0.95	0.00041	0.0020	0.00200	14.30		
2	6.13	6.47	32.5	1.00	270.0	1.93	20	0.53	0.36	0.49	32.5	4200	3.62	2.67	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	4.00	2.55	0.95	0.00046	0.0020	0.00200	14.30		
2	4.37	4.61	32.5	1.00	270.0	4.24	20	1.16	0.79	1.07	32.5	4200	2.60	2.10	0.9	0.0003	0.0020	0.0020	14.30	2.88	2.03	0.95	0.00033	0.0020	0.00200	14.30		
2	5.38	5.68	32.5	1.00	270.0	2.34	20	0.64	0.44	0.59	32.5	4200	2.91	1.49	0.9	0.0003	0.0020	0.0020	14.30	3.19	1.34	0.95	0.00036	0.0020	0.00200	14.30		
3	5.20	5.49	32.5	1.00	270.0	15.00	20	4.10	2.78	3.79	32.5	4200	3.55	3.95	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.96	3.95	0.95	0.00045	0.0020	0.00200	14.30		
3	6.04	6.37	32.5	1.00	270.0	17.55	20	4.80	3.26	4.44	32.5	4200	4.17	4.65	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.65	4.65	0.95	0.00053	0.0020	0.00200	14.30		
3	5.20	5.49	32.5	1.00	270.0	15.00	20	4.10	2.78	3.79	32.5	4200	3.55	3.95	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.96	3.95	0.95	0.00045	0.0020	0.00200	14.30		
3	5.83	6.15	32.5	1.00	270.0	16.91	20	4.62	3.14	4.27	32.5	4200	4.02	4.48	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.47	4.47	0.95	0.00051	0.0020	0.00200	14.30		
3	12.50	13.20	32.5	1.00	270.0	15.37	20	4.20	2.85	3.88	32.5	4200	8.84	8.69	0.9	0.0010	0.0020	0.0020	14.30	9.81	8.59	0.95	0.00113	0.0020	0.00200	14.30		
3	12.61	13.31	32.5	1.00	270.0	10.70	20	2.92	1.99	2.70	32.5	4200	8.90	8.70	0.9	0.0010	0.0020	0.0020	14.30	9.88	8.59	0.95	0.00114	0.0020	0.00200	14.30		
3	9.68	10.22	32.5	1.00	270.0	16.44	20	4.49	3.05	4.15	32.5	4200	6.27	5.38	0.9	0.0007	0.0020	0.0020	14.30	6.95	5.24	0.95	0.00080	0.0020	0.00200	14.30		
3	10.02	10.58	32.5	1.00	270.0	12.67	20	3.46	2.35	3.20	32.5	4200	6.52	5.59	0.9	0.0007	0.0020	0.0020	14.30	7.22	5.45	0.95	0.00083	0.0020	0.00200	14.30		
3	10.97	11.58	32.5	1.00	270.0	17.37	20	4.75	3.22	4.39	32.5	4200	7.66	7.68	0.9	0.0009	0.0020	0.0020	14.30	8.51	7.60	0.95	0.00098	0.0020	0.00200	14.30		
3	11.48	12.12	32.5	1.00	270.0	13.66	20	3.73	2.53	3.45	32.5	4200	8.07	8.07	0.9	0.0009	0.0020	0.0020	14.30	8.96	7.99	0.95	0.00103	0.0020	0.00200	14.30		
3	8.78	9.26	32.5	1.00	270.0	18.18	20	4.97	3.37	4.59	32.5	4200	5.73	5.17	0.9	0.0007	0.0020	0.0020	14.30	6.35	5.07	0.95	0.00073	0.0020	0.00200	14.30		
3	9.49	10.02	32.5	1.00	270.0	15.14	20	4.14	2.81	3.83	32.5	4200	6.27	5.72	0.9	0.0007	0.0020	0.0020	14.30	6.95	5.62	0.95	0.00080	0.0020	0.00200	14.30		
4	2.30	2.42	32.5	1.00	270.0	3.26	20	0.89	0.61	0.82	32.5	4200	1.35	1.12	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.49	1.08	0.95	0.00017	0.0020	0.00200	14.30		
4	2.64	2.79	32.5	1.00	270.0	3.50	20	0.96	0.65	0.88	32.5	4200	1.53	1.21	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.69	1.17	0.95	0.00019	0.0020	0.00200	14.30		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

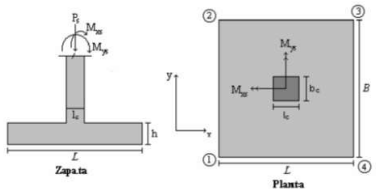
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

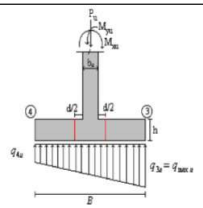


F.C. : Factor de Carga

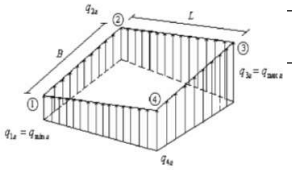
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.30	2.5	0.9	0.3	0.104	0.347	-0.12	0.85	1.14	0.17	-0.18	1.27	1.71	0.26	3.71	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.29	2.20	0.132	2.20	OK	1.71
4	CIM04	210	0.40	0.30	2.6	1.0	0.3	0.101	0.399	-0.20	0.98	1.27	0.10	-0.29	1.46	1.91	0.15	3.91	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.31	2.20	0.139	2.20	OK	1.91
4	CIM05 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.8	2.6	0.778	0.532	-1.77	0.23	3.15	1.15	-2.66	0.34	4.72	1.73	5.00	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.39	2.20	0.178	2.20	OK	4.72
4	CIM05 Min	210	0.40	0.30	1.6	3.5	3.1	1.927	2.163	-3.38	0.55	4.05	0.12	-5.07	0.82	6.07	0.18	2.42	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.19	2.20	0.086	2.20	OK	6.07
4	CIM06 Max	210	0.40	0.30	3.5	2.9	0.6	0.172	0.819	-1.23	2.00	2.67	-0.55	-1.84	2.99	4.01	-0.83	5.24	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.41	2.20	0.187	2.20	OK	4.01
4	CIM06 Min	210	0.40	0.30	1.5	4.6	1.1	0.767	3.148	-2.91	2.25	3.51	-1.65	-4.36	3.38	5.26	-2.47	2.18	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.17	2.20	0.078	2.20	OK	5.26
4	CIM07 Max	210	0.40	0.30	3.3	1.0	1.9	0.582	0.294	-0.93	0.14	2.28	1.20	-1.40	0.22	3.42	1.80	4.88	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.38	2.20	0.174	2.20	OK	3.42
4	CIM07 Min	210	0.40	0.30	2.0	3.0	2.4	1.240	1.556	-2.67	0.75	3.48	0.06	-4.01	1.13	5.22	0.08	2.93	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.23	2.20	0.104	2.20	OK	5.22
4	CIM08 Max	210	0.40	0.30	3.4	1.8	0.4	0.116	0.527	-0.53	1.48	1.92	-0.08	-0.79	2.22	2.88	-0.13	5.06	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.40	2.20	0.181	2.20	OK	2.88
4	CIM08 Min	210	0.40	0.30	1.8	3.9	0.9	0.500	2.107	-2.31	2.04	3.07	-1.28	-3.47	3.05	4.60	-1.92	2.75	149.94	No Requiere Pedestal	1.50	8.5	12.75	0.22	2.20	0.098	2.20	OK	4.60

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

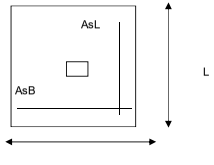


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	2.30	2.42	32.5	1.00	270.0	3.26	20	0.89	0.61	0.82	32.5
4	2.55	2.70	32.5	1.00	270.0	3.44	20	0.94	0.64	0.87	32.5
4	6.07	6.41	32.5	1.00	270.0	3.54	20	0.97	0.66	0.89	32.5
4	7.66	8.09	32.5	1.00	270.0	1.00	20	0.27	0.19	0.25	32.5
4	5.21	5.49	32.5	1.00	270.0	4.52	20	1.24	0.84	1.14	32.5
4	6.71	7.08	32.5	1.00	270.0	1.55	20	0.42	0.29	0.39	32.5
4	4.48	4.73	32.5	1.00	270.0	3.70	20	1.01	0.69	0.94	32.5
4	6.66	7.03	32.5	1.00	270.0	1.73	20	0.47	0.32	0.44	32.5
4	3.80	4.01	32.5	1.00	270.0	4.44	20	1.21	0.82	1.12	32.5
4	5.93	6.25	32.5	1.00	270.0	2.14	20	0.58	0.40	0.54	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	1.35	1.12	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.49	1.08	0.95	0.00017	0.0020	0.00200	14.30
4200	1.49	1.19	0.9	0.0002	0.0020	0.0020	14.30	1.64	1.15	0.95	0.00019	0.0020	0.00200	14.30
4200	3.84	3.50	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	4.26	3.43	0.95	0.00049	0.0020	0.00200	14.30
4200	4.70	3.66	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	5.19	3.53	0.95	0.00059	0.0020	0.00200	14.30
4200	2.98	2.03	0.9	0.0003	0.0020	0.0020	14.30	3.29	1.92	0.95	0.00038	0.0020	0.00200	14.30
4200	3.75	2.10	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	4.12	1.92	0.95	0.00047	0.0020	0.00200	14.30
4200	2.85	2.76	0.9	0.0003	0.0020	0.0020	14.30	3.16	2.72	0.95	0.00036	0.0020	0.00200	14.30
4200	4.02	3.12	0.9	0.0005	0.0020	0.0020	14.30	4.44	3.00	0.95	0.00051	0.0020	0.00200	14.30
4200	2.20	1.65	0.9	0.0003	0.0020	0.0020	14.30	2.43	1.58	0.95	0.00028	0.0020	0.00200	14.30
4200	3.31	1.93	0.9	0.0004	0.0020	0.0020	14.30	3.64	1.79	0.95	0.00042	0.0020	0.00200	14.30

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	2.20	2.20	14.30	14.30	12#4C/.0.18	12#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
1	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
2	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
2	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	331.7125	16.59	16.59	3.9E-05	0.395	ENVE Max
3	187.2045	9.36	9.36	2.2E-05	0.223	ENVE Min
4	87.3187	4.37	4.37	1.0E-05	0.104	ENVE Max
4	40.7179	2.04	2.04	4.8E-06	0.048	ENVE Min
5	194.7388	9.74	9.74	2.3E-05	0.232	ENVE Max
5	99.2989	4.96	4.96	1.2E-05	0.118	ENVE Min
6	64.8656	3.24	3.24	7.7E-06	0.077	ENVE Max
6	22.394	1.12	1.12	2.7E-06	0.027	ENVE Min

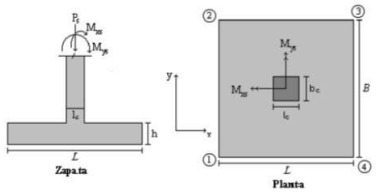
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

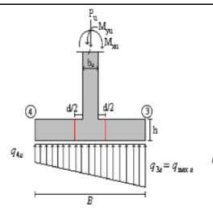
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

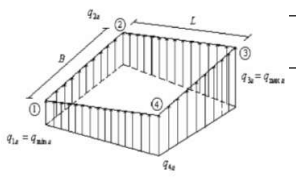


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	0.79	1.19	1.38	0.98	1.19	1.79	2.07	1.47	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.43	3.50	1.267	3.50	OK	2.07
1	CIM02	210	0.40	0.40	15.3	1.7	0.8	0.053	0.114	0.89	1.38	1.61	1.12	1.34	2.07	2.42	1.68	23.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.11	3.50	1.461	3.50	OK	2.42
1	CIM03	210	0.40	0.40	13.3	1.4	0.7	0.051	0.108	0.79	1.19	1.38	0.98	1.19	1.79	2.07	1.47	19.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.43	3.50	1.267	3.50	OK	2.07
1	CIM04	210	0.40	0.40	14.8	1.7	0.8	0.052	0.112	0.87	1.34	1.55	1.09	1.30	2.00	2.33	1.63	22.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.94	3.50	1.413	3.50	OK	2.33
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	14.6	3.4	6.8	0.467	0.234	-0.24	0.72	2.62	1.67	-0.36	1.07	3.94	2.50	21.89	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.87	3.50	1.390	3.50	OK	3.94
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	12.0	6.3	5.5	0.456	0.524	-0.67	1.09	2.63	0.87	-1.00	1.64	3.94	1.30	18.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.00	3.50	1.144	3.50	OK	3.94
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	14.4	4.0	2.5	0.175	0.278	0.26	1.38	2.08	0.97	0.39	2.07	3.12	1.45	21.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.79	3.50	1.367	3.50	OK	3.12
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	12.2	6.9	1.2	0.096	0.560	-0.12	1.80	2.12	0.20	-0.19	2.69	3.19	0.31	18.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.08	3.50	1.167	3.50	OK	3.19
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	15.8	2.0	5.4	0.344	0.127	0.25	0.81	2.33	1.77	0.37	1.22	3.50	2.65	23.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.27	3.50	1.506	3.50	OK	3.50
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	13.9	5.3	3.9	0.280	0.386	-0.16	1.34	2.42	0.93	-0.24	2.00	3.63	1.39	20.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.62	3.50	1.319	3.50	OK	3.63
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	15.6	2.4	2.2	0.140	0.156	0.63	1.31	1.92	1.24	0.94	1.97	2.89	1.86	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.21	3.50	1.489	3.50	OK	2.89
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	14.0	5.8	0.6	0.045	0.412	0.25	1.87	2.04	0.43	0.37	2.80	3.06	0.64	21.05	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	4.68	3.50	1.336	3.50	OK	3.06
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	0.15	0.44	0.51	0.22	0.22	0.66	0.77	0.33	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.35	3.50	0.385	3.50	OK	0.77
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	1.4	0.3	0.058	0.307	0.14	0.52	0.59	0.21	0.20	0.78	0.89	0.31	6.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.48	3.50	0.424	3.50	OK	0.89
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.0	0.3	0.063	0.258	0.15	0.44	0.51	0.22	0.22	0.66	0.77	0.33	6.06	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.35	3.50	0.385	3.50	OK	0.77
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.3	0.3	0.059	0.295	0.14	0.50	0.57	0.21	0.21	0.75	0.86	0.32	6.52	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.45	3.50	0.414	3.50	OK	0.86
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.0	3.8	3.1	0.623	0.756	-0.56	0.50	1.37	0.31	-0.83	0.75	2.06	0.47	7.49	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.66	3.50	0.475	3.50	OK	2.06
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.1	5.9	2.6	0.841	1.895	-0.93	0.71	1.44	-0.20	-1.40	1.06	2.16	-0.31	4.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.03	3.50	0.295	3.50	OK	2.16
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.0	4.5	1.1	0.223	0.904	-0.38	0.88	1.19	-0.07	-0.57	1.32	1.79	-0.10	7.48	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.66	3.50	0.475	3.50	OK	1.79
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.1	6.6	0.6	0.195	2.130	-0.75	1.09	1.26	-0.59	-1.13	1.64	1.89	-0.88	4.65	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.03	3.50	0.295	3.50	OK	1.89
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.4	2.4	0.477	0.468	-0.26	0.41	1.08	0.42	-0.38	0.61	1.63	0.63	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.69	3.50	0.482	3.50	OK	1.63
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.6	4.9	1.9	0.525	1.361	-0.66	0.72	1.25	-0.13	-0.99	1.08	1.88	-0.19	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.50	0.345	3.50	OK	1.88
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.1	2.9	0.9	0.180	0.578	-0.12	0.70	0.95	0.13	-0.19	1.04	1.43	0.20	7.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.69	3.50	0.482	3.50	OK	1.43
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.6	5.5	0.4	0.109	1.513	-0.53	1.01	1.12	-0.42	-0.79	1.51	1.68	-0.63	5.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.50	0.346	3.50	OK	1.68
3	CIM01	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	1.81	1.84	1.84	1.81	2.71	2.77	2.77	2.71	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.45	3.50	2.130	3.50	OK	2.77
3	CIM02	210	0.40	0.40	26.7	0.2	0.0	0.000	0.009	2.15	2.21	2.21	2.15	3.22	3.32	3.32	3.22	40.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.91	3.50	2.545	3.50	OK	3.32
3	CIM03	210	0.40	0.40	22.4	0.1	0.0	0.000	0.006	1.81	1.84	1.84	1.81	2.71	2.77	2.77	2.71	33.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.45	3.50	2.130	3.50	OK	2.77
3	CIM04	210	0.40	0.40	25.6	0.2	0.0	0.000	0.008	2.06	2.12	2.12	2.06	3.10	3.18	3.18	3.10	38.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.54	3.50	2.441	3.50	OK	3.18
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	22.6	1.2	6.6	0.293	0.051	0.76	1.08	2.93	2.61	1.13	1.62	4.40	3.91	33.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.53	3.50	2.150	3.50	OK	4.40
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	22.1	1.4	6.6	0.299	0.064	0.68	1.08	2.93	2.53	1.02	1.62	4.40	3.80	33.21	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.38	3.50	2.109	3.50	OK	4.40
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	23.1	4.2	2.0	0.086	0.180	1.02	2.19	2.75	1.58	1.54	3.29	4.12	2.37	34.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.70	3.50	2.199	3.50	OK	4.12
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	21.6	4.4	2.0	0.092	0.205	0.87	2.11	2.66	1.42	1.30	3.16	4.00	2.13	32.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	7.21	3.50	2.060	3.50	OK	4.00
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	25.8	0.8	5.0	0.194	0.030	1.30	1.51	2.92	2.70	1.95	2.27	4.37	4.05	38.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.60	3.50	2.457	3.50	OK	4.37
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	25.5	1.2	5.0	0.197	0.047	1.21	1.54	2.95	2.61	1.82	2.32	4.42	3.92	38.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.49	3.50	2.425	3.50	OK	4.42
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	26.2	3.0	1.5	0.058	0.116	1.50	2.35	2.78	1.92	2.25	3.53	4.16	2.88	39.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.73	3.50	2.494	3.50	OK	4.16
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	25.1	3.5	1.5	0.060	0.138	1.35	2.32	2.74	1.77	2.03	3.48	4.12	2.66	37.62	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	8.36	3.50	2.389	3.50	OK	4.12
4	CIM01	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.34	0.61	0.61	0.34	0.50	0.91	0.91	0.50	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.93	3.50	0.551	3.50	OK	0.91
4	CIM02	210	0.40	0.40	6.7	1.1	0.0	0.000	0.168	0.39	0.70	0.70	0.39	0.58	1.05	1.05	0.58	10.04	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.23	3.50	0.637	3.50	OK	1.05



Sección crítica a "d/2"

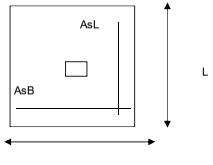


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d=t-cm								
1	4.77	4.77	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5
1	5.53	5.53	32.5	1.00	290.0	21.93	20	5.58	3.79	5.36	32.5
1	4.77	4.77	32.5	1.00	290.0	19.02	20	4.84	3.29	4.65	32.5
1	5.34	5.34	32.5	1.00	290.0	21.21	20	5.40	3.66	5.18	32.5
1	8.82	8.82	32.5	1.00	290.0	20.20	20	5.14	3.49	4.94	32.5
1	8.82	8.82	32.5	1.00	290.0	16.63	20	4.23	2.87	4.07	32.5
1	7.08	7.08	32.5	1.00	290.0	20.33	20	5.17	3.51	4.97	32.5
1	7.21	7.21	32.5	1.00	290.0	17.46	20	4.44	3.02	4.27	32.5
1	7.89	7.89	32.5	1.00	290.0	22.10	20	5.62	3.82	5.40	32.5
1	8.17	8.17	32.5	1.00	290.0	19.46	20	4.95	3.36	4.76	32.5
1	6.56	6.56	32.5	1.00	290.0	22.20	20	5.65	3.84	5.43	32.5
1	6.95	6.95	32.5	1.00	290.0	20.08	20	5.11	3.47	4.91	32.5
2	1.80	1.80	32.5	1.00	290.0	5.78	20	1.47	1.00	1.41	32.5
2	2.07	2.07	32.5	1.00	290.0	6.36	20	1.62	1.10	1.55	32.5
2	1.80	1.80	32.5	1.00	290.0	5.78	20	1.47	1.00	1.41	32.5
2	2.01	2.01	32.5	1.00	290.0	6.21	20	1.58	1.07	1.52	32.5
2	4.73	4.73	32.5	1.00	290.0	6.82	20	1.74	1.18	1.67	32.5
2	4.95	4.95	32.5	1.00	290.0	4.15	20	1.06	0.72	1.02	32.5
2	4.14	4.14	32.5	1.00	290.0	7.04	20	1.79	1.22	1.72	32.5
2	4.36	4.36	32.5	1.00	290.0	4.38	20	1.11	0.76	1.07	32.5
2	3.77	3.77	32.5	1.00	290.0	7.01	20	1.78	1.21	1.71	32.5
2	4.34	4.34	32.5	1.00	290.0	5.00	20	1.27	0.86	1.22	32.5
2	3.31	3.31	32.5	1.00	290.0	7.17	20	1.82	1.24	1.75	32.5
2	3.89	3.89	32.5	1.00	290.0	5.17	20	1.32	0.89	1.26	32.5
3	6.30	6.30	32.5	1.00	290.0	32.10	30	8.17	5.55	6.21	32.5
3	7.50	7.50	32.5	1.00	290.0	38.37	30	9.76	6.63	7.42	32.5
3	6.30	6.30	32.5	1.00	290.0	32.10	30	8.17	5.55	6.21	32.5
3	7.20	7.20	32.5	1.00	290.0	36.80	30	9.37	6.36	7.12	32.5
3	9.78	9.78	32.5	1.00	290.0	31.69	30	8.06	5.48	6.13	32.5
3	9.78	9.78	32.5	1.00	290.0	31.06	30	7.90	5.37	6.01	32.5
3	9.20	9.20	32.5	1.00	290.0	32.93	30	8.38	5.69	6.37	32.5
3	8.94	8.94	32.5	1.00	290.0	30.84	30	7.85	5.33	5.96	32.5
3	9.73	9.73	32.5	1.00	290.0	36.49	30	9.29	6.31	7.06	32.5
3	9.83	9.83	32.5	1.00	290.0	36.01	30	9.16	6.22	6.96	32.5
3	9.29	9.29	32.5	1.00	290.0	37.43	30	9.52	6.47	7.24	32.5
3	9.19	9.19	32.5	1.00	290.0	35.84	30	9.12	6.19	6.93	32.5
4	2.14	2.14	32.5	1.00	290.0	8.30	30	2.11	1.43	1.61	32.5
4	2.46	2.46	32.5	1.00	290.0	9.60	30	2.44	1.66	1.86	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	8.33	1.80	1.55	0.0006	0.0020	0.0020	22.75	8.33	1.80	1.55	0.00060	0.0020	0.00200	22.75
4200	9.70	2.09	1.55	0.0007	0.0020	0.0020	22.75	9.70	2.09	1.55	0.00070	0.0020	0.00200	22.75
4200	8.33	1.80	1.55	0.0006	0.0020	0.0020	22.75	8.33	1.80	1.55	0.00060	0.0020	0.00200	22.75
4200	9.36	2.02	1.55	0.0007	0.0020	0.0020	22.75	9.36	2.02	1.55	0.00068	0.0020	0.00200	22.75
4200	15.66	3.30	1.55	0.0011	0.0020	0.0020	22.75	15.66	3.30	1.55	0.00114	0.0020	0.00200	22.75
4200	14.93	2.77	1.55	0.0011	0.0020	0.0020	22.75	14.93	2.77	1.55	0.00108	0.0020	0.00200	22.75
4200	12.09	2.38	1.55	0.0009	0.0020	0.0020	22.75	12.09	2.38	1.55	0.00087	0.0020	0.00200	22.75
4200	11.61	1.91	1.55	0.0008	0.0020	0.0020	22.75	11.61	1.91	1.55	0.00084	0.0020	0.00200	22.75
4200	14.19	3.13	1.55	0.0010	0.0020	0.0020	22.75	14.19	3.13	1.55	0.00103	0.0020	0.00200	22.75
4200	13.88	2.64	1.55	0.0010	0.0020	0.0020	22.75	13.88	2.64	1.55	0.00101	0.0020	0.00200	22.75
4200	11.49	2.43	1.55	0.0008	0.0020	0.0020	22.75	11.49	2.43	1.55	0.00083	0.0020	0.00200	22.75
4200	11.37	1.99	1.55	0.0008	0.0020	0.0020	22.75	11.37	1.99	1.55	0.00082	0.0020	0.00200	22.75
4200	2.95	0.57	1.55	0.0002	0.0020	0.0020	22.75	2.95	0.57	1.55	0.00021	0.0020	0.00200	22.75
4200	3.37	0.63	1.55	0.0002	0.0020	0.0020	22.75	3.37	0.63	1.55	0.00024	0.0020	0.00200	22.75
4200	2.95	0.57	1.55	0.0002	0.0020	0.0020	22.75	2.95	0.57	1.55	0.00021	0.0020	0.00200	22.75
4200	3.26	0.62	1.55	0.0002	0.0020	0.0020	22.75	3.26	0.62	1.55	0.00023	0.0020	0.00200	22.75
4200	7.66	1.35	1.55	0.0006	0.0020	0.0020	22.75	7.66	1.35	1.55	0.00055	0.0020	0.00200	22.75
4200	7.53	1.07	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	7.53	1.07	1.55	0.00054	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.35	0.95	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.35	0.95	1.55	0.00046	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.23	0.66	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	6.23	0.66	1.55	0.00045	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.22	1.18	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	6.22	1.18	1.55	0.00045	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.62	0.96	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.62	0.96	1.55	0.00048	0.0020	0.00200	22.75
4200	5.23	0.88	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	5.23	0.88	1.55	0.00038	0.0020	0.00200	22.75
4200	5.63	0.66	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	5.63	0.66	1.55	0.00041	0.0020	0.00200	22.75
4200	11.60	2.74	1.55	0.0008	0.0020	0.0020	22.75	11.60	2.74	1.55	0.00084	0.0020	0.00200	22.75
4200	13.90	3.28	1.55	0.0010	0.0020	0.0020	22.75	13.90	3.28	1.55	0.00101	0.0020	0.00200	22.75
4200	11.60	2.74	1.55	0.0008	0.0020	0.0020	22.75	11.60	2.74	1.55	0.00084	0.0020	0.00200	22.75
4200	13.33	3.14	1.55	0.0010	0.0020	0.0020	22.75	13.33	3.14	1.55	0.00096	0.0020	0.00200	22.75
4200	18.18	4.18	1.55	0.0013	0.0020	0.0020	22.75	18.18	4.18	1.55	0.00132	0.0020	0.00200	22.75
4200	18.12	4.13	1.55	0.0013	0.0020	0.0020	22.75	18.12	4.13	1.55	0.00132	0.0020	0.00200	22.75
4200	16.23	3.34	1.55	0.0012	0.0020	0.0020	22.75	16.23	3.34	1.55	0.00118	0.0020	0.00200	22.75
4200	15.65	3.17	1.55	0.0011	0.0020	0.0020	22.75	15.65	3.17	1.55	0.00113	0.0020	0.00200	22.75
4200	18.18	4.23	1.55	0.0013	0.0020	0.0020	22.75	18.18	4.23	1.55	0.00132	0.0020	0.00200	22.75
4200	18.27	4.20	1.55	0.0013	0.0020	0.0020	22.75	18.27	4.20	1.55	0.00133	0.0020	0.00200	22.75
4200	16.71	3.60	1.55	0.0012	0.0020	0.0020	22.75	16.71	3.60	1.55	0.00121	0.0020	0.00200	22.75
4200	16.40	3.47	1.55	0.0012	0.0020	0.0020	22.75	16.40	3.47	1.55	0.00119	0.0020	0.00200	22.75
4200	3.58	0.73	1.55	0.0003	0.0020	0.0020	22.75	3.58	0.73	1.55	0.00026	0.0020	0.00200	22.75
4200	4.14	0.85	1.55	0.0003	0.0020	0.0020	22.75	4.14	0.85	1.55	0.00030	0.0020	0.00200	22.75

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

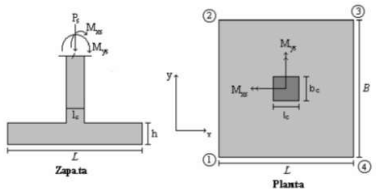
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

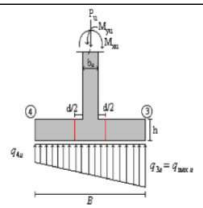


F.C. : Factor de Carga

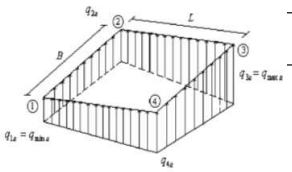
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	5.8	1.0	0.0	0.000	0.169	0.34	0.61	0.61	0.34	0.50	0.91	0.91	0.50	8.67	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.93	3.50	0.551	3.50	OK	0.91
4	CIM04	210	0.40	0.40	6.5	1.1	0.0	0.000	0.168	0.38	0.68	0.68	0.38	0.56	1.02	1.02	0.56	9.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.15	3.50	0.616	3.50	OK	1.02
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	6.0	0.4	3.3	0.556	0.065	-0.03	0.08	1.01	0.90	-0.05	0.12	1.52	1.35	9.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.00	3.50	0.572	3.50	OK	1.52
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	5.6	2.3	3.3	0.600	0.420	-0.34	0.31	1.25	0.59	-0.51	0.47	1.87	0.89	8.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.85	3.50	0.530	3.50	OK	1.87
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.5	3.6	1.0	0.154	0.547	-0.11	0.89	1.17	0.17	-0.16	1.34	1.76	0.26	9.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.17	3.50	0.621	3.50	OK	1.76
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	5.0	5.5	1.0	0.198	1.093	-0.50	1.04	1.32	-0.22	-0.75	1.57	1.99	-0.33	7.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.68	3.50	0.480	3.50	OK	1.99
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.6	0.0	2.5	0.381	0.007	0.18	0.19	0.90	0.89	0.27	0.29	1.35	1.33	9.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.21	3.50	0.632	3.50	OK	1.35
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	6.3	2.1	2.5	0.401	0.337	-0.14	0.46	1.16	0.57	-0.21	0.69	1.75	0.86	9.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.10	3.50	0.600	3.50	OK	1.75
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	7.0	2.4	0.8	0.109	0.335	0.14	0.80	1.01	0.35	0.21	1.19	1.51	0.53	10.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.34	3.50	0.669	3.50	OK	1.51
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	5.9	4.5	0.8	0.129	0.766	-0.26	1.01	1.22	-0.04	-0.39	1.51	1.83	-0.07	8.86	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.97	3.50	0.562	3.50	OK	1.83

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

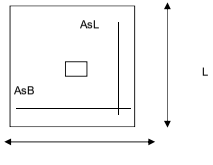


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	2.14	2.14	32.5	1.00	290.0	8.30	30	2.11	1.43	1.61	32.5
4	2.38	2.38	32.5	1.00	290.0	9.28	30	2.36	1.60	1.79	32.5
4	3.52	3.52	32.5	1.00	290.0	8.25	30	2.10	1.43	1.60	32.5
4	4.32	4.32	32.5	1.00	290.0	7.62	30	1.94	1.32	1.47	32.5
4	4.06	4.06	32.5	1.00	290.0	9.25	30	2.35	1.60	1.79	32.5
4	4.58	4.58	32.5	1.00	290.0	7.13	30	1.82	1.23	1.38	32.5
4	3.15	3.15	32.5	1.00	290.0	9.24	30	2.35	1.60	1.79	32.5
4	4.04	4.04	32.5	1.00	290.0	8.76	30	2.23	1.51	1.69	32.5
4	3.51	3.51	32.5	1.00	290.0	10.00	30	2.54	1.73	1.93	32.5
4	4.23	4.23	32.5	1.00	290.0	8.39	30	2.14	1.45	1.62	32.5

	DISEÑO A FLEXION														
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B							
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	3.58	0.73	1.55	0.0003	0.0020	0.0020	22.75	3.58	0.73	1.55	0.00026	0.0020	0.00200	22.75
4200	4.00	0.82	1.55	0.0003	0.0020	0.0020	22.75	4.00	0.82	1.55	0.00029	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.28	1.45	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.28	1.45	1.55	0.00045	0.0020	0.00200	22.75
4200	7.26	1.44	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	7.26	1.44	1.55	0.00052	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.46	1.09	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.46	1.09	1.55	0.00046	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.91	0.96	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.91	0.96	1.55	0.00050	0.0020	0.00200	22.75
4200	5.67	1.34	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	5.67	1.34	1.55	0.00041	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.79	1.35	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.79	1.35	1.55	0.00049	0.0020	0.00200	22.75
4200	5.75	1.08	1.55	0.0004	0.0020	0.0020	22.75	5.75	1.08	1.55	0.00041	0.0020	0.00200	22.75
4200	6.53	0.99	1.55	0.0005	0.0020	0.0020	22.75	6.53	0.99	1.55	0.00047	0.0020	0.00200	22.75

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



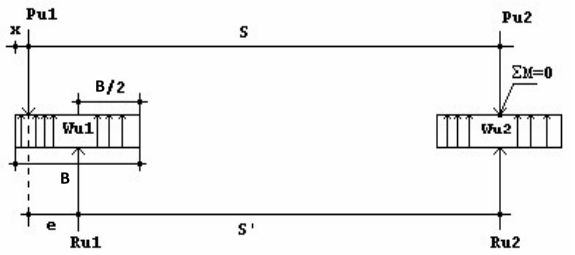
NOTAS:

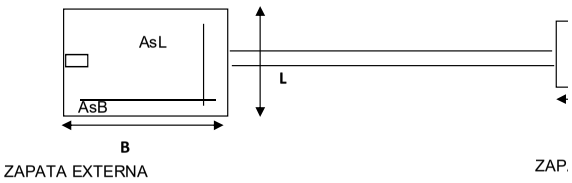
Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.50	3.50	22.75	22.75	18#4C/.0.19	18#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	$B_{Asumido}$	Lcorregido	AsL (cm2)	AsB (cm2)	ZAPATA EXTERNA REFUERZO		Lc	Bc	As (cm2)	ZAPATA INTERNA REFUERZO
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B	
							#4	#5			#4	
3-5	5.60	0.325	1.50	3.50	9.75	37.88	**8#4C/.0.19**	**20#5C/.0.17**	3.50	3.50	22.75	**18#4C/.0.19**
4-6	5.60	0.325	1.50	3.50	9.75	37.88	**8#4C/.0.19**	**20#5C/.0.17**	3.50	3.50	22.75	**18#4C/.0.19**

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BAR
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa
3-5	5.6	40	52.5	9.47	7.00	7.68	1#3@16	**3#6**	**3#6**	#6	2.85	**3**
4-6	5.6	40	52.5	7.00	7.00	1.76	1#3@16	**4#5**	**1#5**	#5	1.98	**4**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
1	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
2	138.9796	6.95	6.95	1.7E-05	0.165	ENVE Max
2	57.9856	2.90	2.90	6.9E-06	0.069	ENVE Min
3	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
3	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min
4	139.465	6.97	6.97	1.7E-05	0.166	ENVE Max
4	58.3285	2.92	2.92	6.9E-06	0.069	ENVE Min

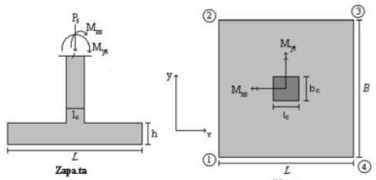
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

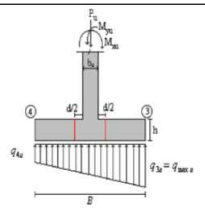


F.C. : Factor de Carga

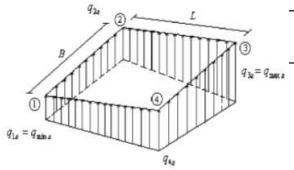
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	0.09	1.21	1.83	0.70	0.13	1.82	2.74	1.05	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.88	3.00	0.958	3.00	OK	2.74
Base	3	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	0.06	1.52	2.31	0.85	0.09	2.28	3.47	1.28	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.56	3.00	1.186	3.00	OK	3.47
Base	3	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	0.09	1.21	1.83	0.70	0.13	1.82	2.74	1.05	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.88	3.00	0.958	3.00	OK	2.74
Base	3	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	0.07	1.44	2.19	0.81	0.10	2.17	3.29	1.22	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.39	3.00	1.129	3.00	OK	3.29
Base	3	210	0.40	0.40	9.9	1.4	2.2	0.227	0.141	0.29	0.91	1.91	1.29	0.44	1.37	2.86	1.93	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.30	3.00	1.100	3.00	OK	2.86
Base	3	210	0.40	0.40	7.4	3.7	5.0	0.681	0.499	-1.11	0.52	2.74	1.11	-1.67	0.78	4.12	1.67	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.45	3.00	0.817	3.00	OK	4.12
Base	3	210	0.40	0.40	9.6	1.3	0.3	0.028	0.131	0.72	1.28	1.40	0.84	1.09	1.92	2.10	1.27	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.19	3.00	1.063	3.00	OK	2.10
Base	3	210	0.40	0.40	7.7	6.3	2.5	0.324	0.822	-1.10	1.70	2.81	0.00	-1.65	2.56	4.22	0.01	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.56	3.00	0.854	3.00	OK	4.22
Base	3	210	0.40	0.40	11.1	2.2	1.1	0.096	0.201	0.50	1.50	1.97	0.98	0.75	2.24	2.95	1.46	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.71	3.00	1.236	3.00	OK	2.95
Base	3	210	0.40	0.40	9.2	4.0	4.4	0.481	0.431	-0.84	0.92	2.89	1.12	-1.26	1.38	4.33	1.69	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.07	3.00	1.022	3.00	OK	4.33
Base	3	210	0.40	0.40	10.9	0.2	0.8	0.077	0.022	0.97	1.07	1.45	1.34	1.46	1.61	2.17	2.01	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.62	3.00	1.208	3.00	OK	2.17
Base	3	210	0.40	0.40	9.5	6.0	2.5	0.267	0.631	-0.84	1.81	2.94	0.29	-1.26	2.72	4.41	0.43	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.15	3.00	1.050	3.00	OK	4.41
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	0.09	1.21	1.83	0.70	0.13	1.82	2.74	1.05	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.88	3.00	0.958	3.00	OK	2.74
Base	4	210	0.40	0.40	10.7	3.3	1.8	0.167	0.308	0.06	1.52	2.31	0.85	0.09	2.28	3.47	1.28	16.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.56	3.00	1.186	3.00	OK	3.47
Base	4	210	0.40	0.40	8.6	2.5	1.4	0.160	0.294	0.09	1.21	1.83	0.70	0.13	1.82	2.74	1.05	12.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.88	3.00	0.958	3.00	OK	2.74
Base	4	210	0.40	0.40	10.2	3.1	1.7	0.165	0.305	0.07	1.44	2.19	0.81	0.10	2.17	3.29	1.22	15.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.39	3.00	1.129	3.00	OK	3.29
Base	4	210	0.40	0.40	9.9	3.7	2.2	0.227	0.371	-0.21	1.42	2.41	0.78	-0.32	2.12	3.62	1.18	14.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.30	3.00	1.100	3.00	OK	3.62
Base	4	210	0.40	0.40	7.4	1.4	5.0	0.681	0.190	-0.61	0.02	2.24	1.62	-0.91	0.02	3.36	2.43	11.03	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.45	3.00	0.817	3.00	OK	3.36
Base	4	210	0.40	0.40	9.6	6.3	0.3	0.028	0.661	-0.40	2.41	2.53	-0.28	-0.60	3.61	3.79	-0.42	14.35	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.19	3.00	1.063	3.00	OK	3.79
Base	4	210	0.40	0.40	7.7	1.3	2.5	0.324	0.163	0.02	0.58	1.69	1.13	0.03	0.87	2.53	1.69	11.53	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.56	3.00	0.854	3.00	OK	2.53
Base	4	210	0.40	0.40	11.1	4.0	1.1	0.096	0.356	0.12	1.88	2.35	0.59	0.18	2.82	3.53	0.89	16.69	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.71	3.00	1.236	3.00	OK	3.53
Base	4	210	0.40	0.40	9.2	2.2	4.4	0.481	0.243	-0.46	0.54	2.50	1.51	-0.69	0.80	3.75	2.26	13.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.07	3.00	1.022	3.00	OK	3.75
Base	4	210	0.40	0.40	10.9	6.0	0.8	0.077	0.549	-0.30	2.35	2.72	0.07	-0.46	3.52	4.08	0.10	16.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.62	3.00	1.208	3.00	OK	4.08
Base	4	210	0.40	0.40	9.5	0.2	2.5	0.267	0.025	0.44	0.54	1.66	1.56	0.65	0.81	2.50	2.34	14.18	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	3.15	3.00	1.050	3.00	OK	2.50

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

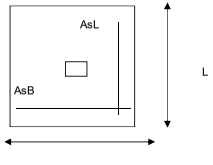


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
Base	5.24	5.24	32.5	1.00	290.0	11.94	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	6.56	6.56	32.5	1.00	290.0	14.76	20	3.76	2.55	3.61	32.5
Base	5.24	5.24	32.5	1.00	290.0	11.94	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	6.23	6.23	32.5	1.00	290.0	14.06	20	3.58	2.43	3.44	32.5
Base	5.46	5.46	32.5	1.00	290.0	13.59	20	3.46	2.35	3.32	32.5
Base	7.71	7.71	32.5	1.00	290.0	9.51	20	2.42	1.64	2.32	32.5
Base	4.05	4.05	32.5	1.00	290.0	13.46	20	3.43	2.33	3.29	32.5
Base	7.89	7.89	32.5	1.00	290.0	10.42	20	2.65	1.80	2.55	32.5
Base	5.63	5.63	32.5	1.00	290.0	15.53	20	3.95	2.68	3.80	32.5
Base	8.09	8.09	32.5	1.00	290.0	12.22	20	3.11	2.11	2.99	32.5
Base	4.18	4.18	32.5	1.00	290.0	15.21	20	3.87	2.63	3.72	32.5
Base	8.22	8.22	32.5	1.00	290.0	12.91	20	3.28	2.23	3.15	32.5
Base	5.24	5.24	32.5	1.00	290.0	11.94	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	6.56	6.56	32.5	1.00	290.0	14.76	20	3.76	2.55	3.61	32.5
Base	5.24	5.24	32.5	1.00	290.0	11.94	20	3.04	2.06	2.92	32.5
Base	6.23	6.23	32.5	1.00	290.0	14.06	20	3.58	2.43	3.44	32.5
Base	6.83	6.83	32.5	1.00	290.0	13.59	20	3.46	2.35	3.32	32.5
Base	6.36	6.36	32.5	1.00	290.0	9.51	20	2.42	1.64	2.32	32.5
Base	7.13	7.13	32.5	1.00	290.0	13.46	20	3.43	2.33	3.29	32.5
Base	4.85	4.85	32.5	1.00	290.0	10.42	20	2.65	1.80	2.55	32.5
Base	6.67	6.67	32.5	1.00	290.0	15.53	20	3.95	2.68	3.80	32.5
Base	7.07	7.07	32.5	1.00	290.0	12.22	20	3.11	2.11	2.99	32.5
Base	7.65	7.65	32.5	1.00	290.0	15.21	20	3.87	2.63	3.72	32.5
Base	4.79	4.79	32.5	1.00	290.0	12.91	20	3.28	2.23	3.15	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B										
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	6.33	2.01	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.33	2.01	1.3	0.00053	0.0020	0.00200	19.50
4200	7.99	2.52	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	7.99	2.52	1.3	0.00067	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.33	2.01	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.33	2.01	1.3	0.00053	0.0020	0.00200	19.50
4200	7.58	2.39	1.3	0.0006	0.0020	0.0020	19.50	7.58	2.39	1.3	0.00064	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.92	2.46	1.3	0.0006	0.0020	0.0020	19.50	6.92	2.46	1.3	0.00058	0.0020	0.00200	19.50
4200	9.54	3.06	1.3	0.0008	0.0020	0.0020	19.50	9.54	3.06	1.3	0.00080	0.0020	0.00200	19.50
4200	5.02	1.74	1.3	0.0004	0.0020	0.0020	19.50	5.02	1.74	1.3	0.00042	0.0020	0.00200	19.50
4200	9.15	2.39	1.3	0.0008	0.0020	0.0020	19.50	9.15	2.39	1.3	0.00077	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.94	2.31	1.3	0.0006	0.0020	0.0020	19.50	6.94	2.31	1.3	0.00058	0.0020	0.00200	19.50
4200	10.01	3.18	1.3	0.0008	0.0020	0.0020	19.50	10.01	3.18	1.3	0.00084	0.0020	0.00200	19.50
4200	5.44	2.10	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	5.44	2.10	1.3	0.00046	0.0020	0.00200	19.50
4200	9.71	2.68	1.3	0.0008	0.0020	0.0020	19.50	9.71	2.68	1.3	0.00082	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.33	2.01	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.33	2.01	1.3	0.00053	0.0020	0.00200	19.50
4200	7.99	2.52	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	7.99	2.52	1.3	0.00067	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.33	2.01	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.33	2.01	1.3	0.00053	0.0020	0.00200	19.50
4200	7.58	2.39	1.3	0.0006	0.0020	0.0020	19.50	7.58	2.39	1.3	0.00064	0.0020	0.00200	19.50
4200	8.28	2.56	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	8.28	2.56	1.3	0.00070	0.0020	0.00200	19.50
4200	8.18	2.96	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	8.18	2.96	1.3	0.00069	0.0020	0.00200	19.50
4200	8.07	1.97	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	8.07	1.97	1.3	0.00068	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.10	2.17	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.10	2.17	1.3	0.00051	0.0020	0.00200	19.50
4200	7.98	2.39	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	7.98	2.39	1.3	0.00067	0.0020	0.00200	19.50
4200	8.97	3.11	1.3	0.0008	0.0020	0.0020	19.50	8.97	3.11	1.3	0.00076	0.0020	0.00200	19.50
4200	8.89	2.36	1.3	0.0007	0.0020	0.0020	19.50	8.89	2.36	1.3	0.00075	0.0020	0.00200	19.50
4200	6.27	2.43	1.3	0.0005	0.0020	0.0020	19.50	6.27	2.43	1.3	0.00053	0.0020	0.00200	19.50

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



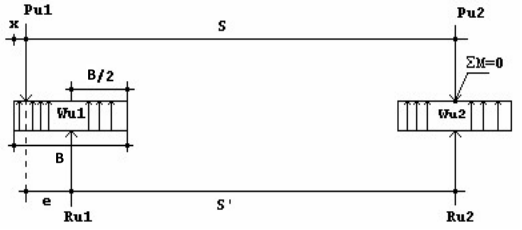
NOTAS:

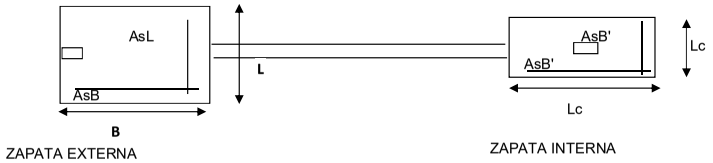
Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	PUNTO	H (cm)	d (cm)	ZAPATA B m	ZAPATA L m	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO AsL # 4	REFUERZO AsB # 4	
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
Base	Base	40	32.5	3.00	3.00	19.50	19.50	16#4C/.0.19	16#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

DISEÑO DE ZAPATAS EXCENTRICAS Y CON VIGA DE ENLACE





ZAPATAS

VIGA	S	$d_{Asumido}$	$B_{Asumido}$	Lcorregido	AsL (cm2)	AsB (cm2)	ZAPATA EXTERNA REFUERZO		ZAPATA INTERNA Lc	Bc	As (cm2)	REFUERZO	
	m	m	m	m			AsL	AsB	m	m	EN B		
							#4	#5			#4		
1-3	4.90	0.325	1.20	3.00	7.80	32.47	**7#4C/.0.17**	**17#5C/.0.17**	3.00	3.00	19.50	**16#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal
2-4	4.90	0.325	1.20	3.00	7.80	32.47	**7#4C/.0.17**	**17#5C/.0.17**	3.00	3.00	19.50	**16#4C/.0.19**	No Requiere Pedestal

VIGA DE ENLACE

VIGA	S	bViga	dVIGA	As(-) Sobre Zapata Externa	As(-) Sobre Zapata Interna	As(+) Sobre Zapata Interna	REFUERZO			# BARRA	Ab	# BARRAS	
	m	Corr.	cm	cm2	cm2	cm2	Refuerzo a Cortante	As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna			As(-) Sobre Zapata Externa	As(+) Sobre Zapata Interna
1-3	4.9	40	32.5	8.94	4.33	3.93	1#3@16	**3#6**	**1#6**	#6	2.85	**3**	**1**
2-4	4.9	40	32.5	8.94	4.33	3.93	1#3@16	**5#5**	**2#5**	#5	1.98	**5**	**2**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
1	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
2	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
2	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min
3	463.9926	23.20	23.20	5.5E-05	0.552	ENVE Max
3	258.2503	12.91	12.91	3.1E-05	0.307	ENVE Min
4	107.7664	5.39	5.39	1.3E-05	0.128	ENVE Max
4	47.8019	2.39	2.39	5.7E-06	0.057	ENVE Min
5	243.5822	12.18	12.18	2.9E-05	0.290	ENVE Max
5	132.0726	6.60	6.60	1.6E-05	0.157	ENVE Min
6	76.8258	3.84	3.84	9.1E-06	0.091	ENVE Max
6	22.969	1.15	1.15	2.7E-06	0.027	ENVE Min

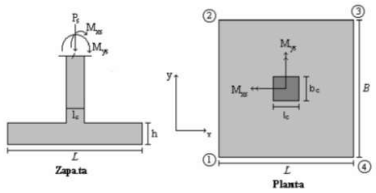
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

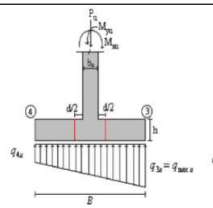
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

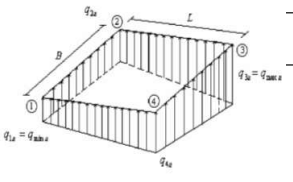


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	0.70	1.02	1.29	0.97	1.06	1.54	1.94	1.46	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.59	4.10	1.364	4.10	OK	1.94
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	0.81	1.21	1.54	1.13	1.21	1.82	2.31	1.70	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.57	4.10	1.603	4.10	OK	2.31
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	0.70	1.02	1.29	0.97	1.06	1.54	1.94	1.46	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.59	4.10	1.364	4.10	OK	1.94
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	0.78	1.17	1.48	1.09	1.17	1.75	2.22	1.64	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.33	4.10	1.543	4.10	OK	2.22
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	8.9	0.502	0.270	-0.14	0.70	2.25	1.42	-0.21	1.05	3.38	2.12	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.93	4.10	1.445	4.10	OK	3.38
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	5.8	0.369	0.536	-0.31	1.17	2.18	0.71	-0.46	1.75	3.28	1.06	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.26	4.10	1.284	4.10	OK	3.28
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	3.8	0.210	0.293	0.28	1.20	1.85	0.94	0.42	1.80	2.78	1.40	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.98	4.10	1.458	4.10	OK	2.78
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	0.7	0.043	0.570	0.10	1.65	1.76	0.21	0.14	2.47	2.65	0.32	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.21	4.10	1.271	4.10	OK	2.65
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	7.4	0.373	0.143	0.29	0.78	2.06	1.57	0.43	1.17	3.09	2.35	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.58	4.10	1.604	4.10	OK	3.09
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	3.8	0.208	0.397	0.12	1.38	2.05	0.78	0.18	2.08	3.07	1.18	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.08	4.10	1.482	4.10	OK	3.07
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	3.5	0.175	0.159	0.60	1.15	1.76	1.21	0.91	1.73	2.64	1.81	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.62	4.10	1.614	4.10	OK	2.64
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	0.1	0.005	0.419	0.41	1.73	1.75	0.43	0.61	2.59	2.62	0.64	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	4.10	1.472	4.10	OK	2.62
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	0.05	0.39	0.49	0.16	0.07	0.58	0.74	0.24	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.52	4.10	0.370	4.10	OK	0.74
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	0.04	0.46	0.57	0.15	0.06	0.69	0.86	0.23	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.72	4.10	0.420	4.10	OK	0.86
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	0.05	0.39	0.49	0.16	0.07	0.58	0.74	0.24	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.52	4.10	0.370	4.10	OK	0.74
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	0.04	0.44	0.55	0.15	0.07	0.66	0.83	0.23	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.67	4.10	0.407	4.10	OK	0.83
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	4.4	0.760	0.819	-0.45	0.37	1.14	0.31	-0.68	0.56	1.71	0.47	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.93	4.10	0.471	4.10	OK	1.71
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	3.2	0.949	2.591	-0.83	0.67	1.22	-0.28	-1.24	1.01	1.83	-0.42	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	4.10	0.270	4.10	OK	1.83
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	1.8	0.304	0.925	-0.27	0.66	0.96	0.03	-0.41	0.98	1.44	0.05	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.92	4.10	0.469	4.10	OK	1.44
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	0.5	0.154	2.758	-0.65	0.96	1.05	-0.56	-0.97	1.43	1.57	-0.84	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	4.10	0.272	4.10	OK	1.57
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	3.5	0.587	0.468	-0.19	0.29	0.90	0.42	-0.29	0.44	1.35	0.62	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.98	4.10	0.483	4.10	OK	1.35
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	2.2	0.547	1.803	-0.59	0.69	1.08	-0.20	-0.89	1.03	1.61	-0.30	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.36	4.10	0.331	4.10	OK	1.61
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	1.5	0.252	0.544	-0.06	0.50	0.76	0.20	-0.09	0.76	1.15	0.30	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.98	4.10	0.482	4.10	OK	1.15
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	0.2	0.057	1.909	-0.46	0.90	0.94	-0.42	-0.68	1.35	1.41	-0.62	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.36	4.10	0.332	4.10	OK	1.41
3	CIM01	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	1.76	1.90	1.90	1.76	2.65	2.84	2.84	2.65	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	10.25	4.10	2.500	4.10	OK	2.84
3	CIM02	210	0.40	0.40	37.2	0.7	0.0	0.000	0.019	2.15	2.28	2.28	2.15	3.23	3.42	3.42	3.23	55.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	12.42	4.10	3.028	4.10	OK	3.42
3	CIM03	210	0.40	0.40	30.8	0.8	0.0	0.000	0.025	1.76	1.90	1.90	1.76	2.65	2.84	2.84	2.65	46.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	10.25	4.10	2.500	4.10	OK	2.84
3	CIM04	210	0.40	0.40	35.6	0.7	0.0	0.000	0.020	2.06	2.18	2.18	2.06	3.08	3.27	3.27	3.08	53.44	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	11.88	4.10	2.896	4.10	OK	3.27
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	31.0	2.4	7.9	0.256	0.077	0.95	1.37	2.75	2.33	1.42	2.05	4.12	3.49	46.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	10.35	4.10	2.523	4.10	OK	4.12
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	30.5	0.9	7.9	0.260	0.029	1.04	1.20	2.58	2.43	1.57	1.80	3.87	3.64	45.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	10.16	4.10	2.477	4.10	OK	3.87
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	31.7	6.2	2.4	0.075	0.197	1.14	2.22	2.64	1.55	1.70	3.33	3.95	2.32	47.55	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	10.57	4.10	2.577	4.10	OK	3.95
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	29.8	4.7	2.4	0.080	0.159	1.15	1.98	2.39	1.57	1.73	2.97	3.59	2.35	44.71	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	9.94	4.10	2.423	4.10	OK	3.59
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	35.8	2.0	6.0	0.168	0.055	1.44	1.78	2.83	2.48	2.16	2.67	4.24	3.72	53.76	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	11.95	4.10	2.914	4.10	OK	4.24
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	35.4	0.5	6.0	0.170	0.015	1.54	1.63	2.68	2.58	2.31	2.44	4.01	3.87	53.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	11.80	4.10	2.879	4.10	OK	4.01
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	36.3	4.9	1.8	0.050	0.134	1.58	2.43	2.74	1.90	2.37	3.64	4.12	2.84	54.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	12.11	4.10	2.955	4.10	OK	4.12
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	34.9	3.4	1.8	0.052	0.098	1.62	2.22	2.53	1.94	2.43	3.33	3.80	2.90	52.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	11.64	4.10	2.838	4.10	OK	3.80
4	CIM01	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	0.24	0.58	0.58	0.24	0.36	0.87	0.87	0.36	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.31	4.10	0.563	4.10	OK	0.87
4	CIM02	210	0.40	0.40	8.2	2.2	0.0	0.000	0.263	0.30	0.68	0.68	0.30	0.45	1.02	1.02	0.45	12.36	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.75	4.10	0.670	4.10	OK	1.02



Sección crítica a "d/2"

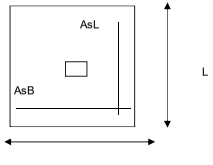


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d=h-cm								
1	5.33	5.33	32.5	1.00	290.0	24.28	20	6.18	4.20	5.94	32.5
1	6.32	6.32	32.5	1.00	290.0	28.52	20	7.26	4.93	6.97	32.5
1	5.33	5.33	32.5	1.00	290.0	24.28	20	6.18	4.20	5.94	32.5
1	6.07	6.07	32.5	1.00	290.0	27.46	20	6.99	4.75	6.71	32.5
1	9.10	9.10	32.5	1.00	290.0	25.22	20	6.42	4.36	6.16	32.5
1	8.84	8.84	32.5	1.00	290.0	22.54	20	5.74	3.90	5.51	32.5
1	7.55	7.55	32.5	1.00	290.0	25.80	20	6.57	4.46	6.31	32.5
1	7.21	7.21	32.5	1.00	290.0	22.67	20	5.77	3.92	5.54	32.5
1	8.37	8.37	32.5	1.00	290.0	28.17	20	7.17	4.87	6.89	32.5
1	8.30	8.30	32.5	1.00	290.0	26.23	20	6.67	4.53	6.41	32.5
1	7.18	7.18	32.5	1.00	290.0	28.61	20	7.28	4.94	6.99	32.5
1	7.13	7.13	32.5	1.00	290.0	26.31	20	6.70	4.55	6.43	32.5
2	2.08	2.08	32.5	1.00	290.0	6.58	20	1.67	1.14	1.61	32.5
2	2.40	2.40	32.5	1.00	290.0	7.45	20	1.90	1.29	1.82	32.5
2	2.08	2.08	32.5	1.00	290.0	6.58	20	1.67	1.14	1.61	32.5
2	2.32	2.32	32.5	1.00	290.0	7.24	20	1.84	1.25	1.77	32.5
2	4.72	4.72	32.5	1.00	290.0	8.11	20	2.06	1.40	1.98	32.5
2	5.05	5.05	32.5	1.00	290.0	4.61	20	1.17	0.80	1.13	32.5
2	4.00	4.00	32.5	1.00	290.0	8.27	20	2.10	1.43	2.02	32.5
2	4.34	4.34	32.5	1.00	290.0	4.82	20	1.23	0.83	1.18	32.5
2	3.75	3.75	32.5	1.00	290.0	8.40	20	2.14	1.45	2.05	32.5
2	4.47	4.47	32.5	1.00	290.0	5.77	20	1.47	1.00	1.41	32.5
2	3.19	3.19	32.5	1.00	290.0	8.52	20	2.17	1.47	2.08	32.5
2	3.92	3.92	32.5	1.00	290.0	5.92	20	1.51	1.02	1.45	32.5
3	7.72	7.72	32.5	1.00	290.0	44.69	30	11.37	7.72	8.64	32.5
3	9.20	9.20	32.5	1.00	290.0	54.13	30	13.78	9.35	10.47	32.5
3	7.72	7.72	32.5	1.00	290.0	44.69	30	11.37	7.72	8.64	32.5
3	8.83	8.83	32.5	1.00	290.0	51.77	30	13.17	8.95	10.01	32.5
3	10.98	10.98	32.5	1.00	290.0	44.55	30	11.34	7.70	8.62	32.5
3	10.35	10.35	32.5	1.00	290.0	43.73	30	11.13	7.56	8.46	32.5
3	10.57	10.57	32.5	1.00	290.0	45.90	30	11.68	7.93	8.88	32.5
3	9.64	9.64	32.5	1.00	290.0	43.15	30	10.98	7.46	8.34	32.5
3	11.28	11.28	32.5	1.00	290.0	51.67	30	13.15	8.93	9.99	32.5
3	10.71	10.71	32.5	1.00	290.0	51.04	30	12.99	8.82	9.87	32.5
3	10.97	10.97	32.5	1.00	290.0	52.68	30	13.41	9.10	10.19	32.5
3	10.18	10.18	32.5	1.00	290.0	50.60	30	12.88	8.74	9.78	32.5
4	2.44	2.44	32.5	1.00	290.0	10.07	30	2.56	1.74	1.95	32.5
4	2.84	2.84	32.5	1.00	290.0	11.97	30	3.05	2.07	2.31	32.5

	DISEÑO A FLEXION																	
	Analisis Direccion Larga (Y) L								Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	13.09	1.72	1.85	0.0008	0.0020	0.0020	26.65	13.09	1.72	1.85	0.00081	0.0020	0.00200	26.65
4200	15.54	2.03	1.85	0.0010	0.0020	0.0020	26.65	15.54	2.03	1.85	0.00096	0.0020	0.00200	26.65
4200	13.09	1.72	1.85	0.0008	0.0020	0.0020	26.65	13.09	1.72	1.85	0.00081	0.0020	0.00200	26.65
4200	14.93	1.95	1.85	0.0009	0.0020	0.0020	26.65	14.93	1.95	1.85	0.00092	0.0020	0.00200	26.65
4200	22.38	2.81	1.85	0.0014	0.0020	0.0020	26.65	22.38	2.81	1.85	0.00139	0.0020	0.00200	26.65
4200	20.65	2.28	1.85	0.0013	0.0020	0.0020	26.65	20.65	2.28	1.85	0.00128	0.0020	0.00200	26.65
4200	18.03	2.16	1.85	0.0011	0.0020	0.0020	26.65	18.03	2.16	1.85	0.00112	0.0020	0.00200	26.65
4200	16.11	1.60	1.85	0.0010	0.0020	0.0020	26.65	16.11	1.60	1.85	0.00100	0.0020	0.00200	26.65
4200	20.91	2.76	1.85	0.0013	0.0020	0.0020	26.65	20.91	2.76	1.85	0.00130	0.0020	0.00200	26.65
4200	19.53	2.22	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	19.53	2.22	1.85	0.00121	0.0020	0.00200	26.65
4200	17.63	2.26	1.85	0.0011	0.0020	0.0020	26.65	17.63	2.26	1.85	0.00109	0.0020	0.00200	26.65
4200	16.28	1.73	1.85	0.0010	0.0020	0.0020	26.65	16.28	1.73	1.85	0.00101	0.0020	0.00200	26.65
4200	4.66	0.51	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	4.66	0.51	1.85	0.00029	0.0020	0.00200	26.65
4200	5.35	0.57	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.35	0.57	1.85	0.00033	0.0020	0.00200	26.65
4200	4.66	0.51	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	4.66	0.51	1.85	0.00029	0.0020	0.00200	26.65
4200	5.18	0.56	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.18	0.56	1.85	0.00032	0.0020	0.00200	26.65
4200	10.69	1.15	1.85	0.0007	0.0020	0.0020	26.65	10.69	1.15	1.85	0.00066	0.0020	0.00200	26.65
4200	10.49	0.82	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	10.49	0.82	1.85	0.00065	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.65	0.81	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.65	0.81	1.85	0.00053	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.46	0.48	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.46	0.48	1.85	0.00052	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.70	1.02	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.70	1.02	1.85	0.00053	0.0020	0.00200	26.65
4200	9.30	0.75	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	9.30	0.75	1.85	0.00057	0.0020	0.00200	26.65
4200	7.15	0.77	1.85	0.0004	0.0020	0.0020	26.65	7.15	0.77	1.85	0.00044	0.0020	0.00200	26.65
4200	7.77	0.49	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	7.77	0.49	1.85	0.00048	0.0020	0.00200	26.65
4200	19.74	2.75	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	19.74	2.75	1.85	0.00122	0.0020	0.00200	26.65
4200	23.78	3.33	1.85	0.0015	0.0020	0.0020	26.65	23.78	3.33	1.85	0.00148	0.0020	0.00200	26.65
4200	19.74	2.75	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	19.74	2.75	1.85	0.00122	0.0020	0.00200	26.65
4200	22.77	3.19	1.85	0.0014	0.0020	0.0020	26.65	22.77	3.19	1.85	0.00141	0.0020	0.00200	26.65
4200	28.24	3.84	1.85	0.0018	0.0020	0.0020	26.65	28.24	3.84	1.85	0.00176	0.0020	0.00200	26.65
4200	26.91	3.77	1.85	0.0017	0.0020	0.0020	26.65	26.91	3.77	1.85	0.00168	0.0020	0.00200	26.65
4200	26.02	3.22	1.85	0.0016	0.0020	0.0020	26.65	26.02	3.22	1.85	0.00162	0.0020	0.00200	26.65
4200	23.87	3.03	1.85	0.0015	0.0020	0.0020	26.65	23.87	3.03	1.85	0.00148	0.0020	0.00200	26.65
4200	29.21	4.01	1.85	0.0018	0.0020	0.0020	26.65	29.21	4.01	1.85	0.00182	0.0020	0.00200	26.65
4200	28.01	3.95	1.85	0.0017	0.0020	0.0020	26.65	28.01	3.95	1.85	0.00175	0.0020	0.00200	26.65
4200	27.54	3.54	1.85	0.0017	0.0020	0.0020	26.65	27.54	3.54	1.85	0.00172	0.0020	0.00200	26.65
4200	25.71	3.40	1.85	0.0016	0.0020	0.0020	26.65	25.71	3.40	1.85	0.00160	0.0020	0.00200	26.65
4200	5.58	0.64	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.58	0.64	1.85	0.00034	0.0020	0.00200	26.65
4200	6.55	0.76	1.85	0.0004	0.0020	0.0020	26.65	6.55	0.76	1.85	0.00040	0.0020	0.00200	26.65

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

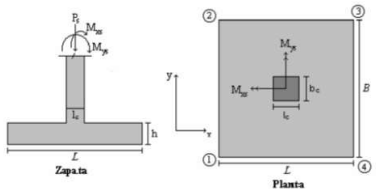
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

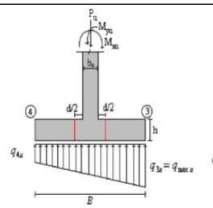


F.C. : Factor de Carga

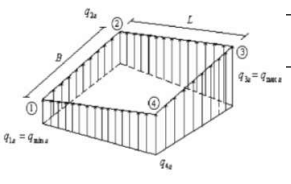
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	6.9	1.9	0.0	0.000	0.280	0.24	0.58	0.58	0.24	0.36	0.87	0.87	0.36	10.39	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.31	4.10	0.563	4.10	OK	0.87
4	CIM04	210	0.40	0.40	7.9	2.1	0.0	0.000	0.267	0.29	0.65	0.65	0.29	0.43	0.98	0.98	0.43	11.87	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.64	4.10	0.643	4.10	OK	0.98
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	7.2	0.2	4.5	0.618	0.026	0.02	0.06	0.83	0.80	0.04	0.09	1.25	1.20	10.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.40	4.10	0.586	4.10	OK	1.25
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	6.6	3.7	4.5	0.671	0.556	-0.31	0.33	1.10	0.46	-0.47	0.49	1.66	0.69	9.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.21	4.10	0.540	4.10	OK	1.66
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	7.9	3.9	1.3	0.170	0.494	0.01	0.69	0.92	0.25	0.02	1.04	1.39	0.37	11.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.63	4.10	0.641	4.10	OK	1.39
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	6.0	7.8	1.3	0.224	1.302	-0.44	0.92	1.15	-0.21	-0.66	1.37	1.72	-0.31	8.96	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	4.10	0.486	4.10	OK	1.72
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	8.1	0.8	3.4	0.415	0.095	0.12	0.26	0.84	0.71	0.18	0.39	1.27	1.06	12.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.71	4.10	0.661	4.10	OK	1.27
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	7.7	3.4	3.4	0.439	0.448	-0.14	0.46	1.05	0.45	-0.20	0.70	1.58	0.68	11.54	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.56	4.10	0.625	4.10	OK	1.58
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	8.6	2.3	1.0	0.118	0.268	0.22	0.63	0.80	0.40	0.34	0.94	1.20	0.60	12.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.88	4.10	0.702	4.10	OK	1.20
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	7.2	6.5	1.0	0.142	0.908	-0.23	0.91	1.08	-0.05	-0.34	1.36	1.63	-0.08	10.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.40	4.10	0.584	4.10	OK	1.63
5	CIM01	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	0.70	1.02	1.29	0.97	1.06	1.54	1.94	1.46	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.59	4.10	1.364	4.10	OK	1.94
5	CIM02	210	0.40	0.40	19.7	2.3	1.9	0.095	0.118	0.81	1.21	1.54	1.13	1.21	1.82	2.31	1.70	29.57	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.57	4.10	1.603	4.10	OK	2.31
5	CIM03	210	0.40	0.40	16.8	1.8	1.5	0.092	0.109	0.70	1.02	1.29	0.97	1.06	1.54	1.94	1.46	25.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.59	4.10	1.364	4.10	OK	1.94
5	CIM04	210	0.40	0.40	19.0	2.2	1.8	0.094	0.116	0.78	1.17	1.48	1.09	1.17	1.75	2.22	1.64	28.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.33	4.10	1.543	4.10	OK	2.22
5	CIM05 Max	210	0.40	0.40	17.8	4.8	5.8	0.328	0.270	0.13	0.97	1.98	1.15	0.20	1.45	2.97	1.72	26.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.93	4.10	1.445	4.10	OK	2.97
5	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.8	8.5	8.9	0.565	0.536	-0.57	0.90	2.45	0.98	-0.86	1.35	3.68	1.47	23.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.26	4.10	1.284	4.10	OK	3.68
5	CIM06 Max	210	0.40	0.40	17.9	5.3	0.7	0.037	0.293	0.55	1.47	1.58	0.67	0.83	2.20	2.37	1.00	26.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.98	4.10	1.458	4.10	OK	2.37
5	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.6	8.9	3.8	0.240	0.570	-0.17	1.38	2.03	0.48	-0.26	2.07	3.05	0.72	23.45	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.21	4.10	1.271	4.10	OK	3.05
5	CIM07 Max	210	0.40	0.40	19.7	2.8	3.8	0.193	0.143	0.60	1.09	1.75	1.26	0.90	1.63	2.63	1.89	29.60	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.58	4.10	1.604	4.10	OK	2.63
5	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	7.2	7.4	0.404	0.397	-0.19	1.07	2.36	1.10	-0.28	1.61	3.53	1.64	27.34	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.08	4.10	1.482	4.10	OK	3.53
5	CIM08 Max	210	0.40	0.40	19.9	3.2	0.1	0.005	0.159	0.90	1.45	1.46	0.91	1.35	2.17	2.20	1.37	29.78	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.62	4.10	1.614	4.10	OK	2.20
5	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	7.6	3.5	0.192	0.419	0.12	1.44	2.04	0.72	0.17	2.15	3.06	1.08	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	4.10	1.472	4.10	OK	3.06
6	CIM01	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	0.05	0.39	0.49	0.16	0.07	0.58	0.74	0.24	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.52	4.10	0.370	4.10	OK	0.74
6	CIM02	210	0.40	0.40	5.2	2.4	0.6	0.123	0.465	0.04	0.46	0.57	0.15	0.06	0.69	0.86	0.23	7.74	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.72	4.10	0.420	4.10	OK	0.86
6	CIM03	210	0.40	0.40	4.6	1.9	0.6	0.137	0.425	0.05	0.39	0.49	0.16	0.07	0.58	0.74	0.24	6.84	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.52	4.10	0.370	4.10	OK	0.74
6	CIM04	210	0.40	0.40	5.0	2.3	0.6	0.126	0.456	0.04	0.44	0.55	0.15	0.07	0.66	0.83	0.23	7.51	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.67	4.10	0.407	4.10	OK	0.83
6	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.7	3.2	0.545	0.819	-0.34	0.48	1.03	0.21	-0.51	0.72	1.55	0.31	8.68	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.93	4.10	0.471	4.10	OK	1.55
6	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.3	8.6	4.4	1.324	2.591	-0.94	0.56	1.33	-0.17	-1.40	0.85	2.00	-0.25	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	4.10	0.270	4.10	OK	2.00
6	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.8	5.3	0.5	0.089	0.925	-0.17	0.76	0.85	-0.08	-0.25	1.15	1.28	-0.11	8.66	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.92	4.10	0.469	4.10	OK	1.28
6	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.3	9.2	1.8	0.526	2.758	-0.76	0.85	1.15	-0.45	-1.13	1.27	1.73	-0.68	5.01	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	4.10	0.272	4.10	OK	1.73
6	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.9	2.8	2.2	0.375	0.468	-0.08	0.40	0.79	0.31	-0.12	0.60	1.18	0.46	8.92	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.98	4.10	0.483	4.10	OK	1.18
6	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.3	3.5	0.857	1.803	-0.70	0.58	1.19	-0.09	-1.05	0.87	1.78	-0.14	6.11	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.36	4.10	0.331	4.10	OK	1.78
6	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.9	3.2	0.2	0.040	0.544	0.05	0.61	0.65	0.09	0.08	0.92	0.98	0.14	8.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.98	4.10	0.482	4.10	OK	0.98
6	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.1	7.8	1.5	0.366	1.909	-0.57	0.79	1.05	-0.31	-0.85	1.19	1.58	-0.46	6.13	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.36	4.10	0.332	4.10	OK	1.58

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

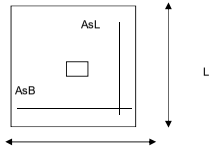


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			d/2 cm								
4	2.44	2.44	32.5	1.00	290.0	10.07	30	2.56	1.74	1.95	32.5
4	2.74	2.74	32.5	1.00	290.0	11.49	30	2.93	1.99	2.22	32.5
4	3.48	3.48	32.5	1.00	290.0	10.18	30	2.59	1.76	1.97	32.5
4	4.58	4.58	32.5	1.00	290.0	9.34	30	2.38	1.61	1.81	32.5
4	3.85	3.85	32.5	1.00	290.0	11.36	30	2.89	1.96	2.20	32.5
4	4.76	4.76	32.5	1.00	290.0	8.59	30	2.19	1.48	1.66	32.5
4	3.52	3.52	32.5	1.00	290.0	11.58	30	2.95	2.00	2.24	32.5
4	4.36	4.36	32.5	1.00	290.0	10.95	30	2.79	1.89	2.12	32.5
4	3.35	3.35	32.5	1.00	290.0	12.47	30	3.17	2.16	2.41	32.5
4	4.50	4.50	32.5	1.00	290.0	10.38	30	2.64	1.79	2.01	32.5
5	5.33	5.33	32.5	1.00	290.0	24.28	20	6.18	4.20	5.94	32.5
5	6.32	6.32	32.5	1.00	290.0	28.52	20	7.26	4.93	6.97	32.5
5	5.33	5.33	32.5	1.00	290.0	24.28	20	6.18	4.20	5.94	32.5
5	6.07	6.07	32.5	1.00	290.0	27.46	20	6.99	4.75	6.71	32.5
5	8.06	8.06	32.5	1.00	290.0	25.43	20	6.47	4.39	6.22	32.5
5	9.87	9.87	32.5	1.00	290.0	22.33	20	5.68	3.86	5.46	32.5
5	6.49	6.49	32.5	1.00	290.0	26.01	20	6.62	4.49	6.36	32.5
5	8.26	8.26	32.5	1.00	290.0	22.46	20	5.72	3.88	5.49	32.5
5	7.15	7.15	32.5	1.00	290.0	28.42	20	7.23	4.91	6.95	32.5
5	9.50	9.50	32.5	1.00	290.0	25.98	20	6.61	4.49	6.35	32.5
5	6.02	6.02	32.5	1.00	290.0	28.84	20	7.34	4.98	7.05	32.5
5	8.28	8.28	32.5	1.00	290.0	26.08	20	6.64	4.51	6.37	32.5
6	2.08	2.08	32.5	1.00	290.0	6.58	20	1.67	1.14	1.61	32.5
6	2.40	2.40	32.5	1.00	290.0	7.45	20	1.90	1.29	1.82	32.5
6	2.08	2.08	32.5	1.00	290.0	6.58	20	1.67	1.14	1.61	32.5
6	2.32	2.32	32.5	1.00	290.0	7.24	20	1.84	1.25	1.77	32.5
6	4.28	4.28	32.5	1.00	290.0	8.19	20	2.09	1.42	2.00	32.5
6	5.49	5.49	32.5	1.00	290.0	4.53	20	1.15	0.78	1.11	32.5
6	3.56	3.56	32.5	1.00	290.0	8.35	20	2.13	1.44	2.04	32.5
6	4.78	4.78	32.5	1.00	290.0	4.73	20	1.20	0.82	1.16	32.5
6	3.30	3.30	32.5	1.00	290.0	8.48	20	2.16	1.47	2.07	32.5
6	4.91	4.91	32.5	1.00	290.0	5.68	20	1.45	0.98	1.39	32.5
6	2.74	2.74	32.5	1.00	290.0	8.60	20	2.19	1.49	2.10	32.5
6	4.37	4.37	32.5	1.00	290.0	5.84	20	1.49	1.01	1.43	32.5

	DISEÑO A FLEXION																
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B									
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	5.58	0.64	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.58	0.64	1.85	0.00034	0.0020	0.00200	26.65
4200	6.30	0.73	1.85	0.0004	0.0020	0.0020	26.65	6.30	0.73	1.85	0.00039	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.72	1.23	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.72	1.23	1.85	0.00054	0.0020	0.00200	26.65
4200	10.61	1.22	1.85	0.0007	0.0020	0.0020	26.65	10.61	1.22	1.85	0.00065	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.65	0.93	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.65	0.93	1.85	0.00053	0.0020	0.00200	26.65
4200	9.95	0.81	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	9.95	0.81	1.85	0.00061	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.68	1.18	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.68	1.18	1.85	0.00053	0.0020	0.00200	26.65
4200	10.11	1.17	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	10.11	1.17	1.85	0.00062	0.0020	0.00200	26.65
4200	7.82	0.93	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	7.82	0.93	1.85	0.00048	0.0020	0.00200	26.65
4200	9.62	0.86	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	9.62	0.86	1.85	0.00059	0.0020	0.00200	26.65
4200	13.09	1.72	1.85	0.0008	0.0020	0.0020	26.65	13.09	1.72	1.85	0.00081	0.0020	0.00200	26.65
4200	15.54	2.03	1.85	0.0010	0.0020	0.0020	26.65	15.54	2.03	1.85	0.00096	0.0020	0.00200	26.65
4200	13.09	1.72	1.85	0.0008	0.0020	0.0020	26.65	13.09	1.72	1.85	0.00081	0.0020	0.00200	26.65
4200	14.93	1.95	1.85	0.0009	0.0020	0.0020	26.65	14.93	1.95	1.85	0.00092	0.0020	0.00200	26.65
4200	19.55	2.41	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	19.55	2.41	1.85	0.00121	0.0020	0.00200	26.65
4200	23.48	2.68	1.85	0.0015	0.0020	0.0020	26.65	23.48	2.68	1.85	0.00146	0.0020	0.00200	26.65
4200	15.21	1.75	1.85	0.0009	0.0020	0.0020	26.65	15.21	1.75	1.85	0.00094	0.0020	0.00200	26.65
4200	18.94	2.00	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	18.94	2.00	1.85	0.00117	0.0020	0.00200	26.65
4200	17.65	2.29	1.85	0.0011	0.0020	0.0020	26.65	17.65	2.29	1.85	0.00109	0.0020	0.00200	26.65
4200	22.80	2.68	1.85	0.0014	0.0020	0.0020	26.65	22.80	2.68	1.85	0.00142	0.0020	0.00200	26.65
4200	14.54	1.82	1.85	0.0009	0.0020	0.0020	26.65	14.54	1.82	1.85	0.00090	0.0020	0.00200	26.65
4200	19.37	2.17	1.85	0.0012	0.0020	0.0020	26.65	19.37	2.17	1.85	0.00120	0.0020	0.00200	26.65
4200	4.66	0.51	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	4.66	0.51	1.85	0.00029	0.0020	0.00200	26.65
4200	5.35	0.57	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.35	0.57	1.85	0.00033	0.0020	0.00200	26.65
4200	4.66	0.51	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	4.66	0.51	1.85	0.00029	0.0020	0.00200	26.65
4200	5.18	0.56	1.85	0.0003	0.0020	0.0020	26.65	5.18	0.56	1.85	0.00032	0.0020	0.00200	26.65
4200	9.55	0.99	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	9.55	0.99	1.85	0.00059	0.0020	0.00200	26.65
4200	11.63	0.98	1.85	0.0007	0.0020	0.0020	26.65	11.63	0.98	1.85	0.00072	0.0020	0.00200	26.65
4200	7.50	0.65	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	7.50	0.65	1.85	0.00046	0.0020	0.00200	26.65
4200	9.60	0.64	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	9.60	0.64	1.85	0.00059	0.0020	0.00200	26.65
4200	7.54	0.86	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	7.54	0.86	1.85	0.00046	0.0020	0.00200	26.65
4200	10.46	0.91	1.85	0.0006	0.0020	0.0020	26.65	10.46	0.91	1.85	0.00064	0.0020	0.00200	26.65
4200	6.00	0.60	1.85	0.0004	0.0020	0.0020	26.65	6.00	0.60	1.85	0.00037	0.0020	0.00200	26.65
4200	8.93	0.66	1.85	0.0005	0.0020	0.0020	26.65	8.93	0.66	1.85	0.00055	0.0020	0.00200	26.65

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
5	5	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal
6	6	40	32.5	4.10	4.10	26.65	26.65	22#4C/.0.18	22#4C/.0.18	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

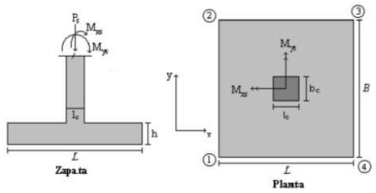
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

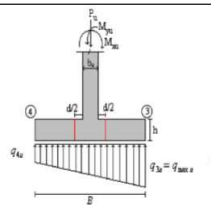
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

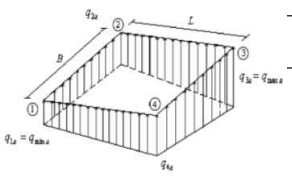


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-0.31	0.68	2.93	1.93	-0.47	1.03	4.39	2.90	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	4.39
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-0.36	1.07	2.58	1.15	-0.54	1.60	3.86	1.72	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	3.86
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	0.21	1.45	2.38	1.14	0.32	2.17	3.57	1.71	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.57
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	0.19	1.86	2.05	0.38	0.28	2.79	3.08	0.57	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.08
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	0.19	0.85	2.70	2.04	0.29	1.28	4.05	3.06	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	4.05
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	0.21	1.39	2.38	1.20	0.31	2.08	3.57	1.80	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	3.57
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	0.59	1.43	2.28	1.44	0.88	2.14	3.43	2.16	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	3.43
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	0.62	1.98	1.98	0.62	0.93	2.97	2.98	0.93	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	2.98
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-0.59	0.34	1.40	0.47	-0.88	0.52	2.10	0.70	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	2.10
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-0.83	0.63	1.35	-0.11	-1.24	0.95	2.02	-0.17	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.02
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-0.42	0.81	1.25	0.01	-0.63	1.22	1.87	0.02	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.87
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-0.68	1.09	1.18	-0.58	-1.02	1.63	1.77	-0.87	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	1.77
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-0.30	0.30	1.14	0.54	-0.45	0.45	1.71	0.81	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.71
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-0.55	0.67	1.17	-0.05	-0.82	1.01	1.75	-0.08	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	1.75
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-0.17	0.65	1.02	0.20	-0.26	0.98	1.54	0.30	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.54
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-0.44	1.01	1.04	-0.40	-0.65	1.52	1.57	-0.61	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.57
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	0.06	1.05	2.56	1.56	0.09	1.58	3.84	2.35	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	3.84
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-0.73	0.70	2.95	1.51	-1.09	1.05	4.42	2.27	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	4.42
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	0.58	1.82	2.01	0.77	0.87	2.73	3.02	1.16	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.02
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-0.18	1.49	2.42	0.75	-0.27	2.24	3.63	1.12	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.63
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	0.62	1.28	2.27	1.61	0.93	1.92	3.41	2.42	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	3.41
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-0.22	0.96	2.81	1.63	-0.33	1.44	4.21	2.44	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	4.21
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	1.01	1.86	1.86	1.01	1.52	2.78	2.79	1.52	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	2.79
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	0.19	1.56	2.41	1.05	0.29	2.33	3.62	1.57	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	3.62
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94



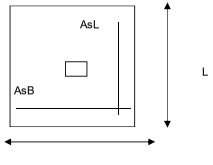
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION												
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
1	10.71	10.71	32.5	1.00	290.0	26.41	20	6.72	4.56	6.46	32.5	4200	22.89	3.72	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.89	3.72	1.7	0.00154	0.0020	0.00200	24.70
1	9.50	9.50	32.5	1.00	290.0	22.53	20	5.73	3.89	5.51	32.5	4200	19.46	2.90	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.46	2.90	1.7	0.00130	0.0020	0.00200	24.70
1	8.82	8.82	32.5	1.00	290.0	26.69	20	6.79	4.61	6.52	32.5	4200	18.09	2.74	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.09	2.74	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	7.66	7.66	32.5	1.00	290.0	23.29	20	5.93	4.03	5.69	32.5	4200	14.86	1.96	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.86	1.96	1.7	0.00099	0.0020	0.00200	24.70
1	9.92	9.92	32.5	1.00	290.0	29.42	20	7.49	5.08	7.19	32.5	4200	21.41	3.60	1.7	0.0014	0.0020	0.0020	24.70	21.41	3.60	1.7	0.00144	0.0020	0.00200	24.70
1	8.81	8.81	32.5	1.00	290.0	26.59	20	6.77	4.59	6.50	32.5	4200	18.15	2.78	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.15	2.78	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	29.62	20	7.54	5.12	7.24	32.5	4200	17.78	2.86	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.78	2.86	1.7	0.00119	0.0020	0.00200	24.70
1	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	27.16	20	6.91	4.69	6.64	32.5	4200	14.67	2.06	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.67	2.06	1.7	0.00098	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5	4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	5.29	5.29	32.5	1.00	290.0	8.04	20	2.04	1.39	1.96	32.5	4200	10.36	1.47	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.36	1.47	1.7	0.00069	0.0020	0.00200	24.70
2	5.11	5.11	32.5	1.00	290.0	5.14	20	1.31	0.89	1.26	32.5	4200	9.31	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.31	1.04	1.7	0.00062	0.0020	0.00200	24.70
2	4.73	4.73	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.75	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.75	1.04	1.7	0.00058	0.0020	0.00200	24.70
2	4.50	4.50	32.5	1.00	290.0	5.23	20	1.33	0.90	1.28	32.5	4200	7.57	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.57	0.59	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70
2	4.33	4.33	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.64	1.31	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.64	1.31	1.7	0.00057	0.0020	0.00200	24.70
2	4.45	4.45	32.5	1.00	290.0	6.28	20	1.60	1.08	1.53	32.5	4200	8.13	0.93	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.13	0.93	1.7	0.00054	0.0020	0.00200	24.70
2	3.91	3.91	32.5	1.00	290.0	8.74	20	2.22	1.51	2.14	32.5	4200	7.42	0.98	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.42	0.98	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
2	3.98	3.98	32.5	1.00	290.0	6.34	20	1.61	1.10	1.55	32.5	4200	6.82	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	6.82	0.59	1.7	0.00045	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
3	9.44	9.44	32.5	1.00	290.0	26.71	20	6.80	4.61	6.53	32.5	4200	19.85	3.17	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.85	3.17	1.7	0.00133	0.0020	0.00200	24.70
3	10.77	10.77	32.5	1.00	290.0	22.24	20	5.66	3.84	5.44	32.5	4200	22.50	3.46	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.50	3.46	1.7	0.00151	0.0020	0.00200	24.70
3	7.51	7.51	32.5	1.00	290.0	26.98	20	6.87	4.66	6.59	32.5	4200	15.05	2.19	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	15.05	2.19	1.7	0.00100	0.0020	0.00200	24.70
3	8.96	8.96	32.5	1.00	290.0	23.00	20	5.85	3.97	5.62	32.5	4200	17.89	2.51	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.51	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	8.43	8.43	32.5	1.00	290.0	29.75	20	7.57	5.14	7.27	32.5	4200	17.89	2.96	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.96	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	10.30	10.30	32.5	1.00	290.0	26.25	20	6.68	4.54	6.42	32.5	4200	21.67	3.42	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	21.67	3.42	1.7	0.00145	0.0020	0.00200	24.70
3	6.96	6.96	32.5	1.00	290.0	29.96	20	7.62	5.18	7.32	32.5	4200	14.26	2.22	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.26	2.22	1.7	0.00095	0.0020	0.00200	24.70
3	8.92	8.92	32.5	1.00	290.0	26.83	20	6.83	4.64	6.56	32.5	4200	18.19	2.70	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.19	2.70	1.7	0.00122	0.0020	0.00200	24.70
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

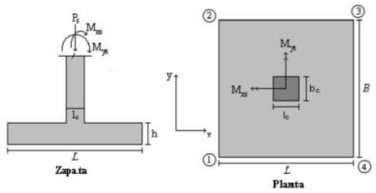
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



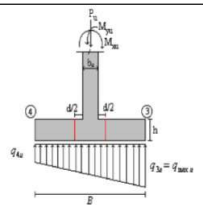
F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-0.42	0.51	1.23	0.30	-0.63	0.77	1.84	0.44	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	1.84
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-1.00	0.46	1.52	0.05	-1.50	0.70	2.28	0.08	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.28
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-0.25	0.98	1.08	-0.16	-0.38	1.47	1.62	-0.23	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.62
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-0.85	0.92	1.35	-0.41	-1.27	1.38	2.03	-0.62	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	2.03
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-0.13	0.47	0.97	0.37	-0.19	0.70	1.45	0.56	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.45
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-0.72	0.50	1.34	0.12	-1.08	0.75	2.01	0.18	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	2.01
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	0.00	0.82	0.85	0.03	0.00	1.23	1.28	0.04	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.28
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-0.61	0.84	1.22	-0.23	-0.91	1.26	1.82	-0.35	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.82

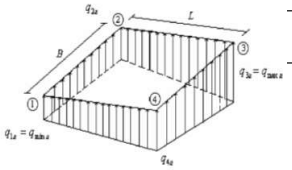
Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

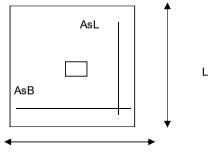


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5
4	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5
4	4.66	4.66	32.5	1.00	290.0	8.17	20	2.08	1.41	2.00	32.5
4	5.73	5.73	32.5	1.00	290.0	5.01	20	1.27	0.87	1.22	32.5
4	4.10	4.10	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.09	32.5
4	5.12	5.12	32.5	1.00	290.0	5.10	20	1.30	0.88	1.25	32.5
4	3.69	3.69	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.10	32.5
4	5.08	5.08	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
4	3.27	3.27	32.5	1.00	290.0	8.87	20	2.26	1.53	2.17	32.5
4	4.62	4.62	32.5	1.00	290.0	6.21	20	1.58	1.07	1.52	32.5

	DISEÑO A FLEXION														
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B							
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	1.22	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	1.22	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	10.71	1.30	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.71	1.30	1.7	0.00071	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.35	0.79	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.35	0.79	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	0.84	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	0.84	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.23	1.05	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.23	1.05	1.7	0.00048	0.0020	0.00200	24.70
4200	9.55	1.19	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.55	1.19	1.7	0.00063	0.0020	0.00200	24.70
4200	6.01	0.73	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.01	0.73	1.7	0.00040	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.23	0.85	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.23	0.85	1.7	0.00055	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P016 Archivo: MEMORIAS P016 Fecha: diciembre de 2016 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa
Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
1	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
2	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
2	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min
3	247.1974	12.36	12.36	2.9E-05	0.294	ENVE Max
3	130.122	6.51	6.51	1.5E-05	0.155	ENVE Min
4	69.7128	3.49	3.49	8.3E-06	0.083	ENVE Max
4	15.8947	0.79	0.79	1.9E-06	0.019	ENVE Min

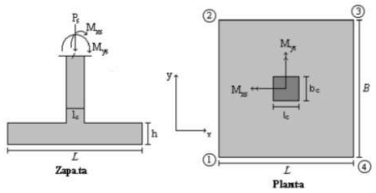
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

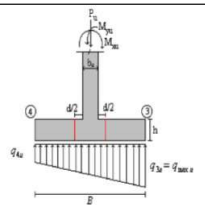
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

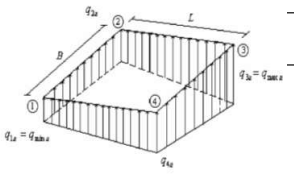


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	0.96	1.03	1.38	1.31	1.44	1.54	2.07	1.96	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.63	3.80	1.482	3.80	OK	2.07
1	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	1.12	1.21	1.63	1.54	1.69	1.82	2.45	2.32	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.63	3.80	1.744	3.80	OK	2.45
1	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	0.96	1.03	1.38	1.31	1.44	1.54	2.07	1.96	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.63	3.80	1.482	3.80	OK	2.07
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	1.08	1.17	1.57	1.49	1.62	1.75	2.35	2.23	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.38	3.80	1.679	3.80	OK	2.35
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	9.2	0.508	0.283	-0.31	0.81	2.82	1.70	-0.47	1.21	4.23	2.55	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	3.80	1.589	3.80	OK	4.23
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	6.0	0.385	0.366	-0.20	1.05	2.37	1.12	-0.30	1.58	3.56	1.67	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.22	3.80	1.374	3.80	OK	3.56
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	3.9	0.212	0.323	0.20	1.48	2.33	1.04	0.29	2.23	3.50	1.57	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.08	3.80	1.600	3.80	OK	3.50
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	0.7	0.045	0.419	0.29	1.71	1.86	0.44	0.43	2.57	2.79	0.66	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.18	3.80	1.363	3.80	OK	2.79
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	7.6	0.379	0.186	0.15	0.97	2.63	1.81	0.22	1.45	3.94	2.72	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.69	3.80	1.760	3.80	OK	3.94
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	3.9	0.216	0.247	0.34	1.32	2.18	1.20	0.51	1.98	3.27	1.80	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.07	3.80	1.597	3.80	OK	3.27
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	3.6	0.177	0.214	0.53	1.48	2.26	1.32	0.80	2.22	3.39	1.97	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.72	3.80	1.769	3.80	OK	3.39
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	0.1	0.005	0.280	0.69	1.80	1.82	0.71	1.03	2.70	2.73	1.07	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	3.80	1.588	3.80	OK	2.73
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	0.01	0.37	0.54	0.18	0.02	0.55	0.81	0.27	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.32	3.80	0.347	3.80	OK	0.81
2	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	0.00	0.44	0.61	0.17	-0.01	0.65	0.91	0.25	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.46	3.80	0.383	3.80	OK	0.91
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	0.01	0.37	0.54	0.18	0.02	0.55	0.81	0.27	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.32	3.80	0.347	3.80	OK	0.81
2	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	0.00	0.42	0.59	0.17	0.00	0.63	0.89	0.26	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.42	3.80	0.374	3.80	OK	0.89
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	4.5	0.862	0.715	-0.54	0.28	1.26	0.44	-0.81	0.41	1.89	0.67	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.73	3.80	0.456	3.80	OK	1.89
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	2.9	1.079	2.567	-0.89	0.63	1.27	-0.25	-1.34	0.95	1.91	-0.38	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	0.91	3.80	0.238	3.80	OK	1.91
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	1.9	0.355	0.880	-0.35	0.67	1.09	0.06	-0.53	1.01	1.63	0.09	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.77	3.80	0.467	3.80	OK	1.63
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	0.3	0.129	3.054	-0.72	1.01	1.08	-0.65	-1.09	1.52	1.63	-0.98	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	0.87	3.80	0.228	3.80	OK	1.63
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	3.6	0.690	0.411	-0.27	0.20	0.99	0.52	-0.40	0.30	1.48	0.78	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.74	3.80	0.457	3.80	OK	1.48
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	2.0	0.607	1.796	-0.64	0.66	1.10	-0.20	-0.97	0.99	1.66	-0.30	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	3.80	0.292	3.80	OK	1.66
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	1.6	0.309	0.541	-0.13	0.50	0.86	0.23	-0.19	0.75	1.29	0.35	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.77	3.80	0.465	3.80	OK	1.29
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	0.1	0.018	2.070	-0.51	0.95	0.96	-0.50	-0.77	1.43	1.44	-0.75	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.08	3.80	0.284	3.80	OK	1.44
3	CIM01	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	0.96	1.03	1.38	1.31	1.44	1.54	2.07	1.96	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.63	3.80	1.482	3.80	OK	2.07
3	CIM02	210	0.40	0.40	19.9	0.4	1.9	0.097	0.020	1.12	1.21	1.63	1.54	1.69	1.82	2.45	2.32	29.83	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.63	3.80	1.744	3.80	OK	2.45
3	CIM03	210	0.40	0.40	16.9	0.3	1.6	0.094	0.018	0.96	1.03	1.38	1.31	1.44	1.54	2.07	1.96	25.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.63	3.80	1.482	3.80	OK	2.07
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.1	0.4	1.8	0.096	0.020	1.08	1.17	1.57	1.49	1.62	1.75	2.35	2.23	28.70	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.38	3.80	1.679	3.80	OK	2.35
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.1	5.1	6.0	0.333	0.283	0.04	1.16	2.47	1.35	0.05	1.73	3.71	2.03	27.17	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	3.80	1.589	3.80	OK	3.71
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	15.7	5.7	9.2	0.587	0.366	-0.55	0.71	2.72	1.46	-0.82	1.06	4.08	2.20	23.50	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.22	3.80	1.374	3.80	OK	4.08
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.2	5.9	0.7	0.038	0.323	0.54	1.83	1.98	0.70	0.82	2.75	2.97	1.04	27.37	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.08	3.80	1.600	3.80	OK	2.97
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	15.5	6.5	3.9	0.249	0.419	-0.06	1.36	2.21	0.79	-0.09	2.04	3.32	1.18	23.30	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.18	3.80	1.363	3.80	OK	3.32
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.1	3.7	3.9	0.196	0.186	0.55	1.37	2.23	1.41	0.83	2.05	3.34	2.11	30.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.69	3.80	1.760	3.80	OK	3.34
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.2	4.5	7.6	0.418	0.247	-0.06	0.92	2.58	1.60	-0.09	1.38	3.87	2.40	27.31	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.07	3.80	1.597	3.80	OK	3.87
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.2	4.3	0.1	0.005	0.214	0.91	1.86	1.88	0.93	1.37	2.79	2.82	1.40	30.24	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.72	3.80	1.769	3.80	OK	2.82
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.1	5.1	3.6	0.198	0.280	0.31	1.42	2.20	1.09	0.46	2.13	3.30	1.64	27.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.04	3.80	1.588	3.80	OK	3.30
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	0.01	0.37	0.54	0.18	0.02	0.55	0.81	0.27	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.32	3.80	0.347	3.80	OK	0.81
4	CIM02	210	0.40	0.40	4.4	2.0	0.8	0.182	0.460	0.00	0.44	0.61	0.17	-0.01	0.65	0.91	0.25	6.56	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.46	3.80	0.383	3.80	OK	0.91



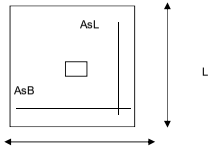
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION													
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Correcido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	5.21	5.21	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	11.26	2.02	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	11.26	2.02	1.7	0.00075	0.0020	0.00200	24.70
1	6.14	6.14	32.5	1.00	290.0	28.58	20	7.27	4.94	6.99	32.5	4200	13.32	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.32	2.39	1.7	0.00089	0.0020	0.00200	24.70
1	5.21	5.21	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	11.26	2.02	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	11.26	2.02	1.7	0.00075	0.0020	0.00200	24.70
1	5.91	5.91	32.5	1.00	290.0	27.50	20	7.00	4.75	6.72	32.5	4200	12.81	2.30	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	12.81	2.30	1.7	0.00085	0.0020	0.00200	24.70
1	10.35	10.35	32.5	1.00	290.0	25.39	20	6.46	4.39	6.21	32.5	4200	21.85	3.48	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	21.85	3.48	1.7	0.00147	0.0020	0.00200	24.70
1	8.78	8.78	32.5	1.00	290.0	22.12	20	5.63	3.82	5.41	32.5	4200	17.99	2.71	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.99	2.71	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
1	8.64	8.64	32.5	1.00	290.0	26.04	20	6.63	4.50	6.36	32.5	4200	17.61	2.63	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.61	2.63	1.7	0.00118	0.0020	0.00200	24.70
1	6.98	6.98	32.5	1.00	290.0	22.39	20	5.70	3.87	5.47	32.5	4200	13.60	1.84	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.60	1.84	1.7	0.00091	0.0020	0.00200	24.70
1	9.69	9.69	32.5	1.00	290.0	28.35	20	7.21	4.90	6.93	32.5	4200	20.66	3.40	1.7	0.0014	0.0020	0.0020	24.70	20.66	3.40	1.7	0.00138	0.0020	0.00200	24.70
1	8.11	8.11	32.5	1.00	290.0	25.98	20	6.61	4.49	6.35	32.5	4200	16.76	2.61	1.7	0.0011	0.0020	0.0020	24.70	16.76	2.61	1.7	0.00112	0.0020	0.00200	24.70
1	8.39	8.39	32.5	1.00	290.0	28.84	20	7.34	4.98	7.05	32.5	4200	17.45	2.76	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.45	2.76	1.7	0.00117	0.0020	0.00200	24.70
1	6.82	6.82	32.5	1.00	290.0	26.17	20	6.66	4.52	6.40	32.5	4200	13.62	1.98	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.62	1.98	1.7	0.00091	0.0020	0.00200	24.70
2	2.07	2.07	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5	4200	3.99	0.57	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	3.99	0.57	1.7	0.00026	0.0020	0.00200	24.70
2	2.35	2.35	32.5	1.00	290.0	6.25	20	1.59	1.08	1.53	32.5	4200	4.48	0.62	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.48	0.62	1.7	0.00030	0.0020	0.00200	24.70
2	2.07	2.07	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5	4200	3.99	0.57	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	3.99	0.57	1.7	0.00026	0.0020	0.00200	24.70
2	2.28	2.28	32.5	1.00	290.0	6.10	20	1.55	1.05	1.49	32.5	4200	4.36	0.61	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.36	0.61	1.7	0.00029	0.0020	0.00200	24.70
2	4.77	4.77	32.5	1.00	290.0	7.13	20	1.82	1.23	1.74	32.5	4200	9.36	1.34	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.36	1.34	1.7	0.00062	0.0020	0.00200	24.70
2	4.82	4.82	32.5	1.00	290.0	3.67	20	0.93	0.63	0.90	32.5	4200	8.60	0.88	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.60	0.88	1.7	0.00057	0.0020	0.00200	24.70
2	4.14	4.14	32.5	1.00	290.0	7.53	20	1.92	1.30	1.84	32.5	4200	7.70	0.94	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.70	0.94	1.7	0.00051	0.0020	0.00200	24.70
2	4.13	4.13	32.5	1.00	290.0	3.73	20	0.95	0.64	0.91	32.5	4200	6.80	0.46	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	6.80	0.46	1.7	0.00045	0.0020	0.00200	24.70
2	3.77	3.77	32.5	1.00	290.0	7.22	20	1.84	1.25	1.77	32.5	4200	7.56	1.17	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.56	1.17	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70
2	4.21	4.21	32.5	1.00	290.0	4.63	20	1.18	0.80	1.13	32.5	4200	7.49	0.78	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.49	0.78	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70
2	3.29	3.29	32.5	1.00	290.0	7.52	20	1.91	1.30	1.84	32.5	4200	6.31	0.87	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.31	0.87	1.7	0.00042	0.0020	0.00200	24.70
2	3.68	3.68	32.5	1.00	290.0	4.67	20	1.19	0.81	1.14	32.5	4200	6.13	0.46	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.13	0.46	1.7	0.00041	0.0020	0.00200	24.70
3	5.21	5.21	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	11.26	2.02	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	11.26	2.02	1.7	0.00075	0.0020	0.00200	24.70
3	6.14	6.14	32.5	1.00	290.0	28.58	20	7.27	4.94	6.99	32.5	4200	13.32	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.32	2.39	1.7	0.00089	0.0020	0.00200	24.70
3	5.21	5.21	32.5	1.00	290.0	24.27	20	6.18	4.19	5.93	32.5	4200	11.26	2.02	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	11.26	2.02	1.7	0.00075	0.0020	0.00200	24.70
3	5.91	5.91	32.5	1.00	290.0	27.50	20	7.00	4.75	6.72	32.5	4200	12.81	2.30	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	12.81	2.30	1.7	0.00085	0.0020	0.00200	24.70
3	9.14	9.14	32.5	1.00	290.0	25.66	20	6.53	4.43	6.27	32.5	4200	18.99	2.96	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	18.99	2.96	1.7	0.00127	0.0020	0.00200	24.70
3	9.99	9.99	32.5	1.00	290.0	21.85	20	5.56	3.78	5.34	32.5	4200	20.85	3.24	1.7	0.0014	0.0020	0.0020	24.70	20.85	3.24	1.7	0.00140	0.0020	0.00200	24.70
3	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	26.31	20	6.70	4.55	6.43	32.5	4200	14.75	2.11	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.75	2.11	1.7	0.00098	0.0020	0.00200	24.70
3	8.22	8.22	32.5	1.00	290.0	22.12	20	5.63	3.82	5.41	32.5	4200	16.46	2.36	1.7	0.0011	0.0020	0.0020	24.70	16.46	2.36	1.7	0.00110	0.0020	0.00200	24.70
3	8.28	8.28	32.5	1.00	290.0	28.66	20	7.29	4.95	7.01	32.5	4200	17.35	2.79	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.35	2.79	1.7	0.00116	0.0020	0.00200	24.70
3	9.52	9.52	32.5	1.00	290.0	25.66	20	6.53	4.43	6.27	32.5	4200	20.07	3.22	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	20.07	3.22	1.7	0.00134	0.0020	0.00200	24.70
3	7.04	7.04	32.5	1.00	290.0	29.14	20	7.41	5.03	7.12	32.5	4200	14.32	2.18	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.32	2.18	1.7	0.00095	0.0020	0.00200	24.70
3	8.18	8.18	32.5	1.00	290.0	25.87	20	6.58	4.47	6.32	32.5	4200	16.76	2.56	1.7	0.0011	0.0020	0.0020	24.70	16.76	2.56	1.7	0.00112	0.0020	0.00200	24.70
4	2.07	2.07	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5	4200	3.99	0.57	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	3.99	0.57	1.7	0.00026	0.0020	0.00200	24.70
4	2.35	2.35	32.5	1.00	290.0	6.25	20	1.59	1.08	1.53	32.5	4200	4.48	0.62	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.48	0.62	1.7	0.00030	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

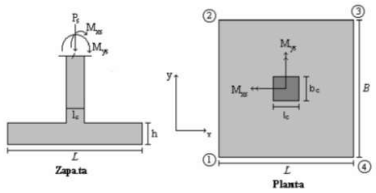
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53



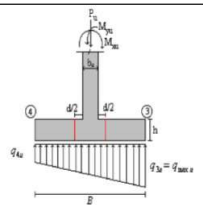
F.C. : Factor de Carga

Revision Presion de Contacto, Necesidad o no de Pedestal

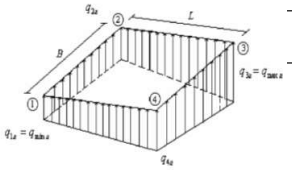
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										σ_{1S}>=0	σ_{2S}>=0	σ_{3S}>=q_a	σ_{4S}>=0																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.0	1.6	0.8	0.196	0.411	0.01	0.37	0.54	0.18	0.02	0.55	0.81	0.27	5.94	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.32	3.80	0.347	3.80	OK	0.81
4	CIM04	210	0.40	0.40	4.3	1.9	0.8	0.185	0.449	0.00	0.42	0.59	0.17	0.00	0.63	0.89	0.26	6.40	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.42	3.80	0.374	3.80	OK	0.89
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.2	3.7	2.9	0.563	0.715	-0.37	0.45	1.09	0.27	-0.55	0.67	1.63	0.41	7.81	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.73	3.80	0.456	3.80	OK	1.63
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	2.7	7.0	4.5	1.651	2.567	-1.06	0.46	1.44	-0.08	-1.60	0.69	2.16	-0.13	4.07	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	0.91	3.80	0.238	3.80	OK	2.16
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	5.3	4.7	0.3	0.063	0.880	-0.18	0.84	0.92	-0.11	-0.27	1.27	1.38	-0.16	7.98	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.77	3.80	0.467	3.80	OK	1.38
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	2.6	7.9	1.9	0.727	3.054	-0.89	0.84	1.25	-0.48	-1.34	1.26	1.88	-0.72	3.90	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	0.87	3.80	0.228	3.80	OK	1.88
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	5.2	2.1	2.0	0.387	0.411	-0.09	0.37	0.82	0.35	-0.14	0.56	1.22	0.52	7.82	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.74	3.80	0.457	3.80	OK	1.22
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	3.3	6.0	3.6	1.082	1.796	-0.82	0.49	1.28	-0.03	-1.22	0.73	1.91	-0.04	4.99	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.11	3.80	0.292	3.80	OK	1.91
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	5.3	2.9	0.1	0.011	0.541	0.05	0.67	0.69	0.06	0.07	1.01	1.03	0.09	7.95	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.77	3.80	0.465	3.80	OK	1.03
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	3.2	6.7	1.6	0.506	2.070	-0.69	0.78	1.14	-0.33	-1.03	1.17	1.70	-0.49	4.85	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.08	3.80	0.284	3.80	OK	1.70

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

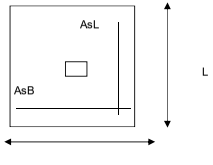


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	2.07	2.07	32.5	1.00	290.0	5.66	20	1.44	0.98	1.38	32.5
4	2.28	2.28	32.5	1.00	290.0	6.10	20	1.55	1.05	1.49	32.5
4	4.14	4.14	32.5	1.00	290.0	7.27	20	1.85	1.26	1.78	32.5
4	5.45	5.45	32.5	1.00	290.0	3.54	20	0.90	0.61	0.87	32.5
4	3.51	3.51	32.5	1.00	290.0	7.66	20	1.95	1.32	1.87	32.5
4	4.76	4.76	32.5	1.00	290.0	3.59	20	0.91	0.62	0.88	32.5
4	3.13	3.13	32.5	1.00	290.0	7.36	20	1.87	1.27	1.80	32.5
4	4.84	4.84	32.5	1.00	290.0	4.50	20	1.14	0.78	1.10	32.5
4	2.64	2.64	32.5	1.00	290.0	7.65	20	1.95	1.32	1.87	32.5
4	4.32	4.32	32.5	1.00	290.0	4.54	20	1.15	0.78	1.11	32.5

	DISEÑO A FLEXION															
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B								
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²	Ton-m	Ton-m	m				cm²
4200	3.99	0.57	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	3.99	0.57	1.7	0.00026	0.0020	0.00200	24.70
4200	4.36	0.61	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.36	0.61	1.7	0.00029	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.96	1.09	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.96	1.09	1.7	0.00053	0.0020	0.00200	24.70
4200	10.00	1.14	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.00	1.14	1.7	0.00066	0.0020	0.00200	24.70
4200	6.30	0.69	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.30	0.69	1.7	0.00042	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.20	0.72	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.20	0.72	1.7	0.00054	0.0020	0.00200	24.70
4200	6.14	0.91	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.14	0.91	1.7	0.00041	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.91	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.91	1.04	1.7	0.00059	0.0020	0.00200	24.70
4200	4.89	0.61	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.89	0.61	1.7	0.00032	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.56	0.72	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.56	0.72	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT	ZAPATA									
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

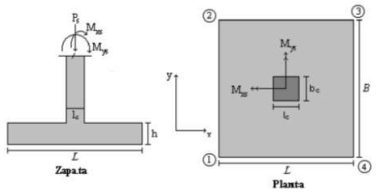
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

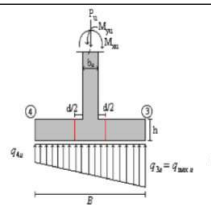
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

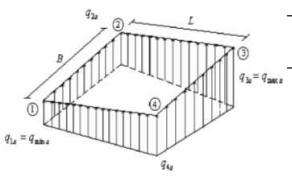


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-0.31	0.68	2.93	1.93	-0.47	1.03	4.39	2.90	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	4.39
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-0.36	1.07	2.58	1.15	-0.54	1.60	3.86	1.72	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	3.86
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	0.21	1.45	2.38	1.14	0.32	2.17	3.57	1.71	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.57
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	0.19	1.86	2.05	0.38	0.28	2.79	3.08	0.57	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.08
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	0.19	0.85	2.70	2.04	0.29	1.28	4.05	3.06	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	4.05
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	0.21	1.39	2.38	1.20	0.31	2.08	3.57	1.80	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	3.57
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	0.59	1.43	2.28	1.44	0.88	2.14	3.43	2.16	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	3.43
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	0.62	1.98	1.98	0.62	0.93	2.97	2.98	0.93	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	2.98
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-0.59	0.34	1.40	0.47	-0.88	0.52	2.10	0.70	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	2.10
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-0.83	0.63	1.35	-0.11	-1.24	0.95	2.02	-0.17	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.02
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-0.42	0.81	1.25	0.01	-0.63	1.22	1.87	0.02	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.87
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-0.68	1.09	1.18	-0.58	-1.02	1.63	1.77	-0.87	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	1.77
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-0.30	0.30	1.14	0.54	-0.45	0.45	1.71	0.81	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.71
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-0.55	0.67	1.17	-0.05	-0.82	1.01	1.75	-0.08	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	1.75
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-0.17	0.65	1.02	0.20	-0.26	0.98	1.54	0.30	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.54
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-0.44	1.01	1.04	-0.40	-0.65	1.52	1.57	-0.61	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.57
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	0.06	1.05	2.56	1.56	0.09	1.58	3.84	2.35	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	3.84
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-0.73	0.70	2.95	1.51	-1.09	1.05	4.42	2.27	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	4.42
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	0.58	1.82	2.01	0.77	0.87	2.73	3.02	1.16	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.02
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-0.18	1.49	2.42	0.75	-0.27	2.24	3.63	1.12	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.63
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	0.62	1.28	2.27	1.61	0.93	1.92	3.41	2.42	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	3.41
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-0.22	0.96	2.81	1.63	-0.33	1.44	4.21	2.44	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	4.21
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	1.01	1.86	1.86	1.01	1.52	2.78	2.79	1.52	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	2.79
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	0.19	1.56	2.41	1.05	0.29	2.33	3.62	1.57	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	3.62
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94



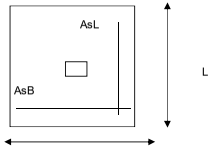
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION												
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
1	10.71	10.71	32.5	1.00	290.0	26.41	20	6.72	4.56	6.46	32.5	4200	22.89	3.72	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.89	3.72	1.7	0.00154	0.0020	0.00200	24.70
1	9.50	9.50	32.5	1.00	290.0	22.53	20	5.73	3.89	5.51	32.5	4200	19.46	2.90	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.46	2.90	1.7	0.00130	0.0020	0.00200	24.70
1	8.82	8.82	32.5	1.00	290.0	26.69	20	6.79	4.61	6.52	32.5	4200	18.09	2.74	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.09	2.74	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	7.66	7.66	32.5	1.00	290.0	23.29	20	5.93	4.03	5.69	32.5	4200	14.86	1.96	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.86	1.96	1.7	0.00099	0.0020	0.00200	24.70
1	9.92	9.92	32.5	1.00	290.0	29.42	20	7.49	5.08	7.19	32.5	4200	21.41	3.60	1.7	0.0014	0.0020	0.0020	24.70	21.41	3.60	1.7	0.00144	0.0020	0.00200	24.70
1	8.81	8.81	32.5	1.00	290.0	26.59	20	6.77	4.59	6.50	32.5	4200	18.15	2.78	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.15	2.78	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	29.62	20	7.54	5.12	7.24	32.5	4200	17.78	2.86	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.78	2.86	1.7	0.00119	0.0020	0.00200	24.70
1	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	27.16	20	6.91	4.69	6.64	32.5	4200	14.67	2.06	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.67	2.06	1.7	0.00098	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5	4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	5.29	5.29	32.5	1.00	290.0	8.04	20	2.04	1.39	1.96	32.5	4200	10.36	1.47	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.36	1.47	1.7	0.00069	0.0020	0.00200	24.70
2	5.11	5.11	32.5	1.00	290.0	5.14	20	1.31	0.89	1.26	32.5	4200	9.31	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.31	1.04	1.7	0.00062	0.0020	0.00200	24.70
2	4.73	4.73	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.75	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.75	1.04	1.7	0.00058	0.0020	0.00200	24.70
2	4.50	4.50	32.5	1.00	290.0	5.23	20	1.33	0.90	1.28	32.5	4200	7.57	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.57	0.59	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70
2	4.33	4.33	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.64	1.31	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.64	1.31	1.7	0.00057	0.0020	0.00200	24.70
2	4.45	4.45	32.5	1.00	290.0	6.28	20	1.60	1.08	1.53	32.5	4200	8.13	0.93	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.13	0.93	1.7	0.00054	0.0020	0.00200	24.70
2	3.91	3.91	32.5	1.00	290.0	8.74	20	2.22	1.51	2.14	32.5	4200	7.42	0.98	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.42	0.98	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
2	3.98	3.98	32.5	1.00	290.0	6.34	20	1.61	1.10	1.55	32.5	4200	6.82	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	6.82	0.59	1.7	0.00045	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
3	9.44	9.44	32.5	1.00	290.0	26.71	20	6.80	4.61	6.53	32.5	4200	19.85	3.17	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.85	3.17	1.7	0.00133	0.0020	0.00200	24.70
3	10.77	10.77	32.5	1.00	290.0	22.24	20	5.66	3.84	5.44	32.5	4200	22.50	3.46	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.50	3.46	1.7	0.00151	0.0020	0.00200	24.70
3	7.51	7.51	32.5	1.00	290.0	26.98	20	6.87	4.66	6.59	32.5	4200	15.05	2.19	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	15.05	2.19	1.7	0.00100	0.0020	0.00200	24.70
3	8.96	8.96	32.5	1.00	290.0	23.00	20	5.85	3.97	5.62	32.5	4200	17.89	2.51	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.51	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	8.43	8.43	32.5	1.00	290.0	29.75	20	7.57	5.14	7.27	32.5	4200	17.89	2.96	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.96	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	10.30	10.30	32.5	1.00	290.0	26.25	20	6.68	4.54	6.42	32.5	4200	21.67	3.42	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	21.67	3.42	1.7	0.00145	0.0020	0.00200	24.70
3	6.96	6.96	32.5	1.00	290.0	29.96	20	7.62	5.18	7.32	32.5	4200	14.26	2.22	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.26	2.22	1.7	0.00095	0.0020	0.00200	24.70
3	8.92	8.92	32.5	1.00	290.0	26.83	20	6.83	4.64	6.56	32.5	4200	18.19	2.70	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.19	2.70	1.7	0.00122	0.0020	0.00200	24.70
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

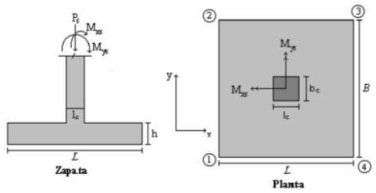
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

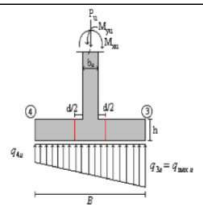


F.C. : Factor de Carga

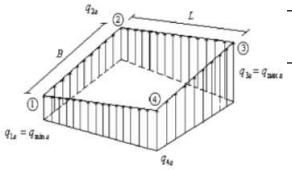
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-0.42	0.51	1.23	0.30	-0.63	0.77	1.84	0.44	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	1.84
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-1.00	0.46	1.52	0.05	-1.50	0.70	2.28	0.08	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.28
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-0.25	0.98	1.08	-0.16	-0.38	1.47	1.62	-0.23	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.62
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-0.85	0.92	1.35	-0.41	-1.27	1.38	2.03	-0.62	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	2.03
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-0.13	0.47	0.97	0.37	-0.19	0.70	1.45	0.56	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.45
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-0.72	0.50	1.34	0.12	-1.08	0.75	2.01	0.18	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	2.01
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	0.00	0.82	0.85	0.03	0.00	1.23	1.28	0.04	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.28
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-0.61	0.84	1.22	-0.23	-0.91	1.26	1.82	-0.35	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.82

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

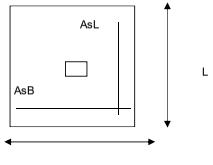


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5
4	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5
4	4.66	4.66	32.5	1.00	290.0	8.17	20	2.08	1.41	2.00	32.5
4	5.73	5.73	32.5	1.00	290.0	5.01	20	1.27	0.87	1.22	32.5
4	4.10	4.10	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.09	32.5
4	5.12	5.12	32.5	1.00	290.0	5.10	20	1.30	0.88	1.25	32.5
4	3.69	3.69	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.10	32.5
4	5.08	5.08	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
4	3.27	3.27	32.5	1.00	290.0	8.87	20	2.26	1.53	2.17	32.5
4	4.62	4.62	32.5	1.00	290.0	6.21	20	1.58	1.07	1.52	32.5

	DISEÑO A FLEXION														
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B							
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	1.22	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	1.22	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	10.71	1.30	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.71	1.30	1.7	0.00071	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.35	0.79	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.35	0.79	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	0.84	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	0.84	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.23	1.05	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.23	1.05	1.7	0.00048	0.0020	0.00200	24.70
4200	9.55	1.19	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.55	1.19	1.7	0.00063	0.0020	0.00200	24.70
4200	6.01	0.73	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.01	0.73	1.7	0.00040	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.23	0.85	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.23	0.85	1.7	0.00055	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO VIGAS DE AMARRE (NSR10 A.3.6.4.2)	

fy : 420 Mpa fs : 420 Mpa

Aa : 0.2 F.P : 1

Point	Carga Axial Actuante (de envolvente) KN	Fuerza de Traccion (KN)	Fuerza de Trabajo Actuante (KN)	As m2	As cm2	LOAD
1	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
1	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
2	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
2	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min
3	255.8913	12.79	12.79	3.0E-05	0.305	ENVE Max
3	133.7554	6.69	6.69	1.6E-05	0.159	ENVE Min
4	78.8698	3.94	3.94	9.4E-06	0.094	ENVE Max
4	26.1879	1.31	1.31	3.1E-06	0.031	ENVE Min

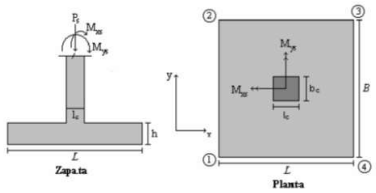
NOTA:

Se tomo de forma conservadora la envolvente de las combinaciones de carga de Diseño ENVE (DIS01 a DIS08).

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

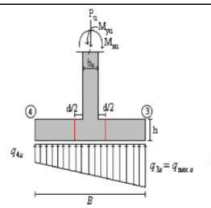
COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

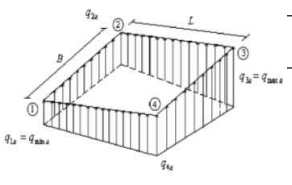


F.C. : Factor de Carga

JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
1	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
1	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
1	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
1	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	10.3	0.543	0.241	-0.31	0.68	2.93	1.93	-0.47	1.03	4.39	2.90	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	4.39
1	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	6.9	0.431	0.409	-0.36	1.07	2.58	1.15	-0.54	1.60	3.86	1.72	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	3.86
1	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	4.3	0.227	0.303	0.21	1.45	2.38	1.14	0.32	2.17	3.57	1.71	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.57
1	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	0.9	0.055	0.473	0.19	1.86	2.05	0.38	0.28	2.79	3.08	0.57	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.08
1	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	8.4	0.405	0.145	0.19	0.85	2.70	2.04	0.29	1.28	4.05	3.06	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	4.05
1	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	4.5	0.243	0.289	0.21	1.39	2.38	1.20	0.31	2.08	3.57	1.80	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	3.57
1	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	3.9	0.189	0.186	0.59	1.43	2.28	1.44	0.88	2.14	3.43	2.16	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	3.43
1	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	0.0	0.000	0.332	0.62	1.98	1.98	0.62	0.93	2.97	2.98	0.93	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	2.98
2	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94
2	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
2	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
2	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	4.8	0.824	0.729	-0.59	0.34	1.40	0.47	-0.88	0.52	2.10	0.70	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	2.10
2	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	3.3	0.870	1.783	-0.83	0.63	1.35	-0.11	-1.24	0.95	2.02	-0.17	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.02
2	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	2.0	0.334	0.946	-0.42	0.81	1.25	0.01	-0.63	1.22	1.87	0.02	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.87
2	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	0.4	0.120	2.213	-0.68	1.09	1.18	-0.58	-1.02	1.63	1.77	-0.87	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	1.77
2	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	3.8	0.634	0.449	-0.30	0.30	1.14	0.54	-0.45	0.45	1.71	0.81	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.71
2	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	2.3	0.508	1.247	-0.55	0.67	1.17	-0.05	-0.82	1.01	1.75	-0.08	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	1.75
2	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	1.7	0.278	0.612	-0.17	0.65	1.02	0.20	-0.26	0.98	1.54	0.30	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.54
2	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	0.1	0.032	1.507	-0.44	1.01	1.04	-0.40	-0.65	1.52	1.57	-0.61	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.57
3	CIM01	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM02	210	0.40	0.40	20.5	1.3	2.0	0.099	0.061	1.06	1.34	1.78	1.51	1.59	2.00	2.67	2.26	30.80	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.84	3.80	1.801	3.80	OK	2.67
3	CIM03	210	0.40	0.40	17.4	1.0	1.7	0.097	0.057	0.91	1.13	1.50	1.28	1.37	1.70	2.25	1.93	26.16	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.81	3.80	1.530	3.80	OK	2.25
3	CIM04	210	0.40	0.40	19.8	1.2	2.0	0.099	0.060	1.02	1.29	1.71	1.45	1.54	1.93	2.57	2.18	29.64	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.59	3.80	1.733	3.80	OK	2.57
3	CIM05 Max	210	0.40	0.40	18.9	4.6	6.9	0.365	0.241	0.06	1.05	2.56	1.56	0.09	1.58	3.84	2.35	28.33	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.30	3.80	1.657	3.80	OK	3.84
3	CIM05 Min	210	0.40	0.40	16.0	6.5	10.3	0.641	0.409	-0.73	0.70	2.95	1.51	-1.09	1.05	4.42	2.27	24.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.33	3.80	1.403	3.80	OK	4.42
3	CIM06 Max	210	0.40	0.40	18.7	5.7	0.9	0.047	0.303	0.58	1.82	2.01	0.77	0.87	2.73	3.02	1.16	28.08	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.24	3.80	1.642	3.80	OK	3.02
3	CIM06 Min	210	0.40	0.40	16.2	7.7	4.3	0.263	0.473	-0.18	1.49	2.42	0.75	-0.27	2.24	3.63	1.12	24.25	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	5.39	3.80	1.418	3.80	OK	3.63
3	CIM07 Max	210	0.40	0.40	20.9	3.0	4.5	0.218	0.145	0.62	1.28	2.27	1.61	0.93	1.92	3.41	2.42	31.28	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.95	3.80	1.829	3.80	OK	3.41
3	CIM07 Min	210	0.40	0.40	18.7	5.4	8.4	0.452	0.289	-0.22	0.96	2.81	1.63	-0.33	1.44	4.21	2.44	28.00	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.22	3.80	1.637	3.80	OK	4.21
3	CIM08 Max	210	0.40	0.40	20.7	3.9	0.0	0.000	0.186	1.01	1.86	1.86	1.01	1.52	2.78	2.79	1.52	31.09	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.91	3.80	1.818	3.80	OK	2.79
3	CIM08 Min	210	0.40	0.40	18.8	6.2	3.9	0.208	0.332	0.19	1.56	2.41	1.05	0.29	2.33	3.62	1.57	28.19	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	6.26	3.80	1.649	3.80	OK	3.62
4	CIM01	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM02	210	0.40	0.40	5.4	1.5	0.8	0.145	0.277	0.13	0.45	0.63	0.30	0.19	0.68	0.94	0.45	8.14	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.81	3.80	0.476	3.80	OK	0.94



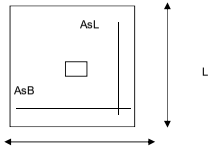
Sección crítica a "d/2"



Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20																			
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES									DISEÑO A FLEXION												
												Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B						
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$	f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm	kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
			d/2 cm																							
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
1	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
1	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
1	10.71	10.71	32.5	1.00	290.0	26.41	20	6.72	4.56	6.46	32.5	4200	22.89	3.72	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.89	3.72	1.7	0.00154	0.0020	0.00200	24.70
1	9.50	9.50	32.5	1.00	290.0	22.53	20	5.73	3.89	5.51	32.5	4200	19.46	2.90	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.46	2.90	1.7	0.00130	0.0020	0.00200	24.70
1	8.82	8.82	32.5	1.00	290.0	26.69	20	6.79	4.61	6.52	32.5	4200	18.09	2.74	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.09	2.74	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	7.66	7.66	32.5	1.00	290.0	23.29	20	5.93	4.03	5.69	32.5	4200	14.86	1.96	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.86	1.96	1.7	0.00099	0.0020	0.00200	24.70
1	9.92	9.92	32.5	1.00	290.0	29.42	20	7.49	5.08	7.19	32.5	4200	21.41	3.60	1.7	0.0014	0.0020	0.0020	24.70	21.41	3.60	1.7	0.00144	0.0020	0.00200	24.70
1	8.81	8.81	32.5	1.00	290.0	26.59	20	6.77	4.59	6.50	32.5	4200	18.15	2.78	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.15	2.78	1.7	0.00121	0.0020	0.00200	24.70
1	8.48	8.48	32.5	1.00	290.0	29.62	20	7.54	5.12	7.24	32.5	4200	17.78	2.86	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.78	2.86	1.7	0.00119	0.0020	0.00200	24.70
1	7.41	7.41	32.5	1.00	290.0	27.16	20	6.91	4.69	6.64	32.5	4200	14.67	2.06	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.67	2.06	1.7	0.00098	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
2	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5	4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
2	5.29	5.29	32.5	1.00	290.0	8.04	20	2.04	1.39	1.96	32.5	4200	10.36	1.47	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.36	1.47	1.7	0.00069	0.0020	0.00200	24.70
2	5.11	5.11	32.5	1.00	290.0	5.14	20	1.31	0.89	1.26	32.5	4200	9.31	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.31	1.04	1.7	0.00062	0.0020	0.00200	24.70
2	4.73	4.73	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.75	1.04	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.75	1.04	1.7	0.00058	0.0020	0.00200	24.70
2	4.50	4.50	32.5	1.00	290.0	5.23	20	1.33	0.90	1.28	32.5	4200	7.57	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.57	0.59	1.7	0.00050	0.0020	0.00200	24.70
2	4.33	4.33	32.5	1.00	290.0	8.44	20	2.15	1.46	2.06	32.5	4200	8.64	1.31	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.64	1.31	1.7	0.00057	0.0020	0.00200	24.70
2	4.45	4.45	32.5	1.00	290.0	6.28	20	1.60	1.08	1.53	32.5	4200	8.13	0.93	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.13	0.93	1.7	0.00054	0.0020	0.00200	24.70
2	3.91	3.91	32.5	1.00	290.0	8.74	20	2.22	1.51	2.14	32.5	4200	7.42	0.98	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.42	0.98	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
2	3.98	3.98	32.5	1.00	290.0	6.34	20	1.61	1.10	1.55	32.5	4200	6.82	0.59	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	6.82	0.59	1.7	0.00045	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.69	6.69	32.5	1.00	290.0	29.50	20	7.51	5.10	7.21	32.5	4200	14.35	2.49	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.35	2.49	1.7	0.00096	0.0020	0.00200	24.70
3	5.67	5.67	32.5	1.00	290.0	25.07	20	6.38	4.33	6.13	32.5	4200	12.10	2.11	1.7	0.0008	0.0020	0.0020	24.70	12.10	2.11	1.7	0.00080	0.0020	0.00200	24.70
3	6.44	6.44	32.5	1.00	290.0	28.39	20	7.23	4.91	6.94	32.5	4200	13.78	2.39	1.7	0.0009	0.0020	0.0020	24.70	13.78	2.39	1.7	0.00092	0.0020	0.00200	24.70
3	9.44	9.44	32.5	1.00	290.0	26.71	20	6.80	4.61	6.53	32.5	4200	19.85	3.17	1.7	0.0013	0.0020	0.0020	24.70	19.85	3.17	1.7	0.00133	0.0020	0.00200	24.70
3	10.77	10.77	32.5	1.00	290.0	22.24	20	5.66	3.84	5.44	32.5	4200	22.50	3.46	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	22.50	3.46	1.7	0.00151	0.0020	0.00200	24.70
3	7.51	7.51	32.5	1.00	290.0	26.98	20	6.87	4.66	6.59	32.5	4200	15.05	2.19	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	15.05	2.19	1.7	0.00100	0.0020	0.00200	24.70
3	8.96	8.96	32.5	1.00	290.0	23.00	20	5.85	3.97	5.62	32.5	4200	17.89	2.51	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.51	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	8.43	8.43	32.5	1.00	290.0	29.75	20	7.57	5.14	7.27	32.5	4200	17.89	2.96	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	17.89	2.96	1.7	0.00120	0.0020	0.00200	24.70
3	10.30	10.30	32.5	1.00	290.0	26.25	20	6.68	4.54	6.42	32.5	4200	21.67	3.42	1.7	0.0015	0.0020	0.0020	24.70	21.67	3.42	1.7	0.00145	0.0020	0.00200	24.70
3	6.96	6.96	32.5	1.00	290.0	29.96	20	7.62	5.18	7.32	32.5	4200	14.26	2.22	1.7	0.0010	0.0020	0.0020	24.70	14.26	2.22	1.7	0.00095	0.0020	0.00200	24.70
3	8.92	8.92	32.5	1.00	290.0	26.83	20	6.83	4.64	6.56	32.5	4200	18.19	2.70	1.7	0.0012	0.0020	0.0020	24.70	18.19	2.70	1.7	0.00122	0.0020	0.00200	24.70
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5	4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4	2.41	2.41	32.5	1.00	290.0	7.78	20	1.98	1.34	1.90	32.5	4200	4.76	0.72	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.76	0.72	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

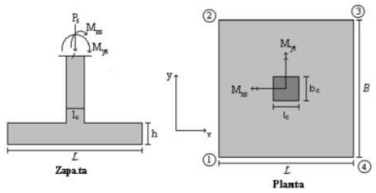
SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
1	1	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
2	2	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
3	3	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017	
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com	

COMBINACIONES DE CARGA, PARA VERIFICACION ESFUERZOS EN EL SUELO

COMBO	D	L	Lr	EX	EY
CIM01	1.00				
CIM02	1.00	1.00			
CIM03	1.00		1.00		
CIM04	1.00	0.75	0.75		
CIM05	1.00			0.70	0.21
CIM06	1.00			0.21	0.70
CIM07	1.00	0.75	0.75	0.53	0.16
CIM08	1.00	0.75	0.75	0.16	0.53

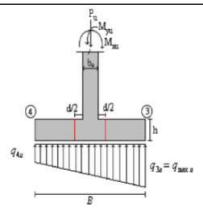


F.C. : Factor de Carga

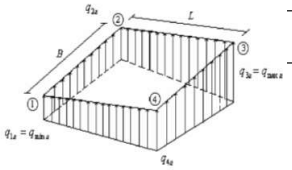
JOINT	COMBO	f'c	Xcol	Ycol	P_S	M_X	M_Y	e_X	e_Y	σ_{1S}	σ_{2S}	σ_{3S}	σ_{4S}	σ_{1u}	σ_{2u}	σ_{3u}	σ_{4u}	P_u	ϕP_u	Observacion	F.C	q_a	q_u	A_z	$L_{Asumido}$	B	$B_{correcido}$	Chequeo	σ_s
		kg/cm²	m	m	Ton	Ton.m	Ton.m	m	m	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton/m²	Ton	Ton			Ton/m²	Ton/m²	m²	m	m	m	Esfuerzos	Ton/m²
										$\sigma_{1S}>=0$	$\sigma_{2S}>=0$	$\sigma_{3S}>=q_a$	$\sigma_{4S}>=0$																
4	CIM03	210	0.40	0.40	4.8	1.2	0.8	0.161	0.253	0.11	0.38	0.55	0.28	0.17	0.57	0.82	0.43	7.20	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.60	3.80	0.421	3.80	OK	0.82
4	CIM04	210	0.40	0.40	5.3	1.4	0.8	0.149	0.271	0.12	0.44	0.61	0.29	0.18	0.65	0.91	0.44	7.91	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.76	3.80	0.462	3.80	OK	0.91
4	CIM05 Max	210	0.40	0.40	5.8	4.3	3.3	0.559	0.729	-0.42	0.51	1.23	0.30	-0.63	0.77	1.84	0.44	8.77	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.95	3.80	0.513	3.80	OK	1.84
4	CIM05 Min	210	0.40	0.40	3.8	6.7	4.8	1.283	1.783	-1.00	0.46	1.52	0.05	-1.50	0.70	2.28	0.08	5.63	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.25	3.80	0.329	3.80	OK	2.28
4	CIM06 Max	210	0.40	0.40	6.0	5.6	0.4	0.074	0.946	-0.25	0.98	1.08	-0.16	-0.38	1.47	1.62	-0.23	8.93	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.99	3.80	0.522	3.80	OK	1.62
4	CIM06 Min	210	0.40	0.40	3.6	8.1	2.0	0.545	2.213	-0.85	0.92	1.35	-0.41	-1.27	1.38	2.03	-0.62	5.47	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.21	3.80	0.320	3.80	OK	2.03
4	CIM07 Max	210	0.40	0.40	6.1	2.7	2.3	0.375	0.449	-0.13	0.47	0.97	0.37	-0.19	0.70	1.45	0.56	9.10	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.02	3.80	0.532	3.80	OK	1.45
4	CIM07 Min	210	0.40	0.40	4.5	5.6	3.8	0.859	1.247	-0.72	0.50	1.34	0.12	-1.08	0.75	2.01	0.18	6.72	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.49	3.80	0.393	3.80	OK	2.01
4	CIM08 Max	210	0.40	0.40	6.1	3.8	0.1	0.023	0.612	0.00	0.82	0.85	0.03	0.00	1.23	1.28	0.04	9.22	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	2.05	3.80	0.539	3.80	OK	1.28
4	CIM08 Min	210	0.40	0.40	4.4	6.6	1.7	0.389	1.507	-0.61	0.84	1.22	-0.23	-0.91	1.26	1.82	-0.35	6.59	199.92	No Requiere Pedestal	1.50	3.0	4.50	1.47	3.80	0.386	3.80	OK	1.82

B de la Zapata es Paralelo al eje X.

L de la Zapata es Paralelo al eje Y.



Sección crítica a "d/2"

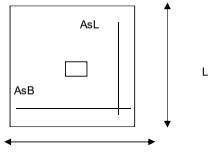


Distribución de presiones en la zapata

			α_s	Interna= 40	Borde= 30	Esquina=20					
	CORTANTE EN 1 DIRECCION		CORTANTE EN 2 DIRECCIONES								
JOINT	d_1	d_2	$d_{Asumido}$	βc	bo	Vu	αs	d_3	d_4	d_5	$d_{Corregido}$
	cm	cm	cm		cm	Ton		cm	cm	cm	cm
			40 cm								
4	2.12	2.12	32.5	1.00	290.0	6.87	20	1.75	1.19	1.68	32.5
4	2.34	2.34	32.5	1.00	290.0	7.55	20	1.92	1.31	1.85	32.5
4	4.66	4.66	32.5	1.00	290.0	8.17	20	2.08	1.41	2.00	32.5
4	5.73	5.73	32.5	1.00	290.0	5.01	20	1.27	0.87	1.22	32.5
4	4.10	4.10	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.09	32.5
4	5.12	5.12	32.5	1.00	290.0	5.10	20	1.30	0.88	1.25	32.5
4	3.69	3.69	32.5	1.00	290.0	8.57	20	2.18	1.48	2.10	32.5
4	5.08	5.08	32.5	1.00	290.0	6.14	20	1.56	1.06	1.50	32.5
4	3.27	3.27	32.5	1.00	290.0	8.87	20	2.26	1.53	2.17	32.5
4	4.62	4.62	32.5	1.00	290.0	6.21	20	1.58	1.07	1.52	32.5

	DISEÑO A FLEXION														
	Analisis Direccion Larga (Y) L							Analisis Direccion Corta (X) B							
f`y	Muy	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As	Mux	q_{uf}	L`	ρ	ρ_{min}	$\rho_{Diseño}$	As
kg/cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2	Ton-m	Ton-m	m				cm^2
4200	4.20	0.65	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.20	0.65	1.7	0.00028	0.0020	0.00200	24.70
4200	4.62	0.70	1.7	0.0003	0.0020	0.0020	24.70	4.62	0.70	1.7	0.00031	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	1.22	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	1.22	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	10.71	1.30	1.7	0.0007	0.0020	0.0020	24.70	10.71	1.30	1.7	0.00071	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.35	0.79	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.35	0.79	1.7	0.00049	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.97	0.84	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	8.97	0.84	1.7	0.00060	0.0020	0.00200	24.70
4200	7.23	1.05	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	7.23	1.05	1.7	0.00048	0.0020	0.00200	24.70
4200	9.55	1.19	1.7	0.0006	0.0020	0.0020	24.70	9.55	1.19	1.7	0.00063	0.0020	0.00200	24.70
4200	6.01	0.73	1.7	0.0004	0.0020	0.0020	24.70	6.01	0.73	1.7	0.00040	0.0020	0.00200	24.70
4200	8.23	0.85	1.7	0.0005	0.0020	0.0020	24.70	8.23	0.85	1.7	0.00055	0.0020	0.00200	24.70

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Y RECTANGULARES CON FLEXION BIAXIAL (NSR10)	



NOTAS:

Se verifico cada nudo de la cimentacion de forma independiente

SE DEBE COLOCAR REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR EN LAS ZAPATAS ESQUINERAS.

JOINT				ZAPATA						
	PUNTO	H (cm)	d (cm)	B	L	AsL (cm2)	AsB (cm2)	REFUERZO		
				m	m			AsL	AsB	
								# 4	# 4	
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal
4	4	40	32.5	3.80	3.80	24.70	24.70	20#4C/.0.19	20#4C/.0.19	No Requiere Pedestal

ZONA DE AMENAZA SISMICA BAJA

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

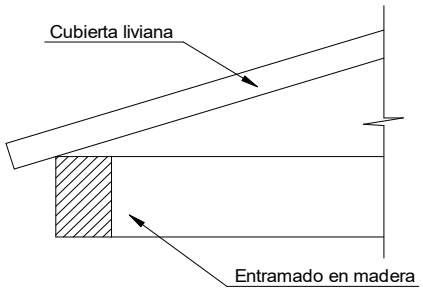
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	5.60 m	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.35 m	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.44 m

Altura adoptada	**0.45 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com



2. EVALUACION DE CARGA

- Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1" = 0.09 kN/m² (Ver cátalogo Metecno The Specialist)
- Entramado de cubierta = 0.20 kN/m²

Peso propio	0.29 kN/m²

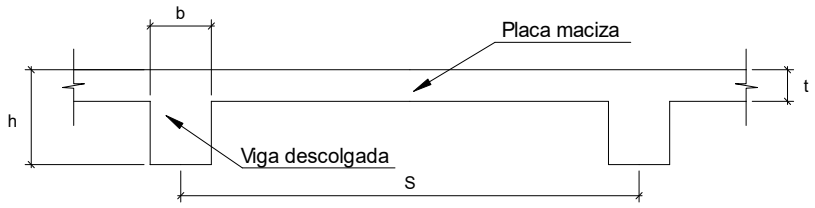
- Canales suspendidos de acero = 0.10 kN/m² (Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso = 0.25 kN/m²

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.221 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.38$$

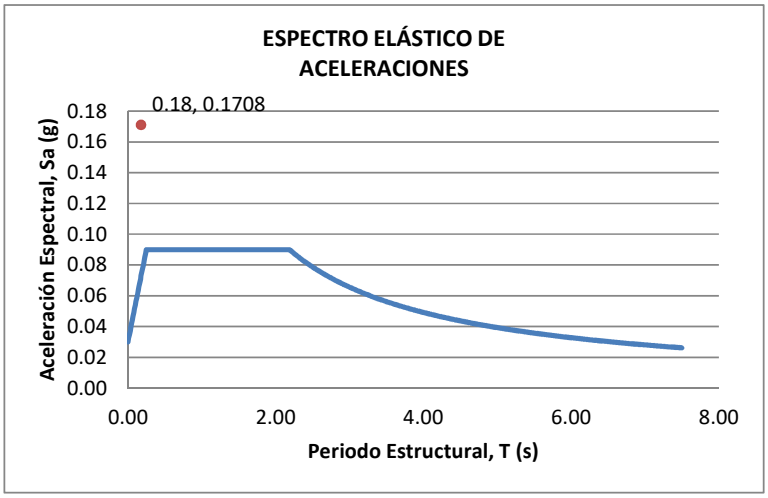
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.19$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 10.50$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.22 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.16$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

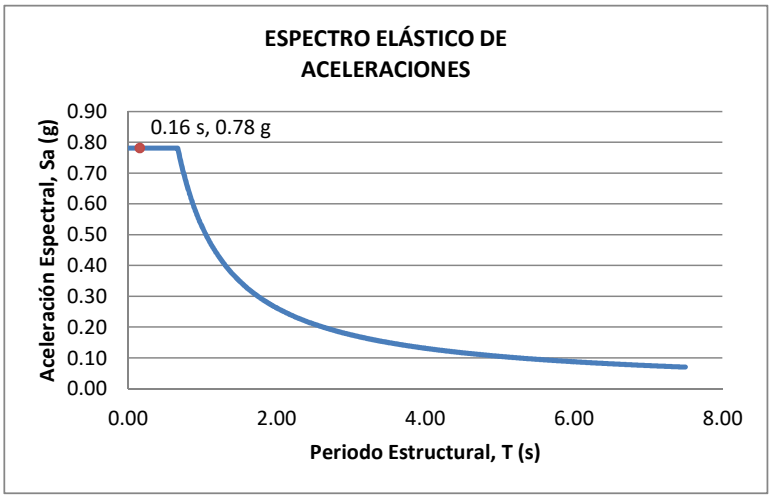
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.22 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sa = 0.78 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE APLICADA AL UMBRAL DE DAÑO (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 537 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = 37 \text{ kN}$$ (A.12.4-1 de NSR10)

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd}$$ (A.4.3-2 de NSR10)

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)}$$ (A.4.3-3 de NSR10)

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	537	3.25	1744	37	37	100.00%
TOTAL	**537**		**1744**	**37**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 537 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 419 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	537	3.25	1744	419	419	100.00%
TOTAL	**537**		**1744**	**419**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
419 kN	419 kN	244 kN	323 kN	1.54	1.17

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.21 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.96 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.73 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
37 kN	37 kN	25.3 kN	33.0 kN	1.31	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

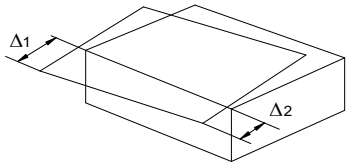
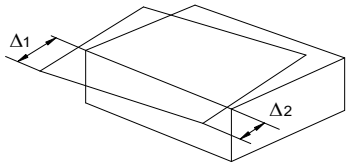
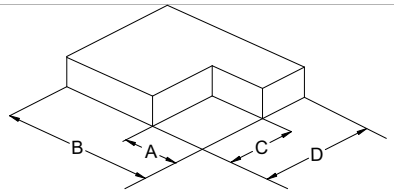
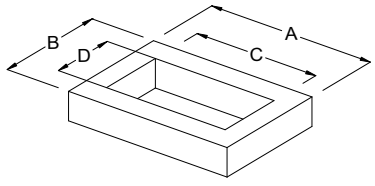
Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.09 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

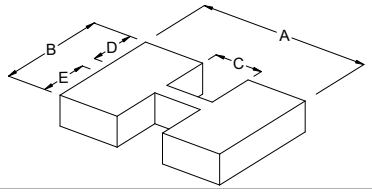
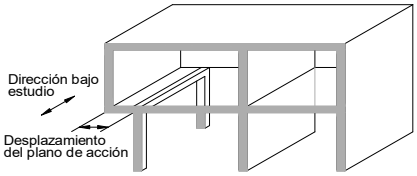
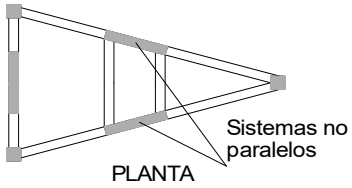
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.22	0.65	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.65	0.37	0.00	0.65	0.37
2	0.20	0.00	1.00	0.00	0.65	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.65	0.37
3	0.15	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
8	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
9	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

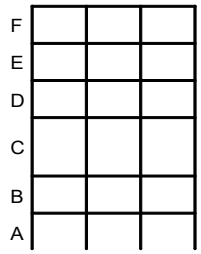
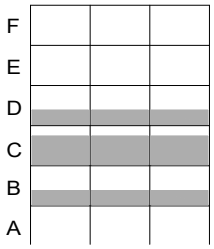
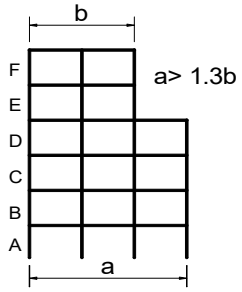
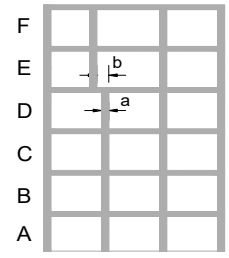
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL		1.00
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA	◄	0.80
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

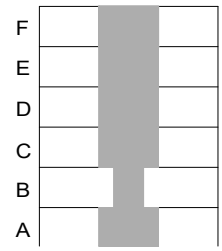
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.80**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
		COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

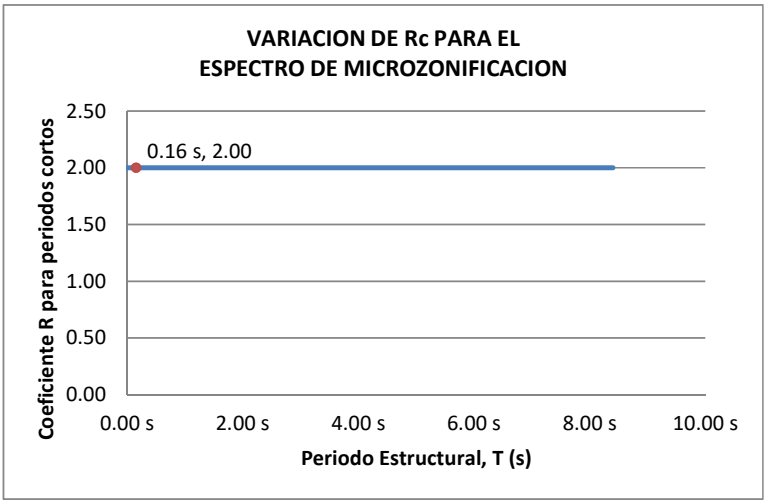
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.80
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.00$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.00$$

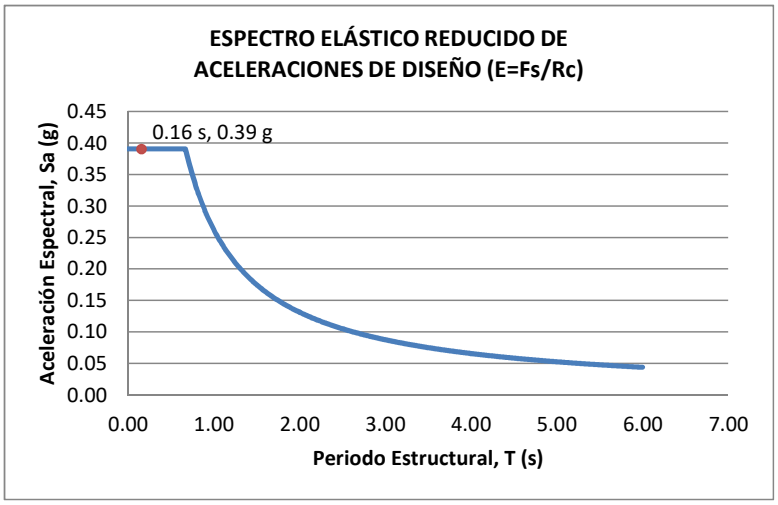


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.00

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.00 = 0.39 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	-9.10 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 9.10 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.28\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	9.30	4.00	10.12	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	9.30	7.40	11.88	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	9.30	4.70	10.42	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	9.30	6.70	11.46	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	8.50	8.50	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	4.80	3.90	6.18	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	4.80	7.40	8.82	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	5.70	5.70	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.00	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	4.80	4.60	6.65	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	4.80	6.70	8.24	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	6.40	6.40	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.00	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	9.30	1.70	9.45	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	9.30	1.70	9.45	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	9.30	1.00	9.35	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	9.30	1.00	9.35	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	8.50	8.50	0.26	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	4.80	1.70	5.09	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	4.80	1.70	5.09	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.00	5.70	5.70	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.00	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	4.80	1.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	4.80	1.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.00	6.40	6.40	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.00	8.50	8.50	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Max	3.25	9.30	4.00	10.12	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Min	3.25	9.30	7.40	11.88	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Max	3.25	0.00	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Min	3.25	0.00	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Max	3.25	9.30	4.70	10.42	0.32	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Min	3.25	9.30	6.70	11.46	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Max	3.25	0.00	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Min	3.25	0.00	8.50	8.50	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Max	3.25	4.80	3.90	6.18	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Min	3.25	4.80	7.40	8.82	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Max	3.25	0.00	5.70	5.70	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Min	3.25	0.01	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Max	3.25	4.80	4.60	6.65	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Min	3.25	4.80	6.70	8.24	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER08 Max	3.25	0.00	6.40	6.40	0.20	1.00	o.k
Base								

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	6-DER08 Min	3.25	0.01	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
18. EVALUACIÓN DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA UMBRAL DE DAÑO (A.12.5 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	-1.10 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 1.10 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.03\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

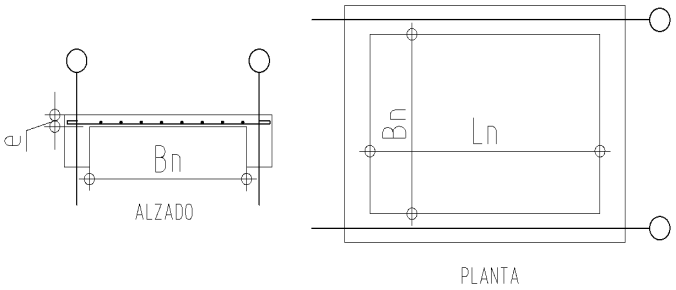
NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.90	1.20	1.50	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.90	2.20	2.38	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.90	0.50	1.03	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.90	1.50	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.20	1.26	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.20	2.24	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.50	0.64	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.50	1.55	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.90	1.70	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.90	1.70	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.90	1.00	1.35	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.90	1.00	1.35	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.70	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	1.70	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	1.00	1.08	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.00	1.08	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.90	1.20	1.50	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.90	2.20	2.38	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.90	0.50	1.03	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.90	1.50	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.20	1.26	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.20	2.24	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.40	2.40	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.50	0.64	0.02	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
18. CHEQUEO DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO	

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.50	1.55	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.70	1.70	0.05	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

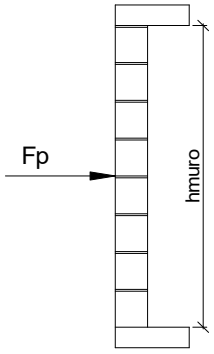
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.80	7.86	1.59	9.45	3.28

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

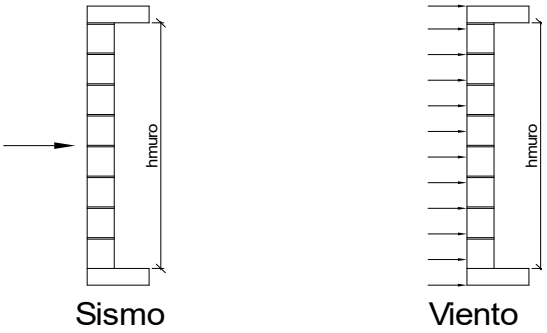
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.30	0.07	2.36	0.0056	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.64	0.05	1.69	129.60	13.02	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.80	7.86	1.59	9.45	3.28

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.30	0.07	2.36	1.64	0.05	1.69

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.80	1.27	1.82

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

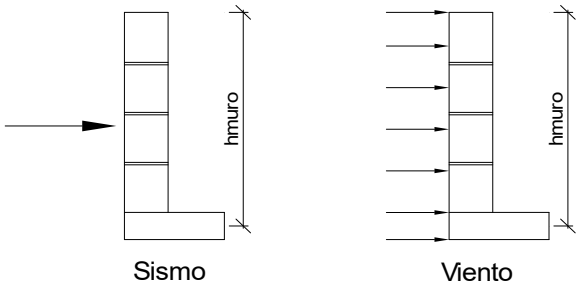
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.36	1.27	2.36	0.0056	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.69	1.82	1.82	129.60	14.03	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
1. CARACTERISTICAS GENERALES	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.50 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.13 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.13 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

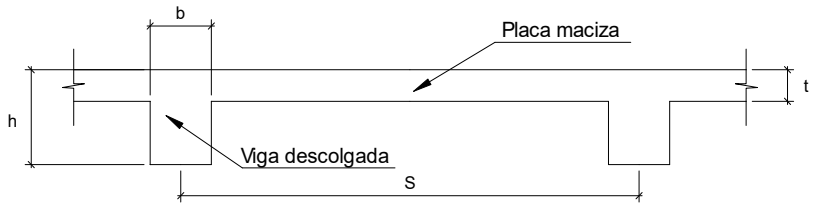
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.51 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.51 m

Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.187 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.38$$

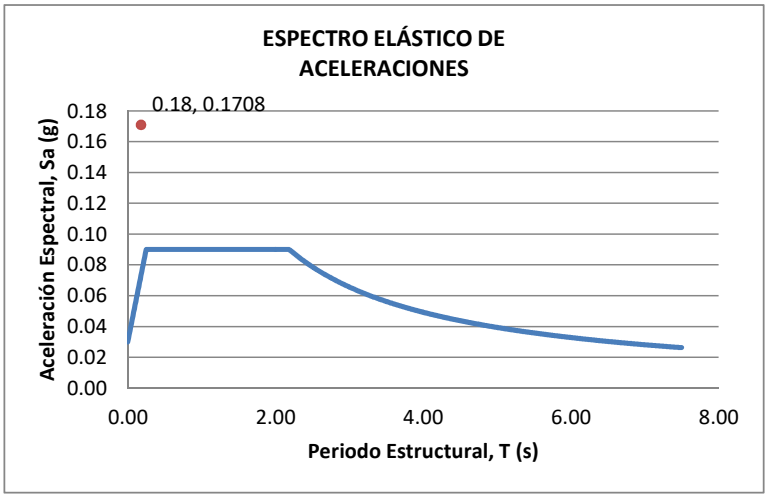
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.19$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 10.50$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.19 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.16$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

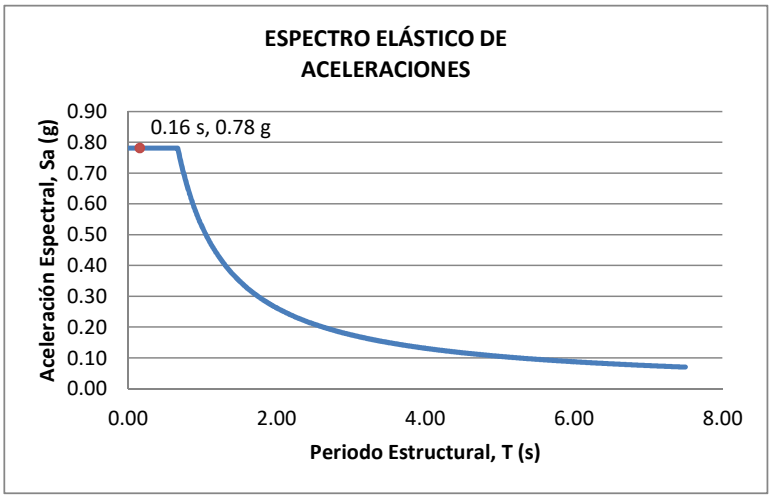
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.19 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sa = 0.78 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 338 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 23 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	338	3.25	1098	23	23	100.00%
TOTAL	**338**		**1098**	**23**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 338 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 264 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	338	3.25	1098	264	264	100.00%
TOTAL	**338**		**1098**	**264**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
264 kN	264 kN	211 kN	211 kN	1.00	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	3.00

Estructura: **REGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 80%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 0.78 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.78 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.63 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.63 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
23 kN	23 kN	20.0 kN	20.6 kN	1.00	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	3.00

Estructura: **REGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 80%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.07 g

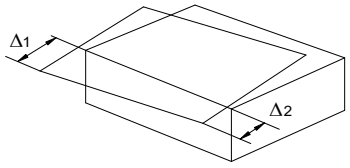
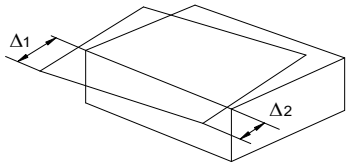
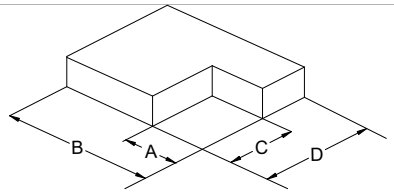
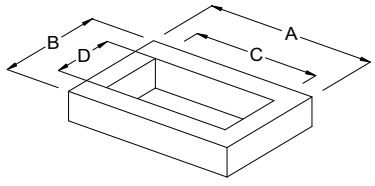
Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medin Email: ingfcomedina@yahoo.com
NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN (NSR10 A.5.4.2)	

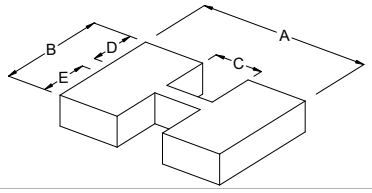
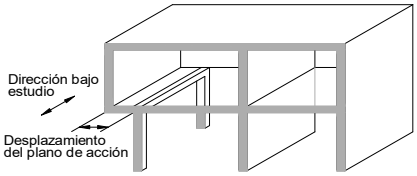
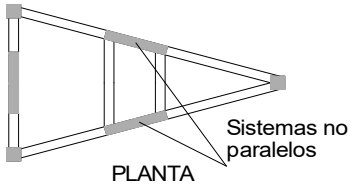
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.19	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.18	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
3	0.17	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

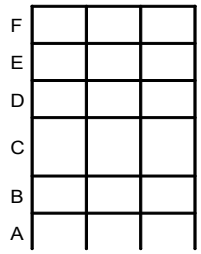
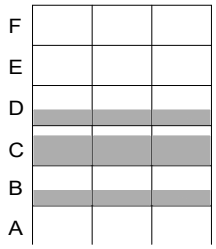
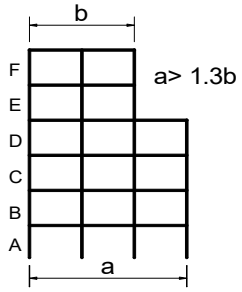
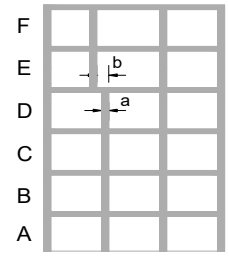
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL		1.00
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

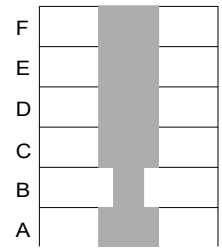
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**1.00**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

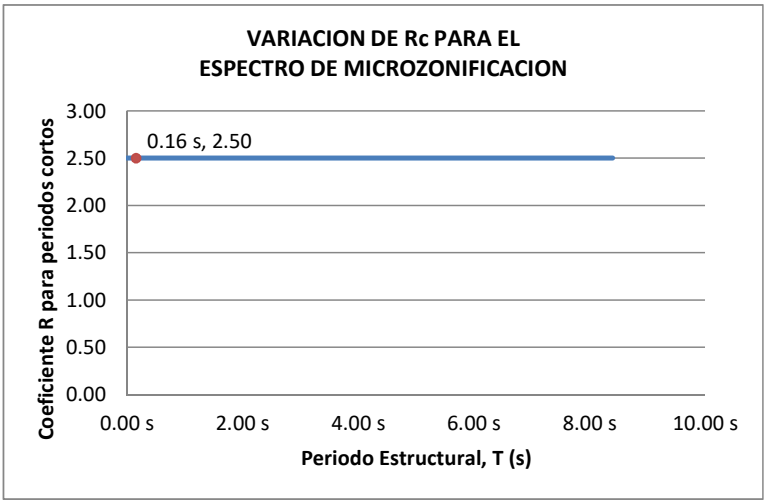
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 1.00
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.50$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.50$$

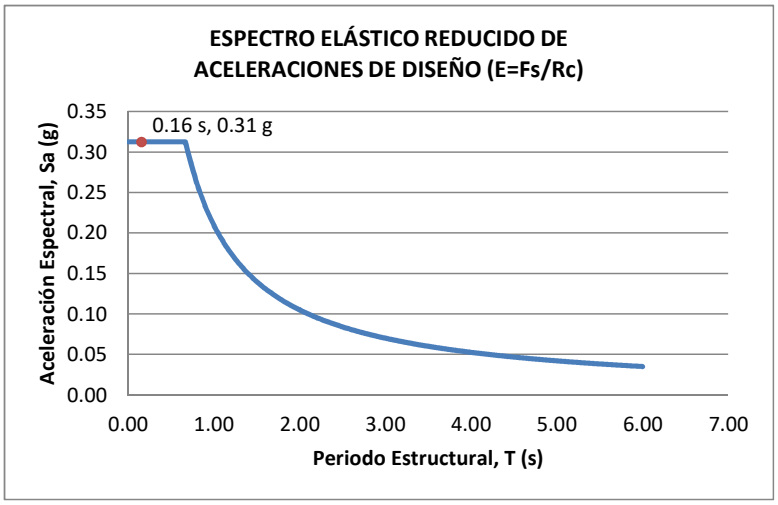


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.50

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.50 = 0.31 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	-0.03 mm	0.00 mm	-5.40 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 5.40 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.17\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	5.00	0.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.01	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.03	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.02	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.00	0.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.03	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.00	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.02	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	5.00	0.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.01	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.03	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.02	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.00	0.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.03	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	4.90	0.00	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.00	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.02	5.40	5.40	0.17	1.00	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 1B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
18. EVALUACIÓN DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA UMBRAL DE DAÑO (A.12.5 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	-0.02 mm	0.00 mm	0.50 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.50 \text{ mm}$$

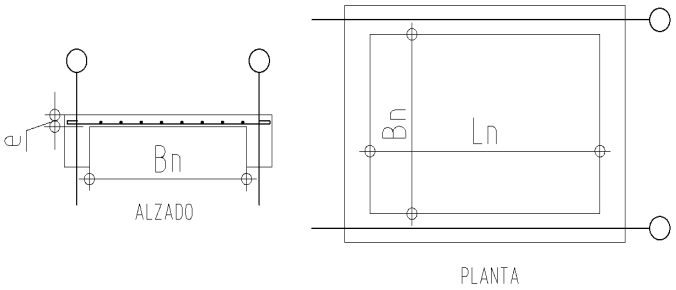
- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.02\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	0.00	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	0.00	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	0.00	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	0.00	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.50	0.00	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	0.50	0.50	0.02	0.40	o.k
Base								



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**8.20 m**
Bn =	**2.50 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	N.A.	2.50 m	N.A.	N.A.	
hmín	N.A.	0.10 m	N.A.	N.A.	0.10 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm =$$ 300 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.4 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 7 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) =$$ 0.0012 $$As_{req} = \rho bd =$$ 146 mm²

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd =$$ 327 mm²/m $$As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} =$$ 400 mm²/m

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} =$$ 73.0016

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} =$$ 0.0021 (C.10.3.2 de NSR10)

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.95 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

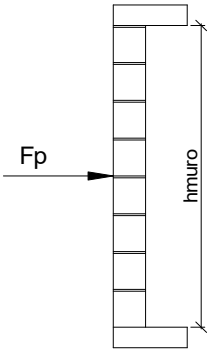
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.07 cm	0.69 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

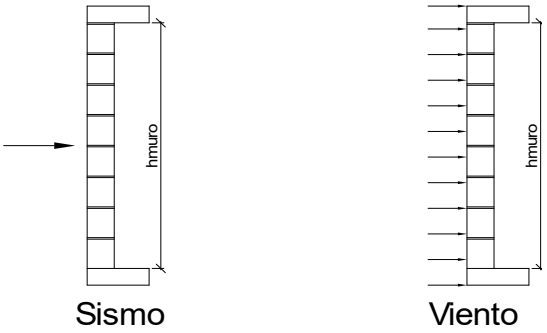
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.22	0.06	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.61	0.05	1.66	129.60	12.79	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.22	0.06	2.28	1.61	0.05	1.66

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

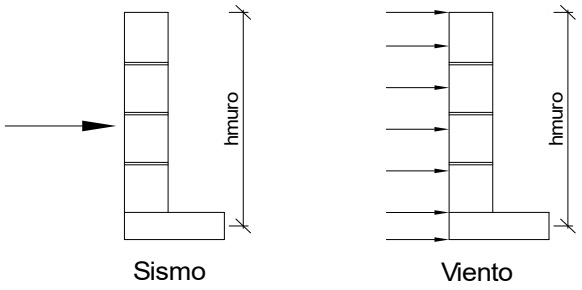
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.28	1.23	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.66	1.79	1.79	129.60	13.78	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 4

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 4	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

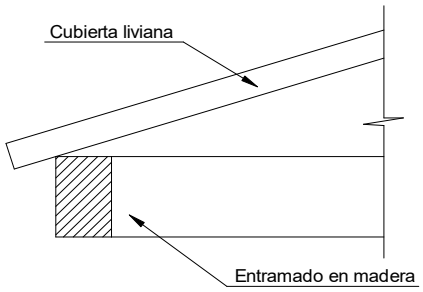
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	N.A.	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	N.A.	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.44 m

Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

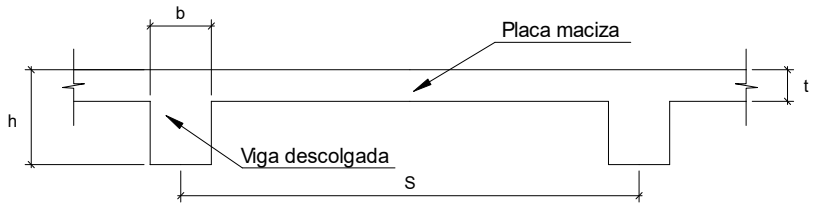
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.216 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.38$$

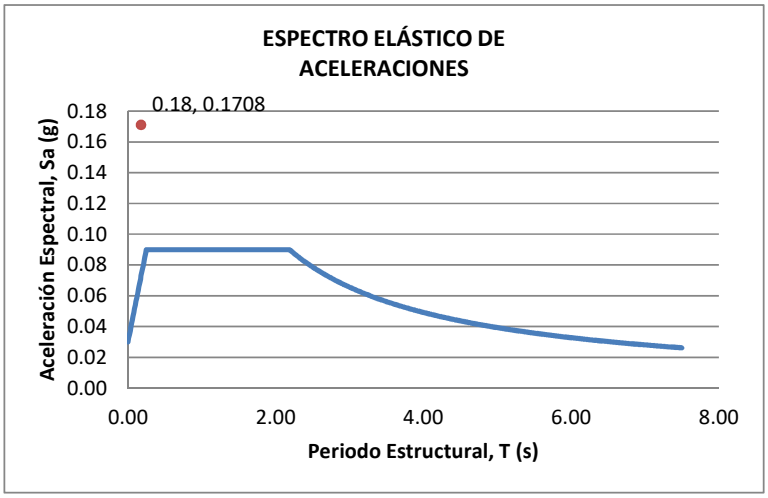
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.19$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 10.50$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.22 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.16$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

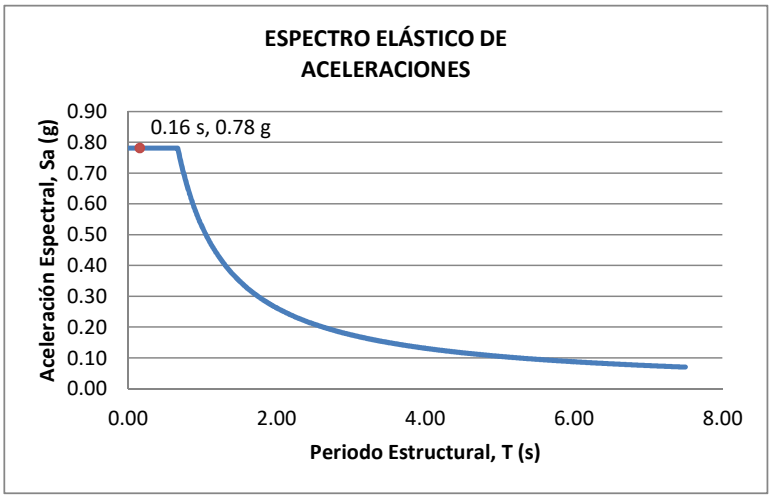
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.22 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



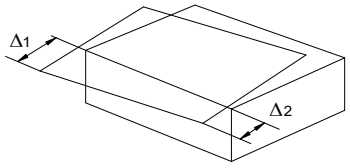
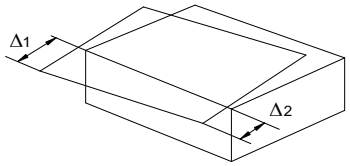
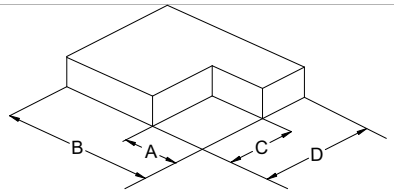
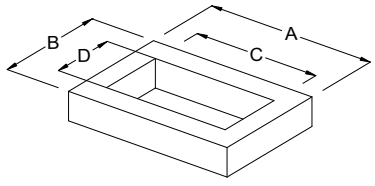
Para esta estructura, Sa = 0.78 g

A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

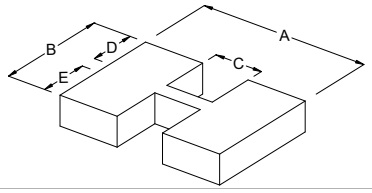
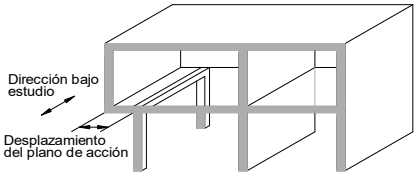
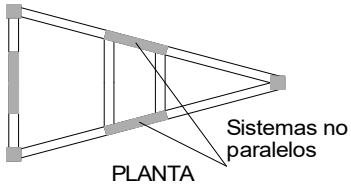
PARTICIPACION DE MASA

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.25	0.70	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70	0.32	0.00	0.70	0.32
2	0.23	0.00	1.00	0.00	0.70	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.32
3	0.18	0.30	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	0.68	1.00	1.00	1.00
4	0.06	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
8	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
9	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

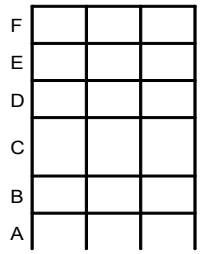
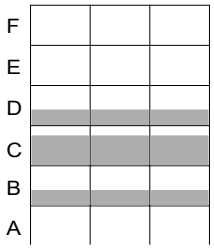
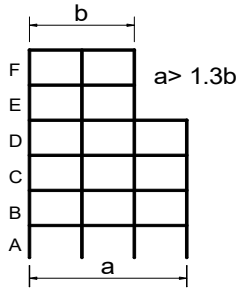
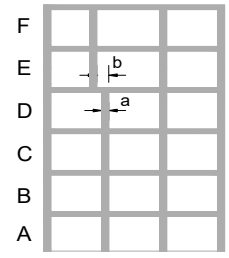
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL		1.00
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA	◄	0.80
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

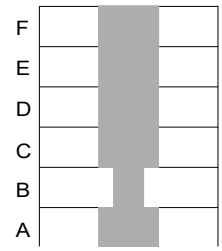
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.80**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
14. AUSENCIA DE REDUNDANCIA EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE RESISTENCIA SÍSMICA (A.3.3.8 de NSR10)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

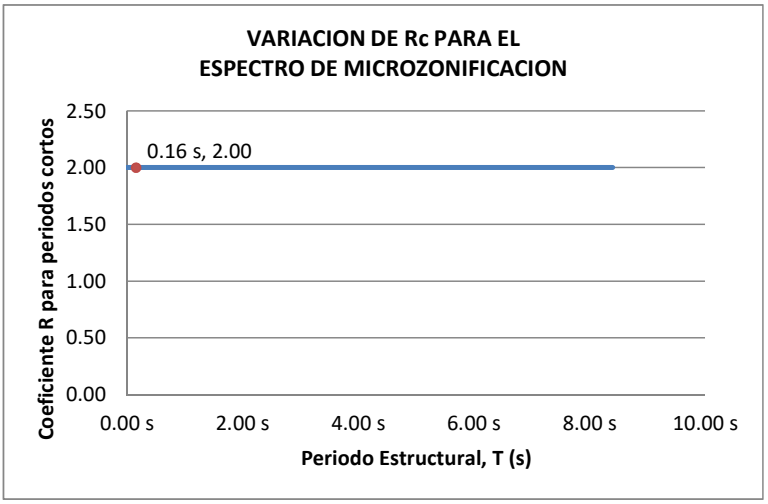
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.80
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.00$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.00$$

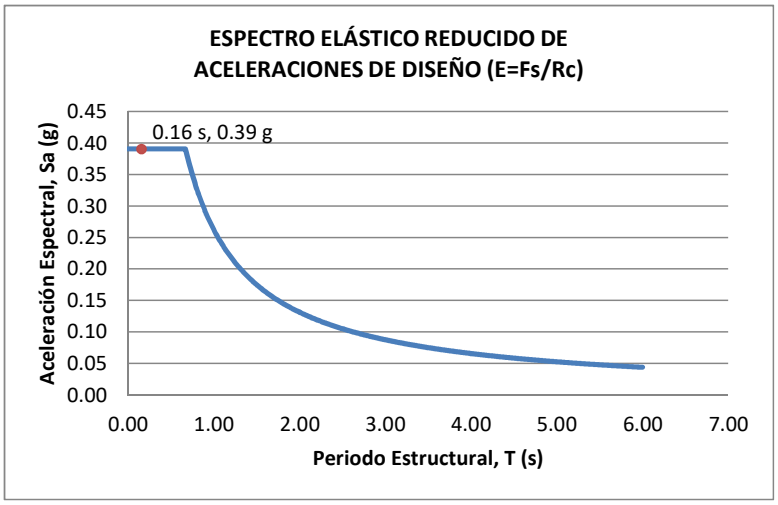


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.00

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.00 = 0.39 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 703 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 48 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	703	3.25	2284	48	48	100.00%
TOTAL	**703**		**2284**	**48**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 703 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 549 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	703	3.25	2284	549	549	100.00%

Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
549 kN	549 kN	333 kN	425 kN	1.48	1.16

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.16 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.93 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.73 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
48 kN	48 kN	34.4 kN	43.1 kN	1.26	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.80
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.80

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.09 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.02 mm	0.00 mm	-9.20 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 9.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.28\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	8.80	3.80	9.59	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	8.80	8.10	11.96	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	5.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	8.80	4.70	9.98	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	8.80	7.30	11.43	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	5.90	5.90	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	4.90	3.80	6.20	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	4.90	8.00	9.38	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.03	4.90	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.02	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	4.90	4.60	6.72	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	4.90	7.20	8.71	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.02	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	8.30	8.30	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	8.80	2.10	9.05	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	8.80	2.10	9.05	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	5.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	8.80	1.30	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	8.80	1.30	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	5.90	5.90	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	4.90	2.10	5.33	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	4.90	2.10	5.33	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.00	5.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.00	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	4.90	1.30	5.07	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	4.90	1.30	5.07	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.00	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.00	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Max	3.25	8.80	3.80	9.59	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER05 Min	3.25	8.80	8.10	11.96	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Max	3.25	0.00	5.00	5.00	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER06 Min	3.25	0.00	9.30	9.30	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Max	3.25	8.80	4.70	9.98	0.31	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER07 Min	3.25	8.80	7.30	11.43	0.35	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Max	3.25	0.00	5.90	5.90	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	5-DER08 Min	3.25	0.00	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Max	3.25	4.90	3.80	6.20	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER05 Min	3.25	4.90	8.00	9.38	0.29	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Max	3.25	0.02	4.90	4.90	0.15	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER06 Min	3.25	0.03	9.20	9.20	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Max	3.25	4.90	4.60	6.72	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER07 Min	3.25	4.90	7.20	8.71	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	6-DER08 Max	3.25	0.01	5.80	5.80	0.18	1.00	o.k
Base								

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	6-DER08 Min	3.25	0.02	8.30	8.30	0.26	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.02 mm	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.02 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.00\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

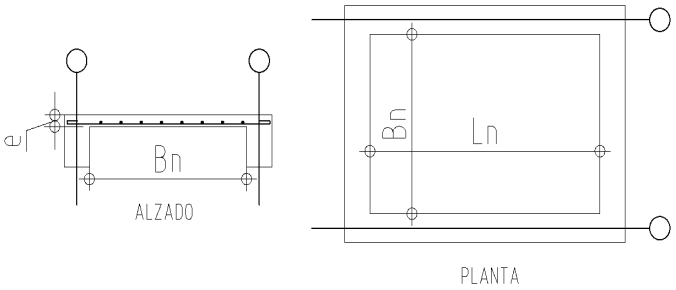
NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	4.10	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.20	2.51	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	3.20	4.06	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	0.70	1.39	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	4.00	4.18	0.13	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.01	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	0.20	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	3.10	3.32	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	2.40	3.47	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	2.40	3.47	0.11	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	1.50	2.92	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	1.50	2.92	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	2.40	2.68	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	2.40	2.68	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.02	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	1.50	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	1.50	1.92	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	2.50	0.70	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	2.50	4.10	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.01	0.01	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	4.80	4.80	0.15	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	2.50	0.20	2.51	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	2.50	3.20	4.06	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	3.90	3.90	0.12	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.20	0.70	1.39	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.20	4.00	4.18	0.13	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.02	0.01	0.02	0.00	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.02	4.70	4.70	0.14	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.20	0.20	1.22	0.04	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
18. CHEQUEO DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO	

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.20	3.10	3.32	0.10	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.90	0.90	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	3.80	3.80	0.12	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

εmáx = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

εmáx	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c} =$ 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

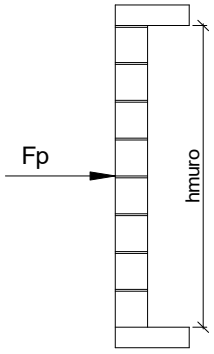
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c} \cdot bd =$ 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

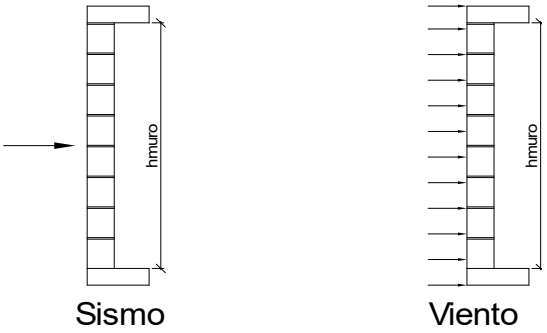
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.22	0.06	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.61	0.05	1.66	129.60	12.79	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\, 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\, \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.22	0.06	2.28	1.61	0.05	1.66

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

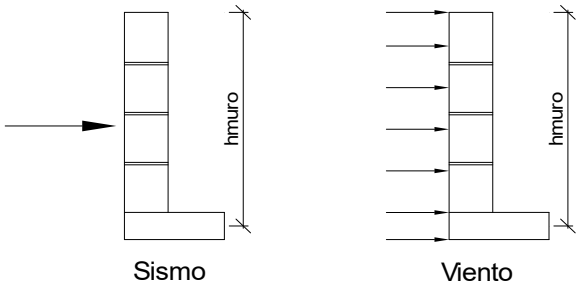
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.28	1.23	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.66	1.79	1.79	129.60	13.78	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
1. CARACTERISTICAS GENERALES	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
4. CONTROL DE DEFLEXIONES (C.9.5 de NSR10)	

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

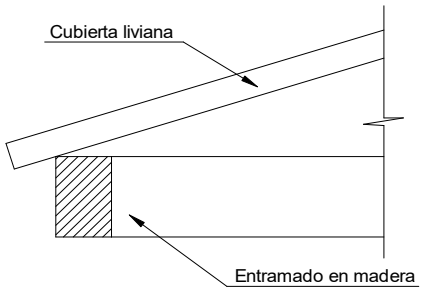
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

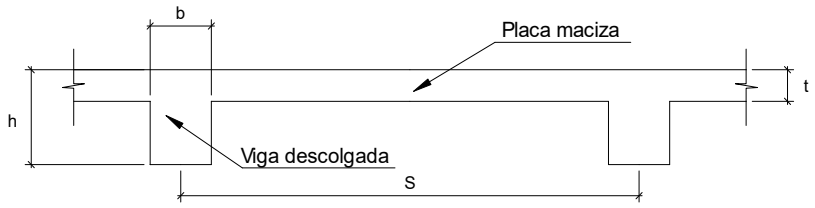
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.245 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \quad 4.38$$

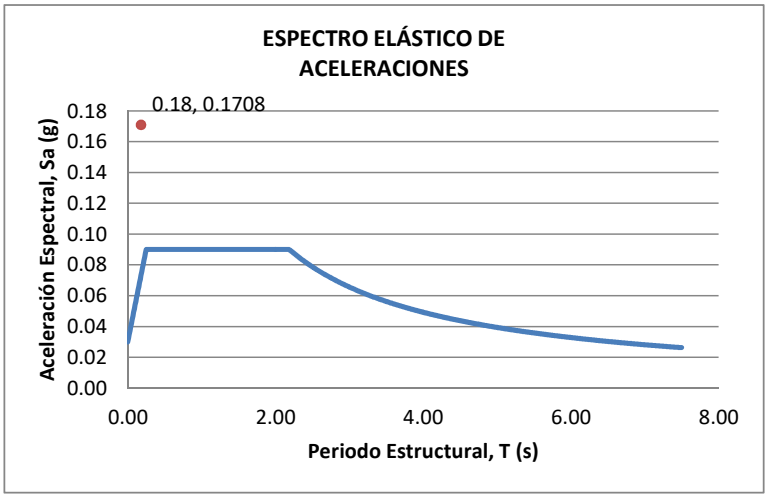
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} =$ 2.19 s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} =$ 10.50 s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

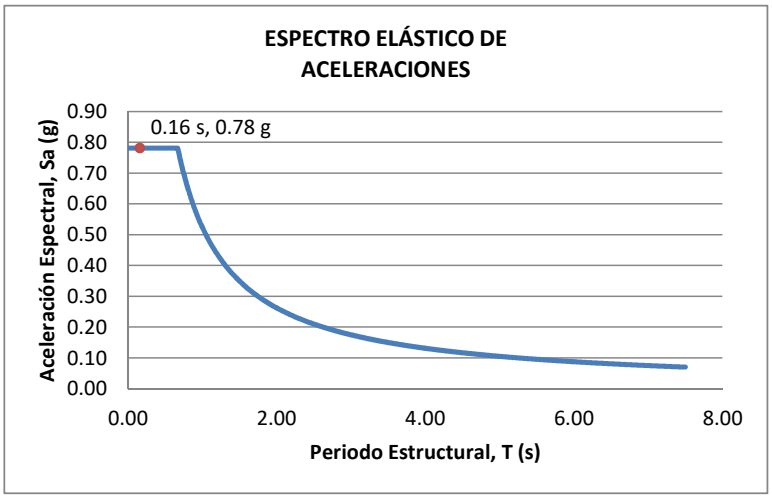
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

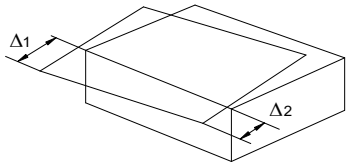
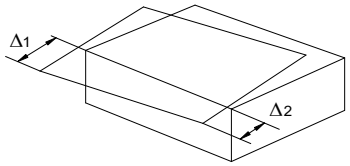
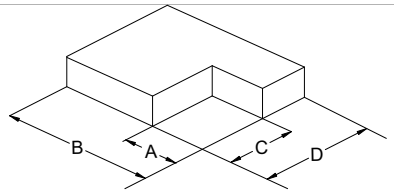
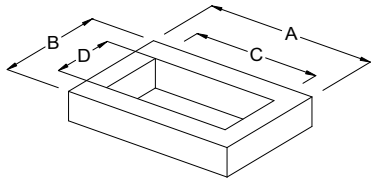


Para esta estructura, Sa = 0.78 g

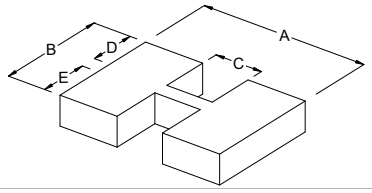
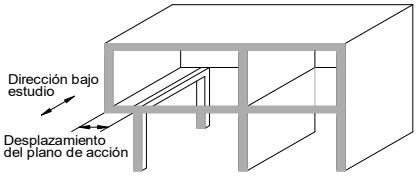
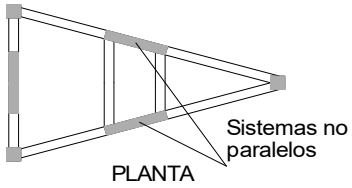
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1	0.25	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.37	0.00	0.66	0.37
2	0.21	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.37
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

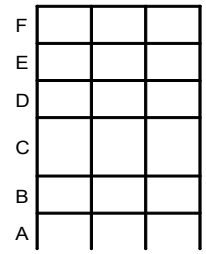
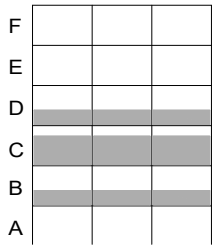
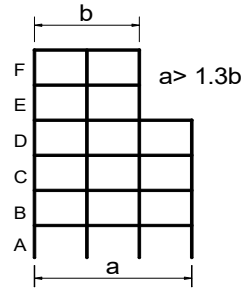
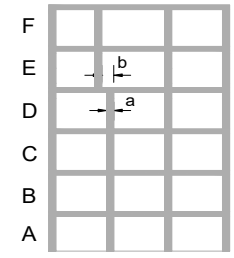
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

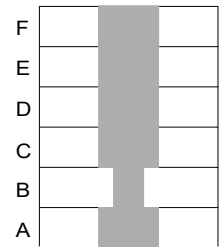
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

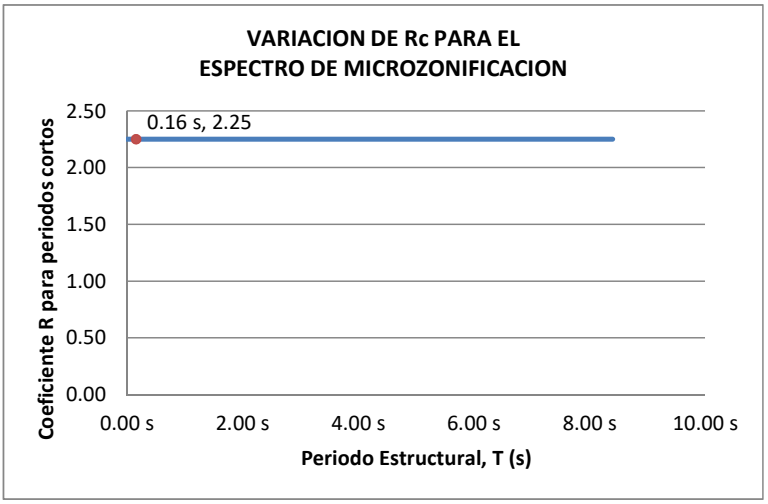
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.25$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.25$$

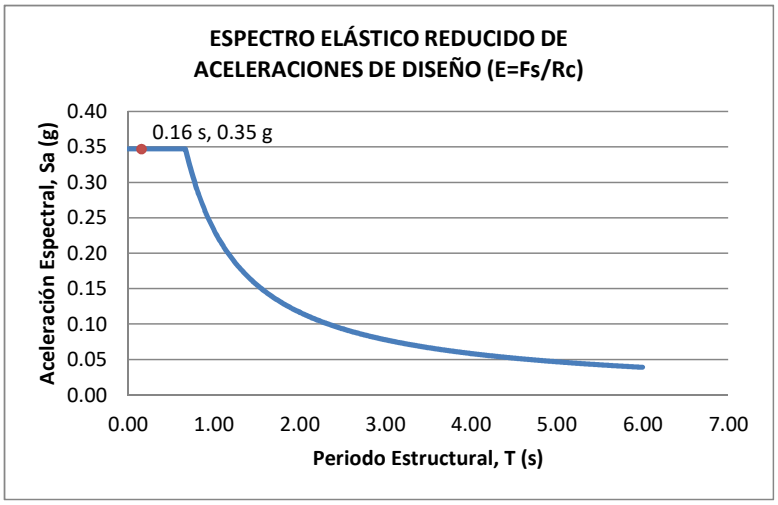


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.25 = 0.35 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 379 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 26 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	379	3.25	1233	26	26	100.00%
TOTAL	**379**		**1233**	**26**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 379 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 296 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	379	3.25	1233	296	296	100.00%
TOTAL	**379**		**1233**	**296**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
296 kN	296 kN	175 kN	229 kN	1.53	1.16

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.19 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.95 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.73 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
26 kN	26 kN	19.4 kN	23.9 kN	1.21	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.08 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-9.70 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 9.70 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.30\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	11.60	3.30	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	11.60	7.10	13.60	0.42	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	9.80	9.80	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	11.60	4.10	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	11.60	6.30	13.20	0.41	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	6.80	6.80	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	5.90	3.20	6.71	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.90	7.00	9.15	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	9.70	9.70	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	5.90	4.00	7.13	0.22	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	5.90	6.30	8.63	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	6.70	6.70	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	11.60	3.30	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	11.60	7.10	13.60	0.42	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	9.80	9.80	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	11.60	4.10	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	11.60	6.30	13.20	0.41	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	6.80	6.80	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	5.90	3.20	6.71	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.90	7.00	9.15	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	9.70	9.70	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	5.90	4.00	7.13	0.22	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	5.90	6.30	8.63	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	6.70	6.70	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	-1.20 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 1.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

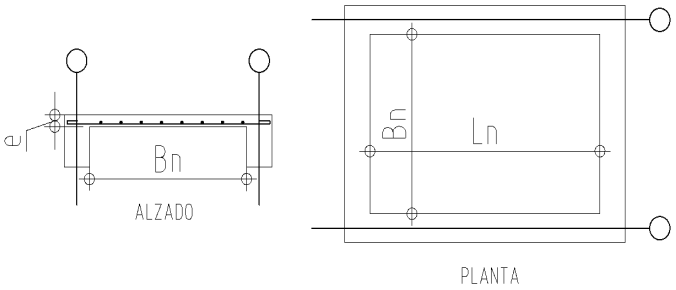
$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.04\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.10	1.40	1.78	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.10	2.40	2.64	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.10	0.70	1.30	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.10	1.60	1.94	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.50	1.40	1.49	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.40	2.43	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.70	0.81	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.60	1.65	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.10	1.40	1.78	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.10	2.40	2.64	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.10	0.70	1.30	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.10	1.60	1.94	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
18. CHEQUEO DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO	

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.40	1.46	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	2.40	2.45	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.70	0.81	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.60	1.65	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 2B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

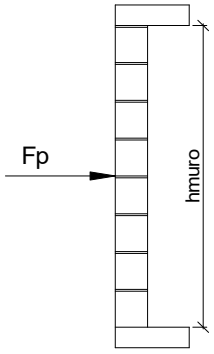
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

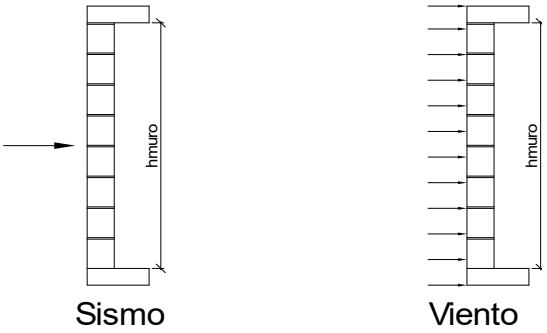
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.22	0.06	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.61	0.05	1.66	129.60	12.79	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.22	0.06	2.28	1.61	0.05	1.66

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

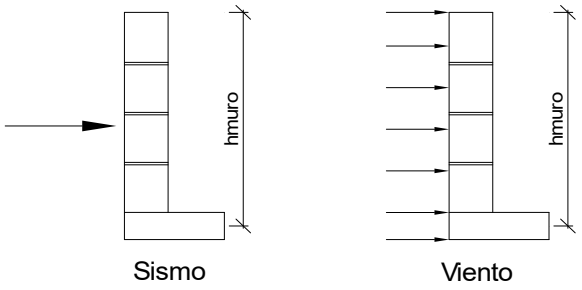
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.28	1.23	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.66	1.79	1.79	129.60	13.78	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
1. CARACTERISTICAS GENERALES	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

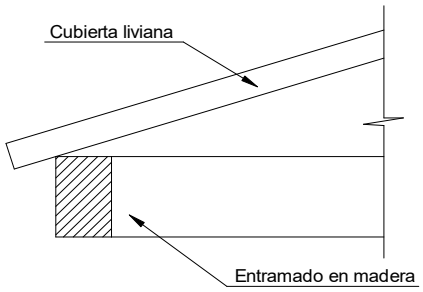
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	8.20 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.44 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

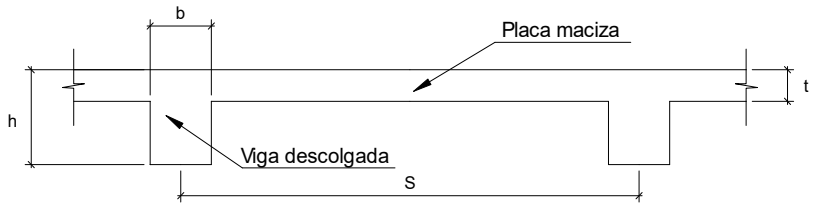
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.245 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.38$$

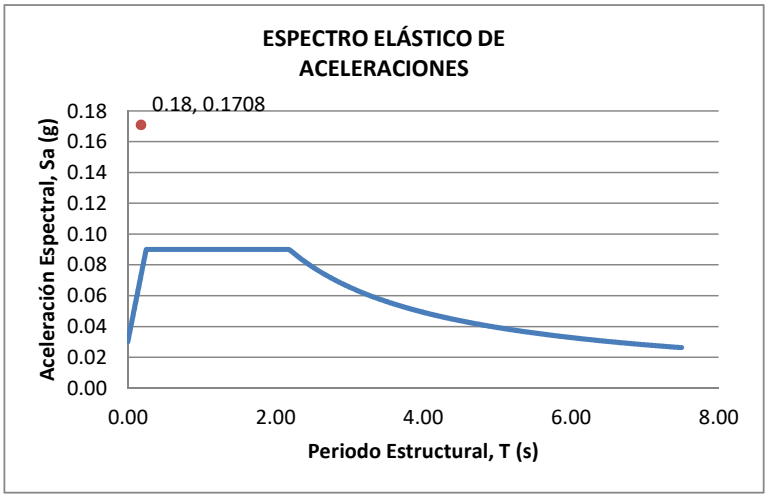
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.19$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 10.50$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.16$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

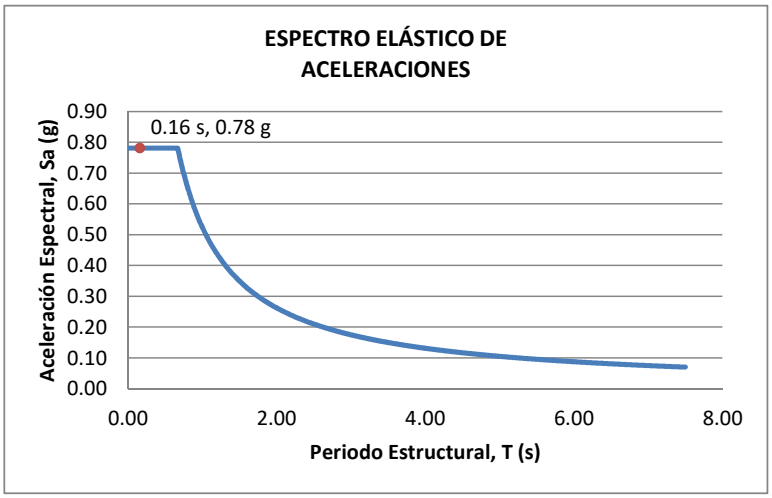
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.25 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

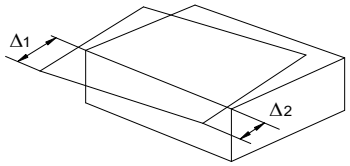
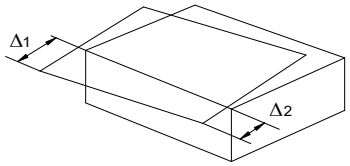
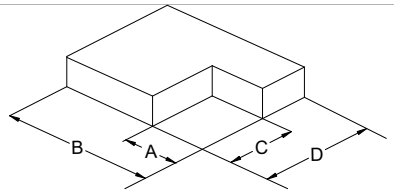
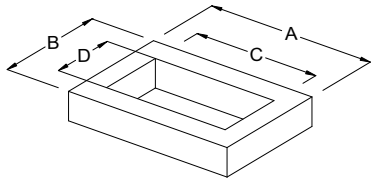
De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



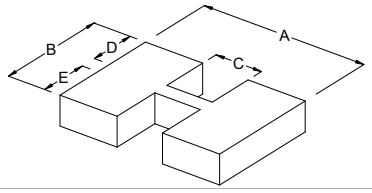
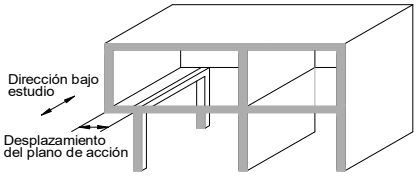
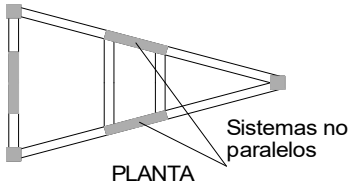
Para esta estructura, Sa = 0.78 g

A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

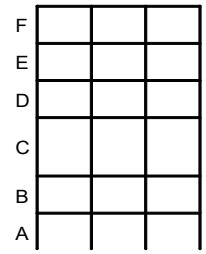
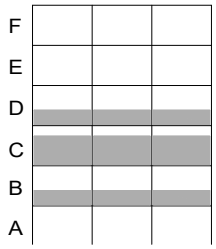
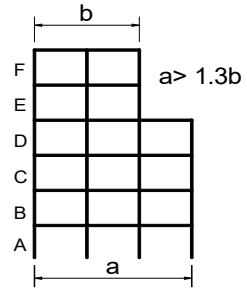
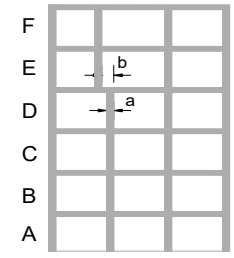
PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.25	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.37	0.00	0.66	0.37
2	0.21	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.37
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

TIPO	DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

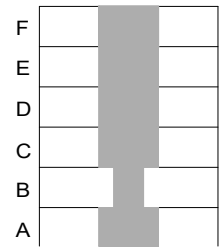
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

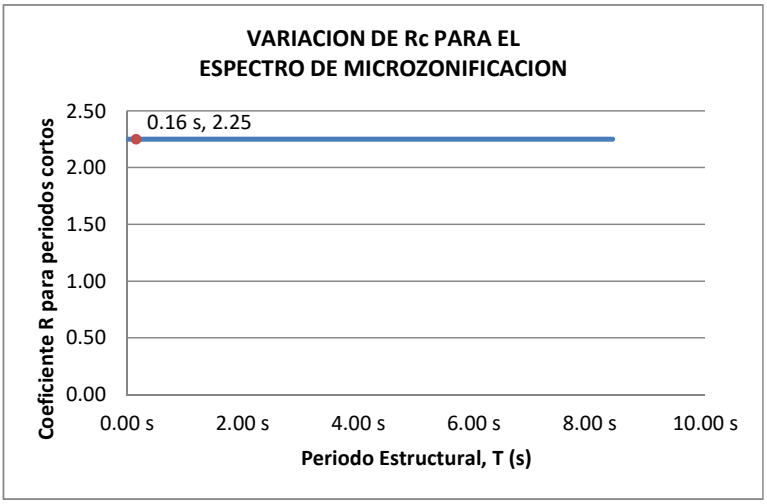
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.25$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.25$$

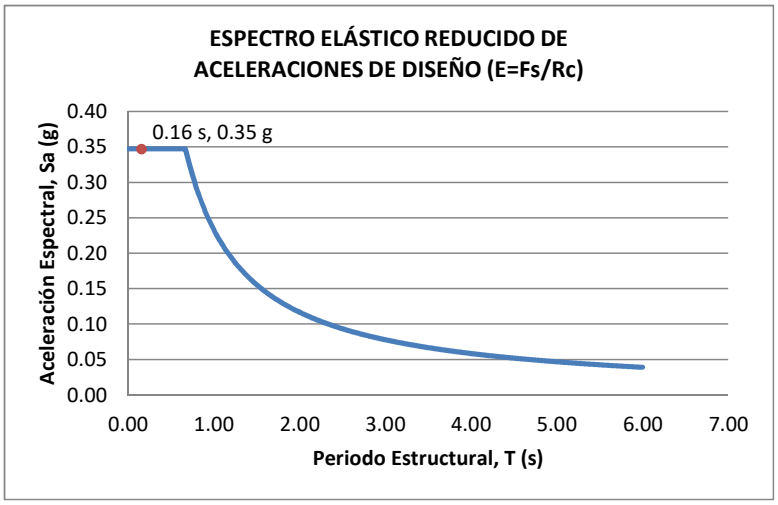


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.25 = 0.35 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 379 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 26 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	379	3.25	1233	26	26	100.00%
TOTAL	**379**		**1233**	**26**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 379 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 296 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	379	3.25	1233	296	296	100.00%
TOTAL	**379**		**1233**	**296**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
296 kN	296 kN	175 kN	229 kN	1.53	1.16

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.19 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.95 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.73 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
26 kN	26 kN	19.4 kN	23.9 kN	1.21	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.08 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-9.70 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 9.70 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.30\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	11.60	3.30	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	11.60	7.10	13.60	0.42	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	9.80	9.80	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	11.60	4.10	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	11.60	6.30	13.20	0.41	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	6.80	6.80	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	5.90	3.20	6.71	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.90	7.00	9.15	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	9.70	9.70	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	5.90	4.00	7.13	0.22	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	5.90	6.30	8.63	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	6.70	6.70	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	11.60	3.30	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	11.60	7.10	13.60	0.42	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	9.80	9.80	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	11.60	4.10	12.30	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	11.60	6.30	13.20	0.41	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	6.80	6.80	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	9.10	9.10	0.28	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	5.90	3.20	6.71	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.90	7.00	9.15	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	9.70	9.70	0.30	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	5.90	4.00	7.13	0.22	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	5.90	6.30	8.63	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	6.70	6.70	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	-1.20 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 1.20 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

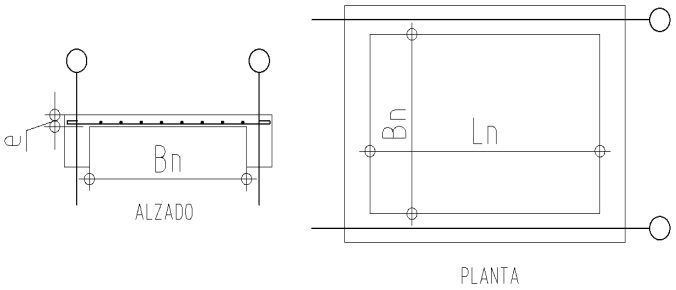
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.04\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.10	1.40	1.78	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.10	2.40	2.64	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.10	0.70	1.30	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.10	1.60	1.94	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.50	1.40	1.49	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.40	2.43	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.70	0.81	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.60	1.65	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.10	1.40	1.78	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.10	2.40	2.64	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.10	0.70	1.30	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.10	1.60	1.94	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.40	1.46	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.50	2.40	2.45	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.20	1.20	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.70	0.81	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.60	1.65	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.80	1.80	0.06	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 3	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm =$$ 300 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) =$$ 0.0011 $$As_{req} = \rho bd =$$ 129 mm²

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd =$$ 327 mm²/m $$As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} =$$ 400 mm²/m

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} =$$ 73.0016

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} =$$ 0.0021 (C.10.3.2 de NSR10)

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

εmáx = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

εmáx	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c} =$ 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

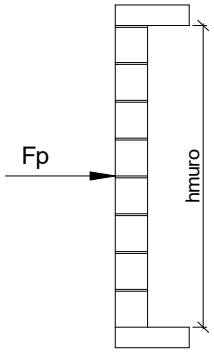
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c} \cdot bd =$ 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

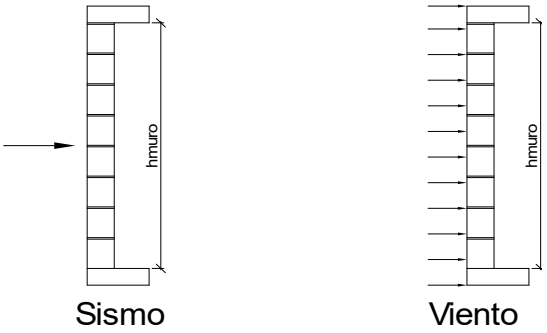
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.22	0.06	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.61	0.05	1.66	129.60	12.79	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\, 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\, \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.22	0.06	2.28	1.61	0.05	1.66

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

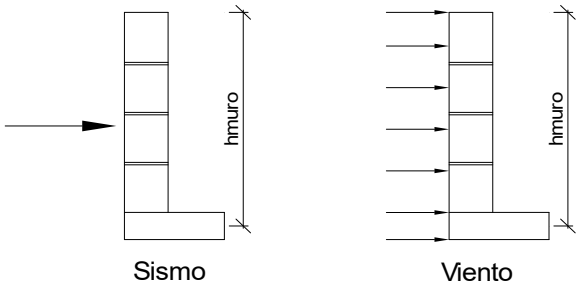
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.28	1.23	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.66	1.79	1.79	129.60	13.78	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

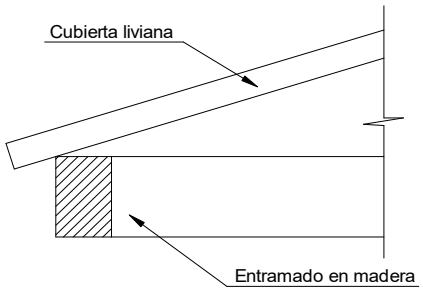
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	8.20 m	6.70 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.51 m	0.36 m	N.A.	0.30 m	0.51 m

Altura adoptada	**0.50 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

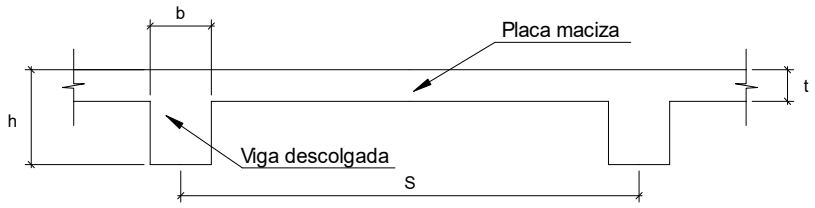
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.235 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \ 4.38$$

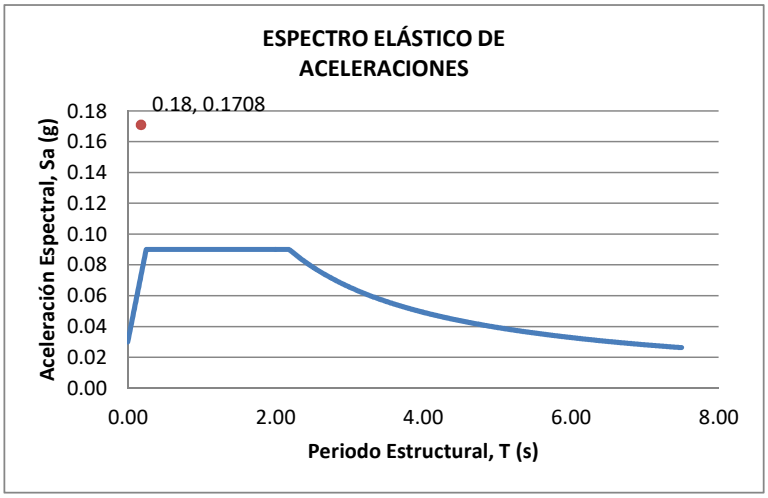
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} = \ 2.19$ s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} = \ 10.50$ s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.24 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a = \ 0.16$ s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
9. ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO (A.2.6.1 de NSR10)	

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

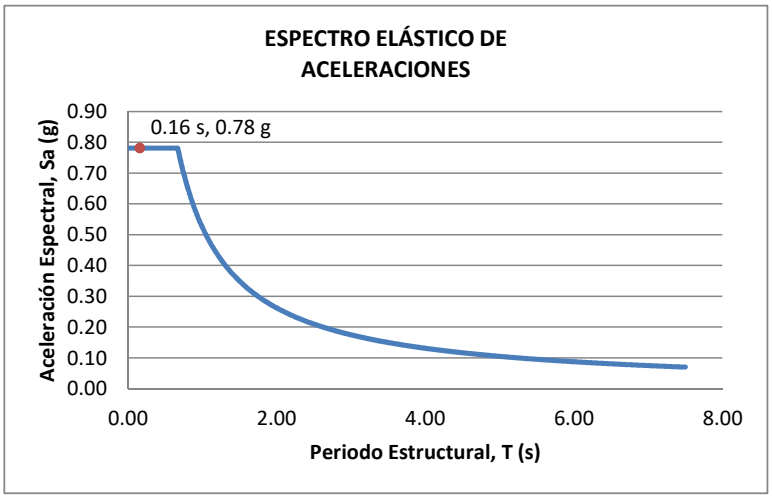
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.24 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

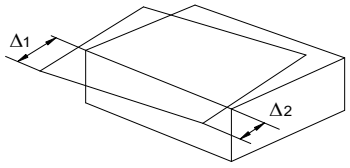
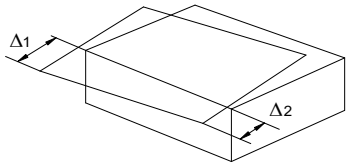
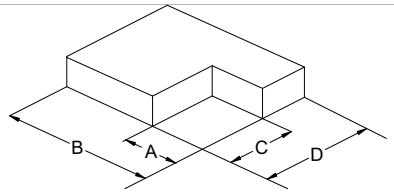
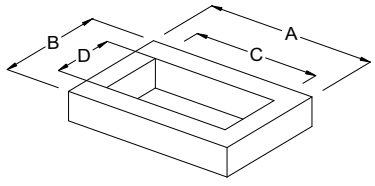


Para esta estructura, Sa = 0.78 g

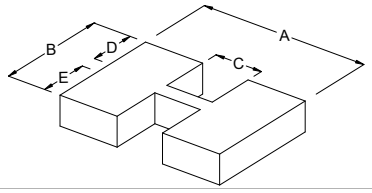
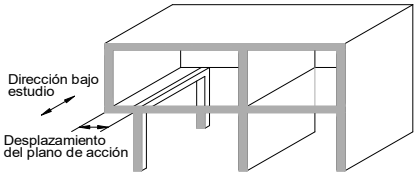
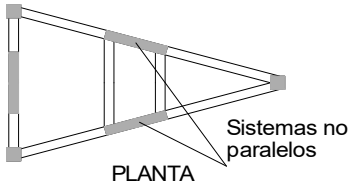
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.23	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.36	0.00	0.66	0.36
2	0.19	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.36
3	0.16	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.63	1.00	1.00	1.00
4	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.02	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

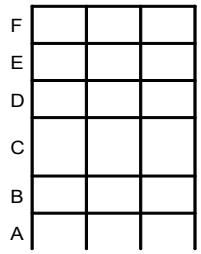
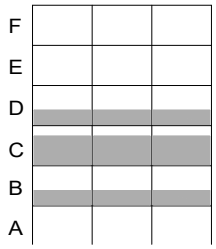
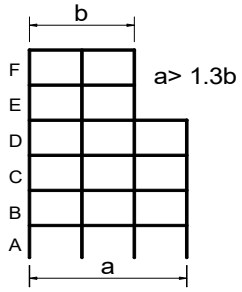
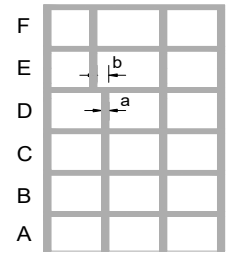
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

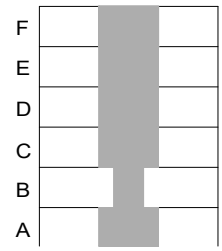
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

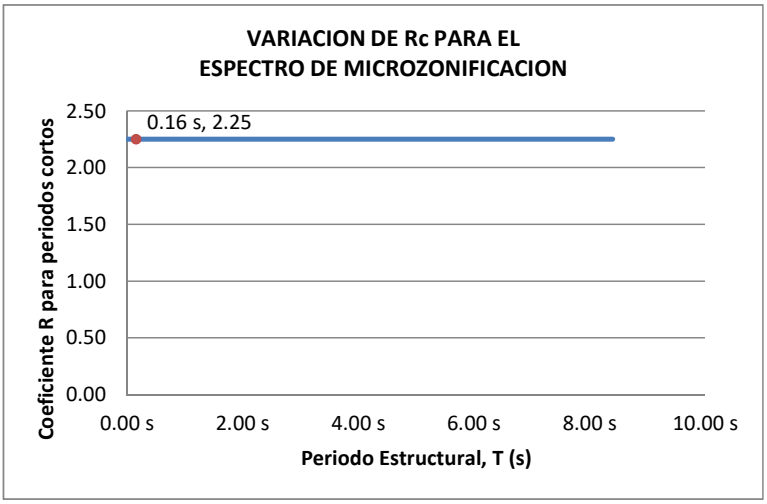
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.25$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.25$$

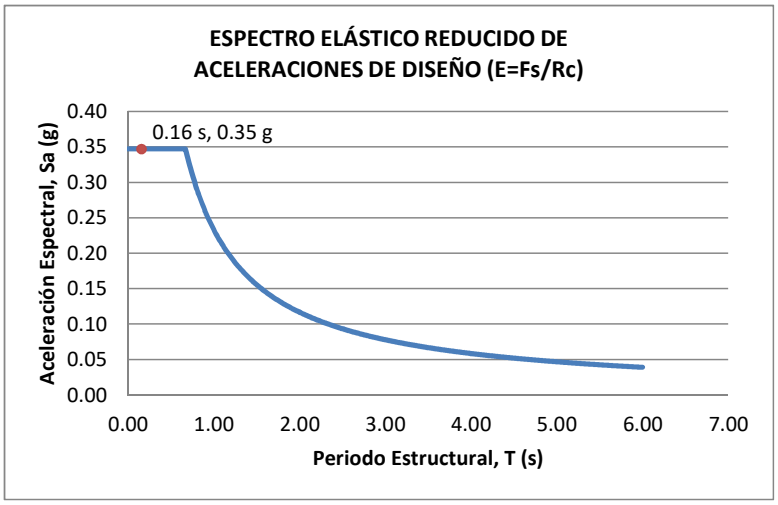


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.25 = 0.35 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 355 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 24 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	355	3.25	1155	24	24	100.00%
TOTAL	**355**		**1155**	**24**		**100%**

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 355 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 278 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	355	3.25	1155	278	278	100.00%

Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
278 kN	278 kN	164 kN	214 kN	1.52	1.17

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 1.19 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.95 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.73 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
24 kN	24 kN	17.8 kN	21.6 kN	1.23	1.01

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.08 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.01 mm	0.00 mm	-8.60 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 8.60 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.26\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	10.40	3.40	10.94	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	10.40	6.80	12.43	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.00	5.30	5.30	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	10.40	4.10	11.18	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	10.40	6.10	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.00	8.00	8.00	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	5.50	3.40	6.47	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.40	6.70	8.61	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	5.30	5.30	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	5.40	4.00	6.72	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	5.40	6.00	8.07	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	5.90	5.90	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	7.90	7.90	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	10.40	3.40	10.94	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	10.40	6.80	12.43	0.38	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.00	5.30	5.30	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.00	8.70	8.70	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	10.40	4.10	11.18	0.34	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	10.40	6.10	12.06	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.00	8.00	8.00	0.25	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	5.40	3.40	6.38	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.50	6.70	8.67	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.01	5.30	5.30	0.16	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.01	8.60	8.60	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	5.40	4.00	6.72	0.21	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	5.40	6.00	8.07	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	5.90	5.90	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.01	7.90	7.90	0.24	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.01 mm	0.00 mm	-1.10 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 1.10 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

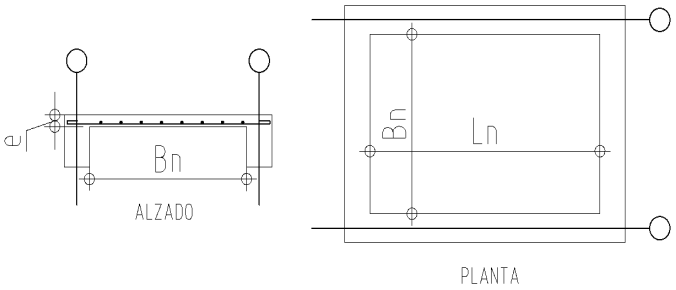
$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.03\% \qquad < \qquad 0.40\% \qquad \boxed{\text{ok}}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.90	1.20	1.50	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.90	2.10	2.28	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.30	2.30	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.90	0.60	1.08	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.90	1.50	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.60	1.60	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.20	1.26	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.10	2.14	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.30	2.30	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.60	0.72	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.40	1.46	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.60	1.60	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.90	1.20	1.50	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.90	2.10	2.28	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.30	2.30	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.90	0.60	1.08	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.90	1.50	1.75	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
18. CHEQUEO DE LA DERIVA MAXIMA Y LIMITES DE LA DERIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO	

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	1.60	1.60	0.05	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.40	1.20	1.26	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.40	2.10	2.14	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.01	1.10	1.10	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.30	2.30	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.40	0.60	0.72	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.40	1.40	1.46	0.04	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.01	0.40	0.40	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	1.60	1.60	0.05	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4A	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm =$$ 300 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 As barra N3 = 71 mm² **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) =$$ 0.0011 $$As_{req} = \rho bd =$$ 129 mm²

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd =$$ 327 mm²/m $$As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} =$$ 400 mm²/m

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 As barra N3 = 71 mm² **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} =$$ 73.0016

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} =$$ 0.0021 (C.10.3.2 de NSR10)

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

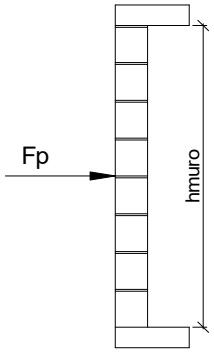
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

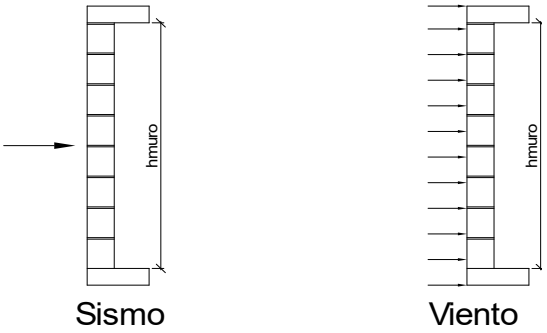
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.22	0.06	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.61	0.05	1.66	129.60	12.79	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.75	7.72	1.56	9.28	3.22

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\, 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\, \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.22	0.06	2.28	1.61	0.05	1.66

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.75	1.23	1.79

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

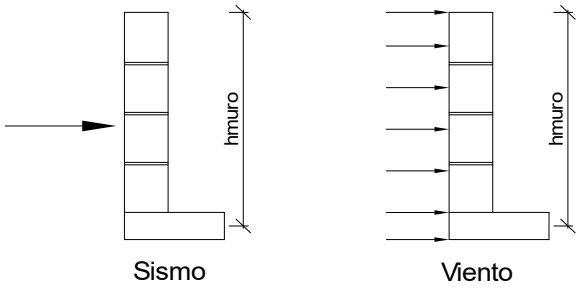
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.28	1.23	2.28	0.0054	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.66	1.79	1.79	129.60	13.78	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
1. CARACTERISTICAS GENERALES	

1 - GENERALES:

- Tipo de Análisis: Diseño Estructural
- Nombre del Proyecto: PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B
- Dirección: ZONA AMENAZA SISMICA BAJA de Colombia
- Ocupación: Moderada (DMI)
- Número de Pisos: 1
- Grupo de Uso: III (Edificaciones de atención a la comunidad)
- Coeficiente de importancia: 1.25

2 - SISTEMA ESTRUCTURAL:

- Sistema Estructural: Pórticos en concreto reforzado
- Capacidad de Disipación de Energía: Minima (DMI)

3 - METODOLOGIA DE ANALISIS:

- Metodo de Análisis Sísmico: Dinamico Espectral
- Modelo Matemático: Tridimensional con diafragma Flexible
- Método de análisis estructural: Matricial para la estructura principal
- Método de diseño: Resistencia última
- Espectro de Diseño: Elástico
- Coeficiente de Amortiguamiento crítico (C.C.A.): 5%
- Normativa: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10)
- Programas utilizados: ETABS V16, SAFE12.0, DDCAD2004, EXCEL

4 - MATERIALES:

- Concreto de vigas aéreas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en vigas aéreas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de columnas, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en columnas, E: 21,538.11 MPa
- Concreto de cimentación, f'c: 21 MPa
- Modulo de elasticidad en cimentación, E: 21,538.11 MPa
- Acero de refuerzo longitudinal f'y: 420 MPa
- Acero de refuerzo transversal, f'yt: 420 MPa

5 - FACTORES DE REDUCCION DE RESISTENCIA Y PARAMETROS DE DISEÑO:

- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por tracción, ø: 0.90
- Factor reducción de resistencia por cortante y torsion, ø: 0.75
- Factor reducción de resistencia a secciones controladas por compresión, ø: 0.65
- Factor de altura del bloque de esfuerzos a compresión, β1: 0.85
- Factor de modificación de propiedades mecánicas del concreto, λ: 1.00
- Factor reducción de resistencia por cortante sismico, ø: 0.60

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
1. CARACTERISTICAS GENERALES	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

6 - DATOS DE ESTUDIO DE SUELOS:

- Zona de amenaza sísmica: Zona Baja
- Capacidad Portante admisible: 30 kN/m²
- Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de enlace
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos cortos, Fa: 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la zona de periodos intermedios, Fv: 3.50
- Clasificación del Perfil del Suelo: Tipo de Perfil E
- Profundidad de desplante: 1.00 m

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	◄
Vigas o losas nervadas en una dirección	

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
4. CONTROL DE DEFLEXIONES (C.9.5 de NSR10)	

La tabla C.9.5 (a) es apropiada únicamente cuando se utilizan particiones livianas (véase B.3.4 del Titulo B de NSR10).

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones:

CARACTERISTICAS	
Losas macizas en una dirección	
Vigas o losas nervadas en una dirección	◄

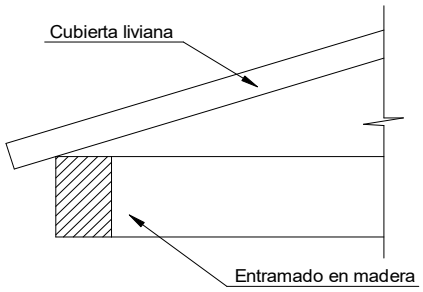
	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/16	L/18.5	L/21	L/8	
L	5.30 m	5.80 m	N.A.	2.40 m	
hmín	0.33 m	0.31 m	N.A.	0.30 m	0.33 m

Altura adoptada	**0.35 m**

Nomenclatura:

N.A. :No Aplica

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS CUBIERTA LIVIANA (B3.3 de NSR10)	



2. EVALUACION DE CARGA

-	Cubierta Liviana metalica tipo Sandwich - Metecno S=1"	=	0.09 kN/m²	(Ver cátalogo Metecno The Specialist)
-	Entramado de cubierta	=	0.20 kN/m²	

Peso propio	0.29 kN/m²

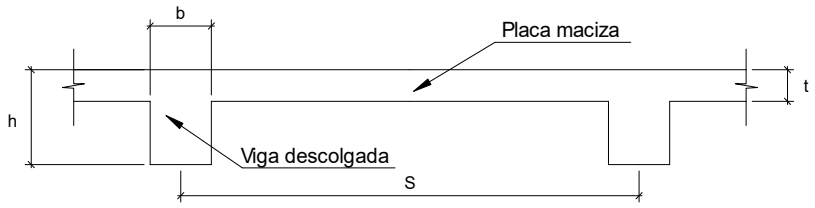
- Canales suspendidos de acero	= 0.10 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Cielo raso	= 0.25 kN/m²	

Peso de materiales de construcción	0.35 kN/m²

Carga muerta, D	0.64 kN/m²

Carga viva cubiertas (pend ≤ de 15°), Lr	0.50 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Carga viva cubiertas (pend > de 15°), Lr	0.35 kN/m²	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
6. EVALUACIÓN DE CARGAS DE PLACA MACIZA DE CUBIERTA t = 0.15 m (B3.3 de NSR10)	



1. DIMENSIONES DE LA PLACA

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

- Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

- Acabado de piso en concreto (Alistado e=0	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
- Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
- Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva Azoteas y Terrazas, Lr	*2.0 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)
Granizo	1.00 kN/m²	(Tabla B.4.8.3-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
8. PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 de NSR10)	

El periodo fundamental de la edificación se obtuvo a partir de las propiedades de su sistema de resistencia sísmica, de acuerdo con los principios de la dinámica estructural, utilizando un modelo matemático linealmente elástico de la estructura (A.4.2.1 de NSR10):

- Periodo fundamental dinámico, T = 0.207 s.

El valor de T no puede exceder CuTa, donde Cu y Ta se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v$ (A.4.2-2 de NSR10) Pero Cu no debe ser menor que 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha}$ (A.4.2-3 de NSR10)

Para este caso Ct y α tienen los valores dados de acuerdo con la tabla A.4.2-1 de NSR10:

Sistema estructural de resistencia sísmica	Ct	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	**0.047**	**0.90**
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.80
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excentricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75

Ct = 0.047 α = 0.90

Aplicando las ecuaciones A.4.2.-2 y A.4.2-3 de NSR10 se tienen los siguientes resultados:

$C_u = 1.75 - 1.2A_v \cdot F_v =$ 1.33 > 1.20, entonces Cu = 1.20

$T_a = C_t \cdot h^{\alpha} =$ 0.14 s $C_u \cdot T_a =$ 0.16 s < T, entonces T = 0.16 s

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
8. CURVA DE UMBRAL DE DAÑO PARA UN COEFICIENTE DE AMORTIGUAMIENTO DE 2% DEL CRÍTICO DECRETO 523 DE DICIEMBRE 16 DE 2010	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

$$\bar{S} = 1.25S = \quad 4.38$$

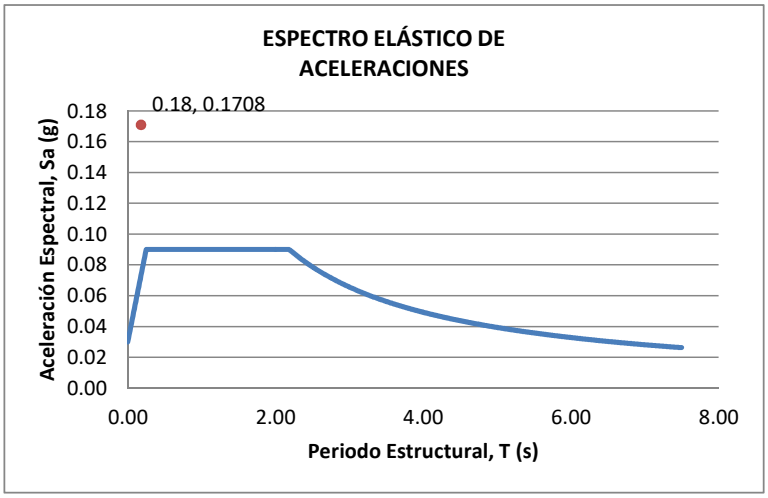
- Periodo corto: $T_{Cd} = 0.50\bar{S} =$ 2.19 s
- Periodo largo: $T_{Ld} = 2.40\bar{S} =$ 10.50 s

- Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para el umbral de daño dado en A.12.2, Ad = 0.0

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.21 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:



Para esta estructura, Sad = 0.07 g

1. CALCULO DEL PERIODO INICIAL, PERIODO CORTO Y PERIODO LARGO

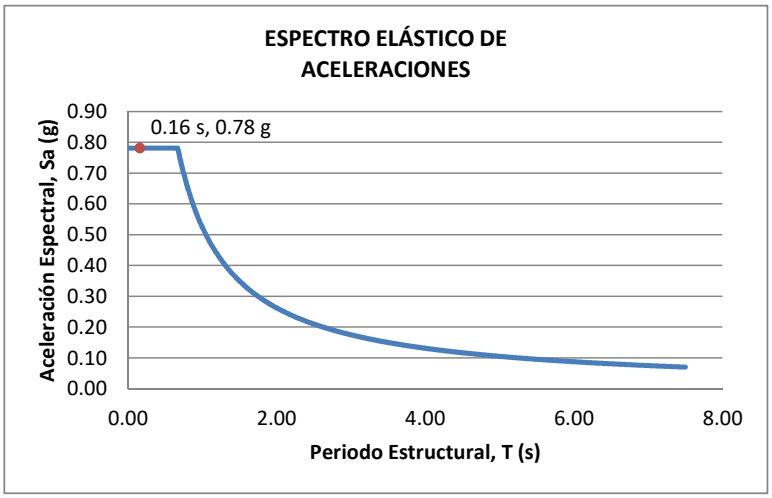
- Periodo inicial: $T_o = 0.10\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.14 s
- Periodo corto: $T_c = 0.48\dfrac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a} =$ 0.67 s
- Periodo largo: $T_L = 2.4F_v =$ 8.40 s

- Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, Aa = 0.10 g
- Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, Av = 0.10 g
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, Fa = 2.50
- Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, Fv = 3.50.

2. ACELERACION MAXIMA ESPECTRAL DE DISEÑO

Periodo fundamental dinámico, T = 0.21 s
Periodo máximo de la estructura $= C_u \cdot T_a =$ 0.16 s
Coeficiente de Importancia I = 1.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente:

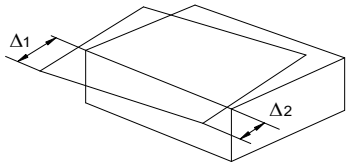
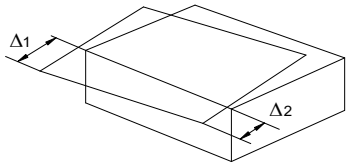
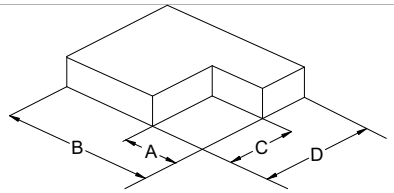
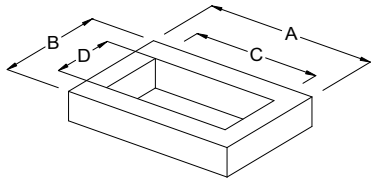


Para esta estructura, Sa = 0.78 g

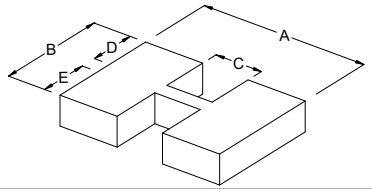
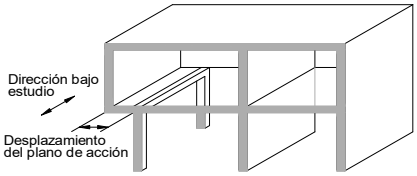
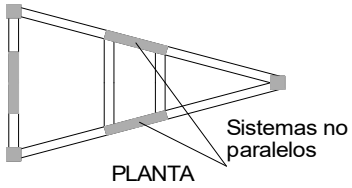
A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura . Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que , con el número de modos empleados, p , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura.

PARTICIPACION DE MASA													
Mode	**Period**	**UX**	**UY**	**UZ**	**SumUX**	**SumUY**	**SumUZ**	**RX**	**RY**	**RZ**	**SumRX**	**SumRY**	**SumRZ**
1	0.21	0.66	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	0.38	0.00	0.66	0.38
2	0.17	0.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.66	0.38
3	0.13	0.34	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.34	0.62	1.00	1.00	1.00
4	0.04	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
6	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	0.01	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00

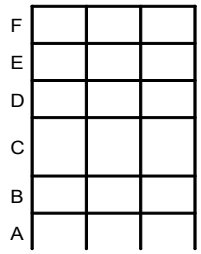
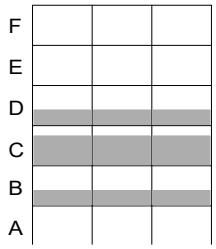
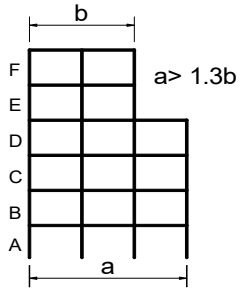
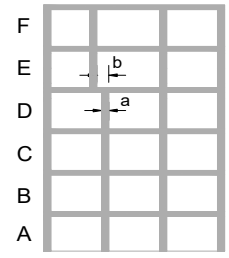
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA	ϕp	
Tipo 1aP	IRREGULARIDAD TORSIONAL	◄	0.90
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
Tipo 1BP	IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA		1.00
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$			
			
TIPO 2P	RETROCESOS EN LAS ESQUINAS		1.00
$A > 0.15B \; y \; C > 0.15D$			
A =	B =		
C =	D =		
			
TIPO 3P	IRREGULARIDAD DEL DIAFRAGMA		1.00
1) $C \cdot D > 0.50A \cdot B$			
A:	C:		
B:	D:		
			

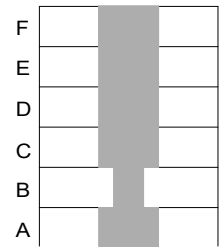
PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN PLANTA (FIGURA A.3-1 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN PLANTA**		ϕp
	2) $C \cdot D + C \cdot E > 0.50A \cdot B$		
	A: C: B: D: E:		
			
TIPO 4P	DESPLAZAMIENTO DE LOS PLANOS DE ACCION		1.00
			
TIPO 5P	SISTEMAS NO PARALELOS		1.00
			
	COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:		**0.90**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**		ϕa
TIPO 1aA-1bA	PISO FLEXIBLE Y PISO FLEXIBLE EXTREMO		1.00
	$0.60\ K_D \le K_C < 0.70\ K_D$ o $0.70(K_D + K_E + K_F)/3 \le K_C < 0.80(K_D + K_E + K_F)/3$		
			1.00
	$K_C < 0.60\ K_D$ o $K_C < 0.70(K_D + K_E + K_F)/3$		
TIPO 2A	DISTRIBUCION DE MASAS		1.00
	$m_D > 1.50m_E$ o $m_D > 1.50m_C$		
TIPO 3A	GEOMETRICA		1.00
	a > 1.30 b a = b =		
TIPO 4A	DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL PLANO DE ACCION		1.00
	b > a a = b =		

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
14. IRREGULARIDADES EN LA ALTURA (FIGURA A.3-2 de NSR10)	

TIPO	**DESCRIPCION DE IRREGULARIDAD EN ALTURA**	ϕa	
TIPO 5aA-5bA	PISO DEBIL Y PISO DEBIL EXTREMO		1.00
	$0.65\ R_C \le R_B < 0.80\ R_C$		
	$R_B < 0.65\ R_C$		1.00
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:			**1.00**

La redundancia en el sistema estructural permite la redistribución de fuerzas internas en caso de ocurrir una falla en los elementos principales. Sin la capacidad para la redistribución, el colapso estructural global puede resultar de la insuficiencia de los miembros individuales o conexiones. Debe asignarse un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, ϕr, en las dos direcciones principales en planta. Para este caso en particular el coficiente viene dado por:

COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr = 1.00

1. MODIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

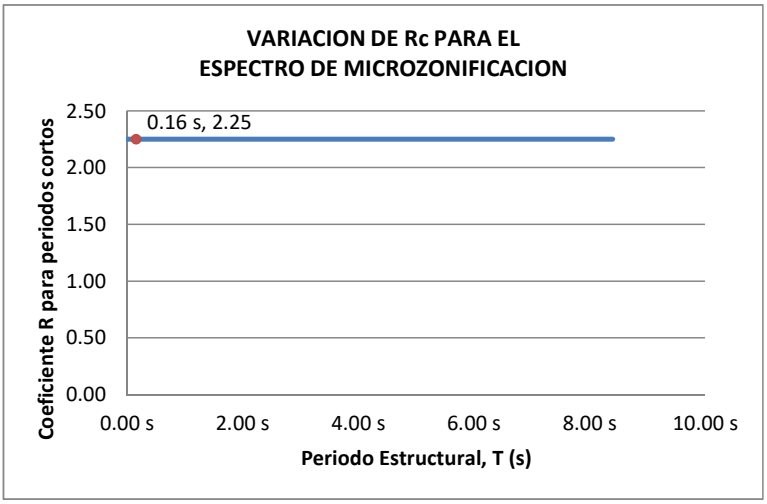
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico, Ro = 2.50 (Tabla A.3-1 a A.3-5 de NSR10)
Coeficiente de reducción por irregularidad en planta de la edificación, øp = 0.90
Coeficiente de reducción por irregularidad en altura de la edificación, øa = 1.00
Coeficiente de reducción por ausencia de redundancia en la estructura, ør = 1.00

Se calcula el coeficiente de capacidad de disipación de energía reducido, R:

$$R = \emptyset_a \cdot \emptyset_p \cdot \emptyset_r R_O = \ 2.25$$ (A.3.3-1 de NSR10)

Una vez caluculado el R, se determina el coeficiente de capacidad de disipación de energía definido para la zona de periodos cortos menos a T_C, R_C:

$$R_C = R = \ \ 2.25$$

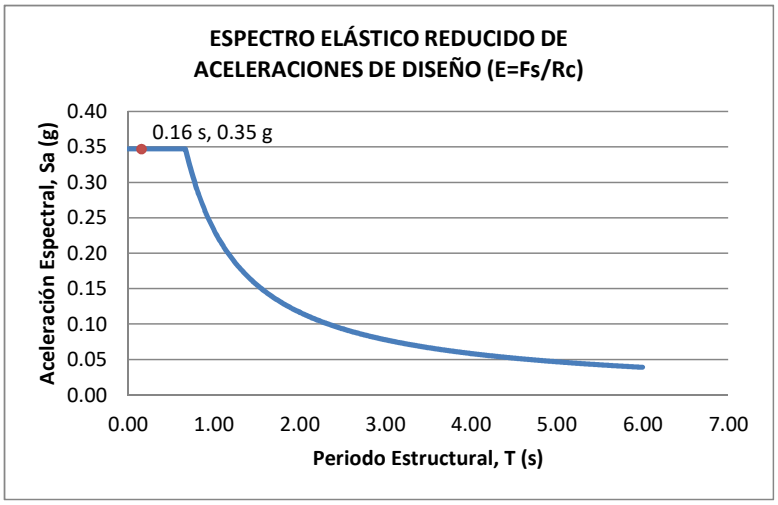


Como, $Fs = S_a \cdot W$ (A.4.3-1 de NSR10)

y, $E = \frac{Fs}{Rc}$ Donde E fuerzas sísmicas reducidas de diseño en los miembros estructurales (B.2.2 de NSR10)

entonces, $E = \frac{S_a}{Rc} \cdot W$ Donde Rc = 2.25

De acuerdo con los parámetros calculados anteriormente y los de microzonificación sísmica:



Para esta estructura, Sa/Rc = Sa/2.25 = 0.35 g

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 262 kN
- Aceleración espectral de umbral de daño, Sad = 0.07 g
- Cortante sísmico en la base, Vsd

$$V_{sd} = S_{ad} \cdot g \cdot M = S_{ad} \cdot W = \text{ 18 kN} \qquad \text{(A.12.4-1 de NSR10)}$$

- Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES DEL UMBRAL DE DAÑO

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_{Xd} = C_{VX} \cdot V_{sd} \qquad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \qquad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_{xd} (kN)	V_{xd} (kN)	Fx (%)
N1	262	3.25	852	18	18	100.00%
TOTAL	**262**		**852**	**18**		**100%**

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
12. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (A.4 de NSR10)	

1. DATOS GENERALES

- Peso de la estructura, W = 262 kN
- Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g
- Cortante sísmico en la base, Vs $= S_a \cdot g \cdot M = S_a \cdot W =$ 205 kN (A.4.3-1 de NSR10)
-

Exponente, k, relacionado con el periodo fundamental,T, de la edificación de la siguiente manera:

a) Para T menor o igual a 0.50 segundos, k = 1.0
b) Para T entre 0.50 y 2.5 segundos, k = 0.75 + 0.50T, y
c) Para t mayor que 2.5 segundos, k = 2.00

Para este caso particular, el valor de k = 1.00 (A.4.3.2 de NSR10)

2. CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

La fuerza sísmica horizontal, Fx, en cualquier nivel x, para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_X = C_{VX} \cdot V_S \quad \text{(A.4.3-2 de NSR10)}$$

y

$$C_{VX} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^{n}(m_i h_i^k)} \quad \text{(A.4.3-3 de NSR10)}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores para cada nivel se Obtiene Fx:

NIVEL	W_x (kN)	h_x (m)	$W_x h_x^k$	F_x (kN)	V_x (kN)	Fx (%)
N1	262	3.25	852	205	205	100.00%
TOTAL	**262**		**852**	**205**		**100%**

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sa = 0.78 g

Aceleración Espectral para chequeo de derivas, Sa/I = 0.63 g

Una vez calculado el cortante basal, Vs, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
205 kN	205 kN	158 kN	209 kN	1.17	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAx = 0.91 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sa x FAy = 0.78 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAx = 0.73 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS para chequeo de derivas, Sa/I x FAy = 0.63 g

- Los valores de Sa utilizados tanto para el chequeo de derivas (A.6.2.1.2 de NSR10) es el siguiente:

Aceleración Espectral, Sad = 0.07 g

Una vez calculado el cortante basal del umbral de daño, Vsd, por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, se realiza el ajuste a la fuerza sísmica calculada por el programa ETABS:

Vs (FHE)		Vs (ETABS)		FACTOR DE AJUSTE	
V_{SX}	V_{SY}	V_{SX}	V_{SY}	FA_X	FA_Y
18 kN	18 kN	30.6 kN	38.0 kN	1.00	1.00

COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACION ϕp:	0.90
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD EN ALTURA DE LA EDIFICACION ϕa:	1.00
COEFICIENTE DE REDUCCION POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA, ϕr =	1.00
	2.90

Estructura: **IRREGULAR** Ajuste del Cortante Basal Vs al 90%

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAx = 0.07 g

Aceleración Espectral utilizada en el programa ETABS, Sad x FAy = 0.07 g

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	-0.01 mm	0.00 mm	-8.90 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 8.90 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (A.6.4.1 de NSR10):

La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.6.4-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.27\% \quad < \quad 1.00\% \qquad \text{ok}$$

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
N1	1-DER05 Max	3.25	11.30	3.30	11.77	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER05 Min	3.25	11.30	6.30	12.94	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER06 Min	3.25	0.02	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Max	3.25	11.30	3.90	11.95	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER07 Min	3.25	11.30	5.70	12.66	0.39	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Max	3.25	0.01	6.60	6.60	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	1-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Max	3.25	5.20	3.30	6.16	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER05 Min	3.25	5.20	6.20	8.09	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER06 Min	3.25	0.01	8.90	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Max	3.25	5.20	3.80	6.44	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER07 Min	3.25	5.20	5.70	7.72	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Max	3.25	0.01	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	2-DER08 Min	3.25	0.01	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Max	3.25	11.30	3.30	11.77	0.36	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER05 Min	3.25	11.30	6.30	12.94	0.40	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Max	3.25	0.01	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER06 Min	3.25	0.02	9.00	9.00	0.28	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Max	3.25	11.30	3.90	11.95	0.37	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER07 Min	3.25	11.30	5.70	12.66	0.39	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Max	3.25	0.01	6.60	6.60	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	3-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h	δx1-δx2	δy1-δy2	Δmax	Δmax	Δlimite	Observ
		(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(%)	
Base								
N1	4-DER05 Max	3.25	5.20	3.30	6.16	0.19	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER05 Min	3.25	5.20	6.20	8.09	0.25	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Max	3.25	0.00	6.00	6.00	0.18	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER06 Min	3.25	0.02	8.90	8.90	0.27	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Max	3.25	5.20	3.80	6.44	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER07 Min	3.25	5.20	5.70	7.72	0.24	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Max	3.25	0.01	6.50	6.50	0.20	1.00	o.k
Base								
N1	4-DER08 Min	3.25	0.02	8.40	8.40	0.26	1.00	o.k
Base								

DATOS DE ENTRADA

Se realiza la verificación de la deriva para la combinación tipo DER06 Max

PUNTO	NIVEL	hpiso	δx1	δx2	δy1	δy2
2	Base	3.25 m	0.00 mm	0.00 mm	-0.30 mm	0.00 mm

DESARROLLO ANALITICO

- DERIVA MAXIMA (A.6.3.1 de NSR10):

La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\,,j}^{i} - \delta_{tot\,,j}^{i-1}\right)^2} \qquad \text{(A.6.3-1 de NSR10)}$$

donde:

Δ_{max}^{i} : deriva máxima para cualquier punto del piso i

$\delta_{tot\ j}^{i}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i en la dirección j

$\delta_{tot\ j}^{i-1}$: desplazamiento total horizontal, de cualquier punto del diafragma del piso i - 1 en la dirección j

Por lo tanto se tiene que la deriva máxima es igual a:

$$\Delta_{max}^{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^{2} \left(\delta_{tot\ j}^{i} - \delta_{tot\ j}^{i-1}\right)} = 0.30 \text{ mm}$$

- LIMITES DE LA DERIVA (Tabla A.12.5.1 de NSR10):

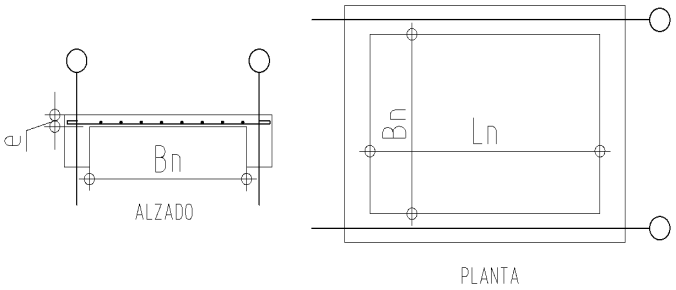
La deriva maxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento anterior, no puede exceder los suiguientes límites establecidos en la tabla A.12.5-1 de NSR10, en el cual la deriva se expresa como un porcentaje de la altura de piso hpi:

$$\frac{\Delta_{max}^{i}}{hpiso}(\%) = \quad 0.01\% \quad < \quad 0.40\%$$ ok

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.80	0.70	1.93	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.80	2.20	2.84	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.80	0.20	1.81	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.80	1.70	2.48	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.70	0.70	0.99	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.70	2.20	2.31	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.00	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.70	0.20	0.73	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.70	1.70	1.84	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.00	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	1.80	0.70	1.93	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	1.80	2.20	2.84	0.09	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	1.80	0.20	1.81	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	1.80	1.70	2.48	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k

NIVEL	PUNTO-COMB	h (m)	δx1-δx2 (mm)	δy1-δy2 (mm)	Δmax (mm)	Δmax (%)	Δlimite (%)	Observ
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Ma	3.25	0.70	0.70	0.99	0.03	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD05 Mi	3.25	0.70	2.20	2.31	0.07	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Ma	3.25	0.00	0.30	0.30	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD06 Mi	3.25	0.01	2.60	2.60	0.08	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Ma	3.25	0.70	0.20	0.73	0.02	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD07 Mi	3.25	0.70	1.70	1.84	0.06	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Ma	3.25	0.00	0.20	0.20	0.01	0.40	o.k
Base								
N1	-DERUD08 Mi	3.25	0.01	2.10	2.10	0.06	0.40	o.k
Base								

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004 Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	



ESQUEMA GENERAL

1. DATOS GENERALES

Ln =	**5.60 m**
Bn =	**2.40 m**

Ln/Bn es meyor a 2, entonces se tiene una losa armada en una direccion.

	Espesor mínimo, **h**				
	Apoyo simple	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo	
Elementos	Elementos que **NO** soporten o este ligados a divisiones y otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Límite	L/20	L/24	L/28	L/10	
L	2.40 m	N.A.	N.A.	N.A.	
hmín	0.12 m	N.A.	N.A.	N.A.	0.12 m

Altura adoptada	**0.15 m**

Espesor de placa, t
0.15 m

2. EVALUACION DE CARGA

Espesor de placa $= \frac{\gamma_{concreto} \cdot t \cdot 1.0\ m \cdot 1.0\ m}{1.0\ m \cdot 1.0\ m} =$ 3.60 kN/m²

Peso propio	3.60 kN/m²

Acabado de piso en concreto (Alistado e=0.02n	=	0.40 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-3 NSR10)
Pañete en yeso o en concreto	=	0.25 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-1 NSR10)
Fachadas y particiones de mamposteria	=	0.00 kN/m²	
Tela asfáltica de una capa	=	0.05 kN/m²	(Tabla B.3.4.1-4 NSR10)

Peso de materiales de construcción	0.70 kN/m²

Carga muerta, D	*4.30 kN/m²*

Carga viva	*1.8 kN/m²*	(Tabla B.4.2.1-2 NSR10)

PROTOTIPO EDUCACION - MÓDULO 4B	Proyecto No: P004 Archivo: MEMORIAS-004
3. COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL METODO DE RESISTENCIA PARA LA SUPERESTRUCTURA (NSR10 B.2.4)	Fecha: Abril de 2017 Diseñó: Ingeniero Francisco J. Medina Email: ingfcomedina@yahoo.com

DISEÑO ESTRUCTURAL

ARMADURA POR RETRACCIÓN DE FRAGUADO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA

$$As_{temp} = 0.002 \cdot t_p \cdot 1000mm = \quad 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.24 m.**

Este refuerzo se coloca perpendicular por encima del refuerzo principal y una barra por cada peldaño. Entre sus funciones están: controlar los efectos de la retracción del fraguado y de los cambios de temperatura, mejorar la ductilidad y permitir una mejor redistribución de la carga.

DISEÑO A FLEXION

Wu =1.2*D+1.6*L = 8.0 kN/m

Mu =(Wu*Bn^2)/8 = 6 kN-m/m

Cuantia de diseño y área de acero longitudinal:

$$\rho = \frac{0.85f'c}{fy}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{\phi 0.85f'c \cdot bd^2}}\right) = \quad 0.0011 \qquad As_{req} = \rho bd = \quad 129 \text{ mm}^2$$

Area de refuerzo mínimo (C.10.5.1 de NSR10):

$$As_{min\,1} = \frac{0.25\sqrt{f'c}}{fy} bd = \quad 327 \text{ mm}^2/\text{m} \qquad As_{min\,2} = \frac{1.4bd}{fy} = \quad 400 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Acero de refuerzo a colocar:

As = 400 mm²/m

ϕ barra transv: N 3 | As barra N3 = 71 mm² | **Colocar barra N3 cada 0.18 m.**

Ascol = 0 mm²/m

- Deformación unitaria a tracción, εt:

$$\varepsilon_t = \frac{0.85f'c \cdot \beta_1 \varepsilon_c d_t b - \varepsilon_c A_s fy}{Asfy} = \quad 73.0016$$

- Límite de deformación unitaria controlada por compresión. Deformación balanceada.:

$$\varepsilon 1 = \frac{fy}{Es} = \quad 0.0021 \qquad \text{(C.10.3.2 de NSR10)}$$

- Límite de deformación unitaria controlada por tracción:

ε2 = 0.0050

- Observación:

ε1	>	εt	<	ε2	ok
0.0021	>	73.0016	<	0.0050	**ø = 0.90**

Este elemento estructural estará controlado por tracción donde se puede esperar un claro aviso previo de falla con deflexión y agrietamiento excesivo.

- Límite de deformación unitaria máxima controlada por tracción:

$\varepsilon máx$ = 0.0040 (C.10.3-5 de NSR10)

- Observación:

$\varepsilon máx$	>	εt	
0.0040	>	73.0016	ok

- De acuerdo con CR10.3.5 de NSR10, el objetivo de esta limitación es restringir la cuantía de refuerzo en vigas no preesforzadas a aproximadamente el mismo valor que se obtenia con 0.75ρb el cual tiene un resultado de 0.00376. El límite propuesto de 0.004 es levemente más conservador.

- La armadura requerida por la flexión no debe ser menor a la requerida para controlar los cambios de temperatura.

DISEÑO A CORTANTE

La sección crítica se localiza a la distancia "d" medida a partir del borde del apoyo:

Vu = 9.17 kN

Resistencia al cortante proporcionada por el concreto:

$\sqrt{f'c}$ = 4.58 MPa < 8.30 MPa ok (C.11.2.1 de NSR10)

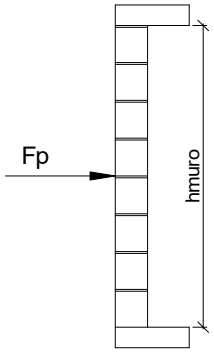
$\phi V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'c}\cdot bd$ = 70.11 kN (C.11.2.1.1 de NSR10) **No requiere estribos**

Si el esfuerzo a corte que resiste el concreto es mayor que el actuante, está en capacidad de soportar las tensiones cortantes y por ello, no se requiere la colocación del refuerzo cortante. El espesor de la losa debe controlarse buscando siempre esta condición.

CALCULO DE DEFLEXION

Sostiene divisiones frágiles:	NO

x	EI	δmáxima	δpermitida	Observación
0.5	5,027 kN-m²	0.06 cm	0.67 cm	Cumple



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.90	8.14	1.64	9.79	3.40

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

- Diseño de columnetas:

  Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

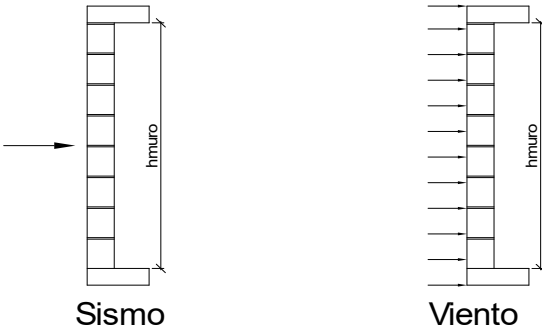
Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.46	0.07	2.53	0.0060	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.70	0.05	1.75	129.60	13.49	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
1.00

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
13 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	1800 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	2.90	8.14	1.64	9.79	3.40

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_p}{4} \quad y \quad V_{1max} = \frac{F_p}{2}$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.46	0.07	2.53	1.70	0.05	1.75

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	C	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	1.30

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_p^2}{8} \quad y \quad V_v = \frac{F_v h_p}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	2.90	1.36	1.88

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

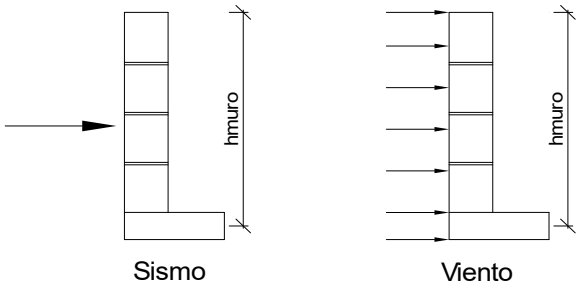
Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.53	1.36	2.53	0.0060	2 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	1.75	1.88	1.88	129.60	14.53	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.



ESQUEMA GENERAL

- A.9.2 - GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

De acuerdo con A.9.2.2 de NSR-10, la edificación se clasifica dentro de uno de los tres grados de desempeño de los elementos no estructurales definidos en A.9.2.1. Este grado de desempeño no puede ser inferiro al mínimo permisible fijado en A.9.2.3.

A.9.2.3 - GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO - Como mínimo debe cumplirse el grado de desempeño indicado en la tabla A.9.2-1 de NSR-10, para cada uno de los grupos de uso definidos en A.2.5.1.

TABLA A.9.2-1 de NSR-10
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Para este caso y teniendo en cuenta que la edificación se clasifica como grupo de uso III se tiene el siguiente grado de desempeño:

Grupo de Uso	**III**
Grado de desempeño	**Superior**

- A.9.4 - CRITERIO DE DISEÑO.

En el presente análisis los elementos no estructurales se separan de la estructura principal. En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructuales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por tanto deben ser capaces de resistir por si mismo las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

A.9.4.2 - FUERZA SISMICA DE DISEÑO - Las Fuerzas símicas horizontales reducidas ded diseño que actúan sobre cualquier elemento no estructural deben calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \qquad \text{(A.9.4-1 de NSR-10)}$$

Donde los parámetros que intervienen en esta ecuación, se calculan de la siguiente manera:

A.9.4.2.1 -Aceleracion en el punto de soporte del elemento, **ax**. Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación, cuando ésta se ve afectada por los movimientos sísmicos de diseño. Se calcula de la siguiente manera:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad para \quad h_x > h_{eq} \qquad \text{(A.9.4-2 de NSR-10)}$$

- Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, heq = 0.75 hn = 0.75(3.25) m = 2.44 m.
- Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, As = 0.10 g.
- Aceleración espectral de diseño para un período de vibración dado, Sa = 0.78 g.

Teniendo en cuenta lo anterior se calcula el valor de ax para cada uno de los pisos de la edificación:

Nivel	As	Sa	hx	heq	ax
N1	0.10	0.78	3.25	2.44	1.04

A.9.4.2.2 - Amplificación dinámica del elemento no estructutal, **ap**. Dependiendo de la rigidez, distribución de su masa y características de apoyo sobre la estructura, el elemento no estructural amplifica las aceleraciones que se presentan en su punto de soporte debido a efectos de resonancia. Los valores de ap son tomados de las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1 de NSR-10. Debido a que el muro en evaluación se trata de un elemento no estructural divisorio de altura total se tiene:

ap
2.50

- Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, Rp: No dúctiles.

A.9.4.2.3 - Capacidad de diseipación de energía en el rango inelástico del elemnto no estructural, Rp. Representa la capacidad de diseipación de energía en el rango inelásico de respuesta del eleento en sí y de su sistema de anclaje o amparre a la estructura de la edificación. Teniendo en cuenta lo anterior se tiene:

Tipos de anclajes	Rp
Dúctiles	3.00

Adicionalmente se calcula el peso del elemento no estructural:

Densidad del muro	Densidad del revoque	Espesor del muro	Espesor del revoque	Base de la columneta	Altura efectiva, d	Longitud aferente
23 kN/m³	21 kN/m³	120 mm	15 mm	120 mm	100 mm	500 mm

Teniendo en cuenta las variables anteriores se calcula la fuerza sísmica de diseño por piso:

Nivel	ax g	altura libre m	W Muro kN	W Revoque kN	W_{total} = gMp kN	Fp kN
N1	1.04	1.75	2.42	0.28	2.69	2.34

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone concentrada en el centro de gravedad del muro:

$$M_{1max} = \frac{F_p h_v}{2} \quad y \quad V_{1max} = F_p$$

Adicionalmente se calculan los valores de las fuerzas debidas a una inclinación del muro con respecto a la vertical, lo que resulta en una componente perpendicular al muro, debida a su propio peso:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.01 h_{libre}}{h_{libre}}\right) \qquad M_{2max} = \frac{W_{total}\ 0.01 h_p}{4} \quad y \quad V_{2max} = \frac{W_{total}\ \sin\theta}{2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	M_{1max} kN-m	M_{2max} kN-m	Ms_{total} kN-m	V_{1max} kN	V_{2max} kN	V_{Stotal} kN
N1	2.04	0.01	2.06	2.34	0.01	2.35

B.6 - FUERZAS DE VIENTO

Calculo de los parámetros para la evaluación de viento

Altura del edificio	Exposición	λ	Kzt	I	Región	Vel viento km/h
3.25 m	B	1.12	1.15	1.25	3	125

Zona	Pnet10 kN/m^2	Pnet kN/m^2	Fv kN/m
5	0.45	0.72	0.36

Se calculan los valores de las fuerzas internas en los elementos no estructurales la cual se supone distribuida a lo largo del muro:

$$M_v = \frac{F_v h_v^2}{2} \quad y \quad V_v = F_v h_p$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Nivel	altura libre m	Mv kN-m	Vv kN
N1	1.75	0.55	0.63

- Diseño de columnetas:

Diámetro del refuerzo longitudinal: N 3

Nivel	Ms_{total} kN-m	Mv kN-m	Mmax kN-m	ρ	Refuerzo	ϕ
N1	2.06	0.55	2.06	0.0048	1 N 3	0.90

- Diseño de anclajes:

Diámetro de la barra de anclaje: N 3

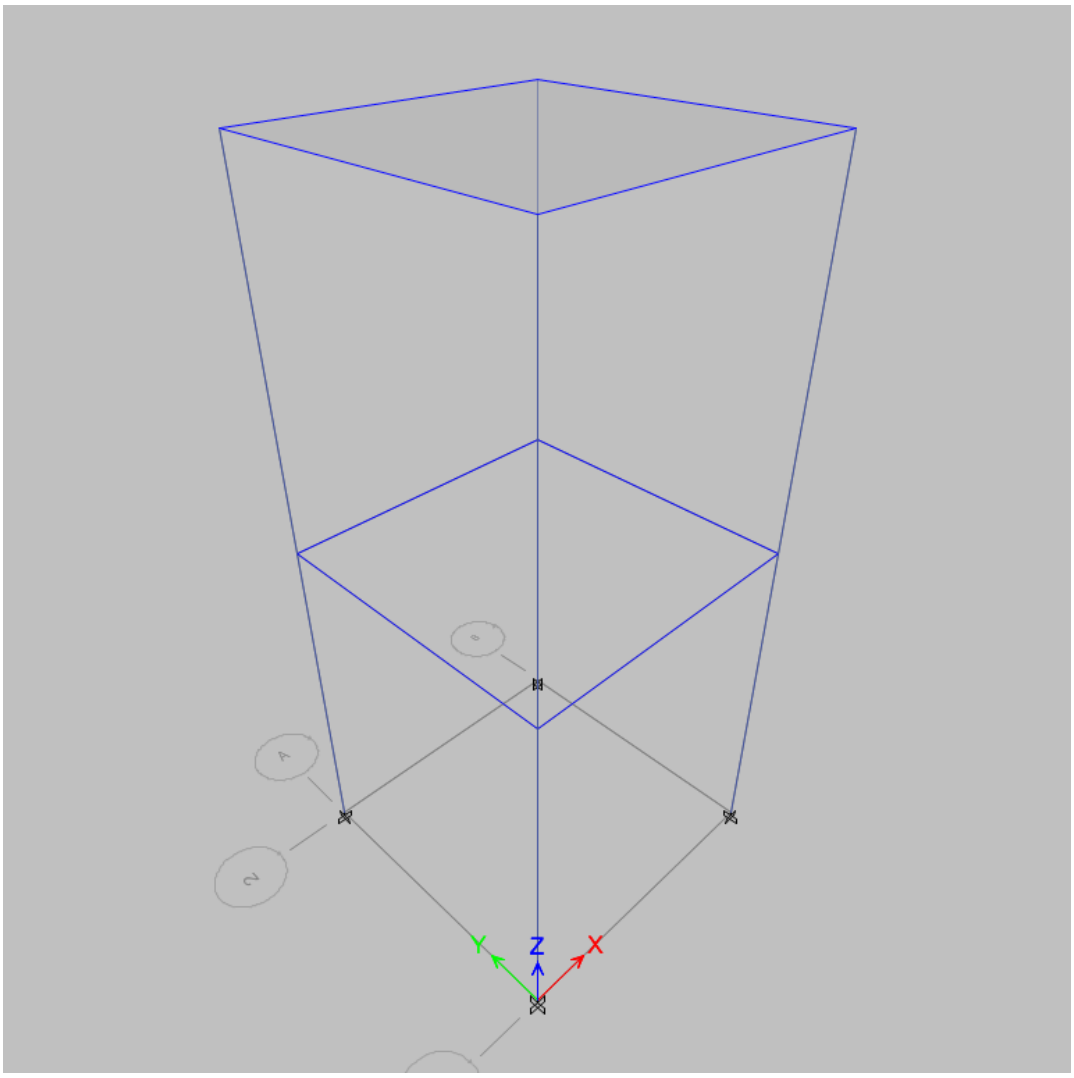
Nivel	V_{Stotal} kN	Vv kN	Vmax kN	Fv MPa	Av mm^2	Refuerzo
N1	2.35	0.63	2.35	129.60	18.13	1 N 3

Debe dejarse la celda correspondiente a la última hilada sin relleno, para permitir el movimiento de la barra.

ANEXO 2: DATOS DE ENTRADA

ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 TANQUE EDUCACION (ALTA), Revision 0
25/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 5
2. Properties 6
   - 2.1 Materials 6
   - 2.2 Frame Sections 6
   - 2.3 Shell Sections 6
   - 2.4 Reinforcement Sizes 6
3. Assignments 7
   - 3.1 Joint Assignments 7
   - 3.2 Frame Assignments 7
   - 3.3 Shell Assignments 7
4. Loads 8
   - 4.1 Load Patterns 8
   - 4.2 Applied Loads 8
     - 4.2.1 Line Loads 8
     - 4.2.2 Area Loads 8
   - 4.3 Functions 9
     - 4.3.1 Response Spectrum Functions 9
   - 4.4 Load Cases 24
   - 4.5 Load Combinations 24
5. Analysis Results 29
   - 5.1 Structure Results 29
   - 5.2 Story Results 32
   - 5.3 Point Results 48
   - 5.4 Modal Results 54

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 4
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 5
Table 1.12 Group Definitions 5
Table 2.1 Material Properties - Summary 6
Table 2.2 Frame Sections - Summary 6
Table 2.3 Shell Sections - Summary 6
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 6
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 7
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 7
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 7
Table 4.1 Load Patterns 8
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 8
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 9
Table 4.4 Response Spectrum Function - User 9
Table 4.5 Load Cases - Summary 24
Table 4.6 Load Combinations 24
Table 5.1 Base Reactions 29
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 30
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 30
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 32
Table 5.5 Story Drifts 35
Table 5.6 Story Forces 41
Table 5.7 Joint Reactions 48
Table 5.8 Modal Periods and Frequencies 55
Table 5.9 Modal Participating Mass Ratios 55
Table 5.10 Modal Load Participation Ratios 55
Table 5.11 Modal Direction Factors 56

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N2	3000	6000	Yes	None	No
N1	3000	3000	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	600	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	2.6
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	2.6

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	2600	0
3	2600	0	0
4	2600	2600	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B4	1	3	None
B6	2	4	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F5	4	1	3	4	None
		2	4	2	None
		3	2	1	None
		4	1	3	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	5477.59	5477.59	1.3	1.3	5477.59	5477.59	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	5477.59	5477.59	18.5143	1.3	1.3

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N2	15677.99	15677.99	0
N1	5477.59	5477.59	0
Base	1765.8	1765.8	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m^3	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC28	Concrete	24870.1	0.2	23.56	Fc=28 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C35X35	CONC28	Concrete Rectangular
V30X30	CONC28	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
Losa2d	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm^2
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#7	22.2	4
#8	25.4	5
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N2	1	4	From Area	
N2	2	5	From Area	
N2	3	7	From Area	
N2	4	8	From Area	
N1	1	2	D1	
N1	2	14	D1	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N2	C1	1	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N2	C2	2	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N2	C3	3	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N2	C4	4	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N1	C1	7	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N1	C2	8	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N1	C3	9	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N1	C4	10	Column	3000	C35X35	C35X35	11
N2	B1	5	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B2	6	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B4	11	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B6	12	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B1	13	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B2	14	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B4	16	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B6	18	Beam	2600	V30X30	V30X30	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section
N2	F5	1	Losa2d

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	
F	Other	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm
N2	B1	5	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N2	B1	5	8.43	8.43
N2	B2	6	8.43	8.43
N2	B4	11	8.43	8.43
N2	B6	12	8.43	8.43
N2	B1	5	1.56	1.56
N2	B2	6	1.56	1.56
N2	B4	11	1.56	1.56
N2	B6	12	1.56	1.56
N2	B1	5	0.87	0.87
N2	B2	6	0.87	0.87
N2	B4	11	0.87	0.87
N2	B6	12	0.87	0.87

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N2	F5	1	D	Gravity	3.85

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m²
N2	F5	1	L	Gravity	1.8
N2	F5	1	F	Gravity	7.4

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.4 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	0	0.1	2
Umbr	0.01	0.108	
Umbr	0.02	0.116	
Umbr	0.03	0.124	
Umbr	0.04	0.132	
Umbr	0.05	0.14	
Umbr	0.06	0.148	
Umbr	0.07	0.156	
Umbr	0.08	0.164	
Umbr	0.09	0.172	
Umbr	0.1	0.18	
Umbr	0.11	0.188	
Umbr	0.12	0.196	
Umbr	0.13	0.204	
Umbr	0.14	0.212	
Umbr	0.15	0.22	
Umbr	0.16	0.228	
Umbr	0.17	0.236	
Umbr	0.18	0.244	
Umbr	0.19	0.252	
Umbr	0.2	0.26	
Umbr	0.21	0.268	
Umbr	0.22	0.276	
Umbr	0.23	0.284	
Umbr	0.24	0.292	
Umbr	0.25	0.3	
Umbr	0.26	0.3	
Umbr	0.27	0.3	
Umbr	0.28	0.3	
Umbr	0.29	0.3	
Umbr	0.3	0.3	
Umbr	0.31	0.3	
Umbr	0.32	0.3	
Umbr	0.33	0.3	
Umbr	0.34	0.3	
Umbr	0.35	0.3	
Umbr	0.36	0.3	
Umbr	0.37	0.3	
Umbr	0.38	0.3	
Umbr	0.39	0.3	
Umbr	0.4	0.3	
Umbr	0.41	0.3	
Umbr	0.42	0.3	
Umbr	0.43	0.3	
Umbr	0.44	0.3	
Umbr	0.45	0.3	
Umbr	0.46	0.3	
Umbr	0.47	0.3	
Umbr	0.48	0.3	
Umbr	0.49	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	0.5	0.3	
Umbr	0.51	0.3	
Umbr	0.52	0.3	
Umbr	0.53	0.3	
Umbr	0.54	0.3	
Umbr	0.55	0.3	
Umbr	0.56	0.3	
Umbr	0.57	0.3	
Umbr	0.58	0.3	
Umbr	0.59	0.3	
Umbr	0.6	0.3	
Umbr	0.61	0.3	
Umbr	0.62	0.3	
Umbr	0.63	0.3	
Umbr	0.64	0.3	
Umbr	0.65	0.3	
Umbr	0.66	0.3	
Umbr	0.67	0.3	
Umbr	0.68	0.3	
Umbr	0.69	0.3	
Umbr	0.7	0.3	
Umbr	0.71	0.3	
Umbr	0.72	0.3	
Umbr	0.73	0.3	
Umbr	0.74	0.3	
Umbr	0.75	0.3	
Umbr	0.76	0.3	
Umbr	0.77	0.3	
Umbr	0.78	0.3	
Umbr	0.79	0.3	
Umbr	0.8	0.3	
Umbr	0.81	0.3	
Umbr	0.82	0.3	
Umbr	0.83	0.3	
Umbr	0.84	0.3	
Umbr	0.85	0.3	
Umbr	0.86	0.3	
Umbr	0.87	0.3	
Umbr	0.88	0.3	
Umbr	0.89	0.3	
Umbr	0.9	0.3	
Umbr	0.91	0.3	
Umbr	0.92	0.3	
Umbr	0.93	0.3	
Umbr	0.94	0.3	
Umbr	0.95	0.3	
Umbr	0.96	0.3	
Umbr	0.97	0.3	
Umbr	0.98	0.3	
Umbr	0.99	0.3	
Umbr	1	0.3	
Umbr	1.01	0.297	
Umbr	1.02	0.294	
Umbr	1.03	0.291	
Umbr	1.04	0.288	
Umbr	1.05	0.286	
Umbr	1.06	0.283	
Umbr	1.07	0.28	
Umbr	1.08	0.278	
Umbr	1.09	0.275	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	1.1	0.273	
Umbr	1.11	0.27	
Umbr	1.12	0.268	
Umbr	1.13	0.265	
Umbr	1.14	0.263	
Umbr	1.15	0.261	
Umbr	1.16	0.259	
Umbr	1.17	0.256	
Umbr	1.18	0.254	
Umbr	1.19	0.252	
Umbr	1.2	0.25	
Umbr	1.21	0.248	
Umbr	1.22	0.246	
Umbr	1.23	0.244	
Umbr	1.24	0.242	
Umbr	1.25	0.24	
Umbr	1.26	0.238	
Umbr	1.27	0.236	
Umbr	1.28	0.234	
Umbr	1.29	0.233	
Umbr	1.3	0.231	
Umbr	1.31	0.229	
Umbr	1.32	0.227	
Umbr	1.33	0.226	
Umbr	1.34	0.224	
Umbr	1.35	0.222	
Umbr	1.36	0.221	
Umbr	1.37	0.219	
Umbr	1.38	0.217	
Umbr	1.39	0.216	
Umbr	1.4	0.214	
Umbr	1.41	0.213	
Umbr	1.42	0.211	
Umbr	1.43	0.21	
Umbr	1.44	0.208	
Umbr	1.45	0.207	
Umbr	1.46	0.205	
Umbr	1.47	0.204	
Umbr	1.48	0.203	
Umbr	1.49	0.201	
Umbr	1.5	0.2	
Umbr	1.51	0.199	
Umbr	1.52	0.197	
Umbr	1.53	0.196	
Umbr	1.54	0.195	
Umbr	1.55	0.194	
Umbr	1.56	0.192	
Umbr	1.57	0.191	
Umbr	1.58	0.19	
Umbr	1.59	0.189	
Umbr	1.6	0.188	
Umbr	1.61	0.186	
Umbr	1.62	0.185	
Umbr	1.63	0.184	
Umbr	1.64	0.183	
Umbr	1.65	0.182	
Umbr	1.66	0.181	
Umbr	1.67	0.18	
Umbr	1.68	0.179	
Umbr	1.69	0.178	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	1.7	0.176	
Umbr	1.71	0.175	
Umbr	1.72	0.174	
Umbr	1.73	0.173	
Umbr	1.74	0.172	
Umbr	1.75	0.171	
Umbr	1.76	0.17	
Umbr	1.77	0.169	
Umbr	1.78	0.169	
Umbr	1.79	0.168	
Umbr	1.8	0.167	
Umbr	1.81	0.166	
Umbr	1.82	0.165	
Umbr	1.83	0.164	
Umbr	1.84	0.163	
Umbr	1.85	0.162	
Umbr	1.86	0.161	
Umbr	1.87	0.16	
Umbr	1.88	0.16	
Umbr	1.89	0.159	
Umbr	1.9	0.158	
Umbr	1.91	0.157	
Umbr	1.92	0.156	
Umbr	1.93	0.155	
Umbr	1.94	0.155	
Umbr	1.95	0.154	
Umbr	1.96	0.153	
Umbr	1.97	0.152	
Umbr	1.98	0.152	
Umbr	1.99	0.151	
Umbr	2	0.15	
Umbr	2.01	0.149	
Umbr	2.02	0.149	
Umbr	2.03	0.148	
Umbr	2.04	0.147	
Umbr	2.05	0.146	
Umbr	2.06	0.146	
Umbr	2.07	0.145	
Umbr	2.08	0.144	
Umbr	2.09	0.144	
Umbr	2.1	0.143	
Umbr	2.11	0.142	
Umbr	2.12	0.142	
Umbr	2.13	0.141	
Umbr	2.14	0.14	
Umbr	2.15	0.14	
Umbr	2.16	0.139	
Umbr	2.17	0.138	
Umbr	2.18	0.138	
Umbr	2.19	0.137	
Umbr	2.2	0.136	
Umbr	2.21	0.136	
Umbr	2.22	0.135	
Umbr	2.23	0.135	
Umbr	2.24	0.134	
Umbr	2.25	0.133	
Umbr	2.26	0.133	
Umbr	2.27	0.132	
Umbr	2.28	0.132	
Umbr	2.29	0.131	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	2.3	0.13	
Umbr	2.31	0.13	
Umbr	2.32	0.129	
Umbr	2.33	0.129	
Umbr	2.34	0.128	
Umbr	2.35	0.128	
Umbr	2.36	0.127	
Umbr	2.37	0.127	
Umbr	2.38	0.126	
Umbr	2.39	0.126	
Umbr	2.4	0.125	
Umbr	2.41	0.124	
Umbr	2.42	0.124	
Umbr	2.43	0.123	
Umbr	2.44	0.123	
Umbr	2.45	0.122	
Umbr	2.46	0.122	
Umbr	2.47	0.121	
Umbr	2.48	0.121	
Umbr	2.49	0.12	
Umbr	2.5	0.12	
Umbr	2.51	0.12	
Umbr	2.52	0.119	
Umbr	2.53	0.119	
Umbr	2.54	0.118	
Umbr	2.55	0.118	
Umbr	2.56	0.117	
Umbr	2.57	0.117	
Umbr	2.58	0.116	
Umbr	2.59	0.116	
Umbr	2.6	0.115	
Umbr	2.61	0.115	
Umbr	2.62	0.115	
Umbr	2.63	0.114	
Umbr	2.64	0.114	
Umbr	2.65	0.113	
Umbr	2.66	0.113	
Umbr	2.67	0.112	
Umbr	2.68	0.112	
Umbr	2.69	0.112	
Umbr	2.7	0.111	
Umbr	2.71	0.111	
Umbr	2.72	0.11	
Umbr	2.73	0.11	
Umbr	2.74	0.109	
Umbr	2.75	0.109	
Umbr	2.76	0.109	
Umbr	2.77	0.108	
Umbr	2.78	0.108	
Umbr	2.79	0.108	
Umbr	2.8	0.107	
Umbr	2.81	0.107	
Umbr	2.82	0.106	
Umbr	2.83	0.106	
Umbr	2.84	0.106	
Umbr	2.85	0.105	
Umbr	2.86	0.105	
Umbr	2.87	0.105	
Umbr	2.88	0.104	
Umbr	2.89	0.104	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	2.9	0.103	
Umbr	2.91	0.103	
Umbr	2.92	0.103	
Umbr	2.93	0.102	
Umbr	2.94	0.102	
Umbr	2.95	0.102	
Umbr	2.96	0.101	
Umbr	2.97	0.101	
Umbr	2.98	0.101	
Umbr	2.99	0.1	
Umbr	3	0.1	
Umbr	3.01	0.1	
Umbr	3.02	0.099	
Umbr	3.03	0.099	
Umbr	3.04	0.099	
Umbr	3.05	0.098	
Umbr	3.06	0.098	
Umbr	3.07	0.098	
Umbr	3.08	0.097	
Umbr	3.09	0.097	
Umbr	3.1	0.097	
Umbr	3.11	0.096	
Umbr	3.12	0.096	
Umbr	3.13	0.096	
Umbr	3.14	0.096	
Umbr	3.15	0.095	
Umbr	3.16	0.095	
Umbr	3.17	0.095	
Umbr	3.18	0.094	
Umbr	3.19	0.094	
Umbr	3.2	0.094	
Umbr	3.21	0.093	
Umbr	3.22	0.093	
Umbr	3.23	0.093	
Umbr	3.24	0.093	
Umbr	3.25	0.092	
Umbr	3.26	0.092	
Umbr	3.27	0.092	
Umbr	3.28	0.091	
Umbr	3.29	0.091	
Umbr	3.3	0.091	
Umbr	3.31	0.091	
Umbr	3.32	0.09	
Umbr	3.33	0.09	
Umbr	3.34	0.09	
Umbr	3.35	0.09	
Umbr	3.36	0.089	
Umbr	3.37	0.089	
Umbr	3.38	0.089	
Umbr	3.39	0.088	
Umbr	3.4	0.088	
Umbr	3.41	0.088	
Umbr	3.42	0.088	
Umbr	3.43	0.087	
Umbr	3.44	0.087	
Umbr	3.45	0.087	
Umbr	3.46	0.087	
Umbr	3.47	0.086	
Umbr	3.48	0.086	
Umbr	3.49	0.086	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	3.5	0.086	
Umbr	3.51	0.085	
Umbr	3.52	0.085	
Umbr	3.53	0.085	
Umbr	3.54	0.085	
Umbr	3.55	0.085	
Umbr	3.56	0.084	
Umbr	3.57	0.084	
Umbr	3.58	0.084	
Umbr	3.59	0.084	
Umbr	3.6	0.083	
Umbr	3.61	0.083	
Umbr	3.62	0.083	
Umbr	3.63	0.083	
Umbr	3.64	0.082	
Umbr	3.65	0.082	
Umbr	3.66	0.082	
Umbr	3.67	0.082	
Umbr	3.68	0.082	
Umbr	3.69	0.081	
Umbr	3.7	0.081	
Umbr	3.71	0.081	
Umbr	3.72	0.081	
Umbr	3.73	0.08	
Umbr	3.74	0.08	
Umbr	3.75	0.08	
Umbr	3.76	0.08	
Umbr	3.77	0.08	
Umbr	3.78	0.079	
Umbr	3.79	0.079	
Umbr	3.8	0.079	
Umbr	3.81	0.079	
Umbr	3.82	0.079	
Umbr	3.83	0.078	
Umbr	3.84	0.078	
Umbr	3.85	0.078	
Umbr	3.86	0.078	
Umbr	3.87	0.078	
Umbr	3.88	0.077	
Umbr	3.89	0.077	
Umbr	3.9	0.077	
Umbr	3.91	0.077	
Umbr	3.92	0.077	
Umbr	3.93	0.076	
Umbr	3.94	0.076	
Umbr	3.95	0.076	
Umbr	3.96	0.076	
Umbr	3.97	0.076	
Umbr	3.98	0.075	
Umbr	3.99	0.075	
Umbr	4	0.075	
Umbr	4.01	0.075	
Umbr	4.02	0.075	
Umbr	4.03	0.074	
Umbr	4.04	0.074	
Umbr	4.05	0.074	
Umbr	4.06	0.074	
Umbr	4.07	0.074	
Umbr	4.08	0.074	
Umbr	4.09	0.073	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	4.1	0.073	
Umbr	4.11	0.073	
Umbr	4.12	0.073	
Umbr	4.13	0.073	
Umbr	4.14	0.072	
Umbr	4.15	0.072	
Umbr	4.16	0.072	
Umbr	4.17	0.072	
Umbr	4.18	0.072	
Umbr	4.19	0.072	
Umbr	4.2	0.071	
Umbr	4.21	0.071	
Umbr	4.22	0.071	
Umbr	4.23	0.071	
Umbr	4.24	0.071	
Umbr	4.25	0.071	
Umbr	4.26	0.07	
Umbr	4.27	0.07	
Umbr	4.28	0.07	
Umbr	4.29	0.07	
Umbr	4.3	0.07	
Umbr	4.31	0.07	
Umbr	4.32	0.069	
Umbr	4.33	0.069	
Umbr	4.34	0.069	
Umbr	4.35	0.069	
Umbr	4.36	0.069	
Umbr	4.37	0.069	
Umbr	4.38	0.068	
Umbr	4.39	0.068	
Umbr	4.4	0.068	
Umbr	4.41	0.068	
Umbr	4.42	0.068	
Umbr	4.43	0.068	
Umbr	4.44	0.068	
Umbr	4.45	0.067	
Umbr	4.46	0.067	
Umbr	4.47	0.067	
Umbr	4.48	0.067	
Umbr	4.49	0.067	
Umbr	4.5	0.067	
Umbr	4.51	0.067	
Umbr	4.52	0.066	
Umbr	4.53	0.066	
Umbr	4.54	0.066	
Umbr	4.55	0.066	
Umbr	4.56	0.066	
Umbr	4.57	0.066	
Umbr	4.58	0.066	
Umbr	4.59	0.065	
Umbr	4.6	0.065	
Umbr	4.61	0.065	
Umbr	4.62	0.065	
Umbr	4.63	0.065	
Umbr	4.64	0.065	
Umbr	4.65	0.065	
Umbr	4.66	0.064	
Umbr	4.67	0.064	
Umbr	4.68	0.064	
Umbr	4.69	0.064	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	4.7	0.064	
Umbr	4.71	0.064	
Umbr	4.72	0.064	
Umbr	4.73	0.063	
Umbr	4.74	0.063	
Umbr	4.75	0.063	
Umbr	4.76	0.063	
Umbr	4.77	0.063	
Umbr	4.78	0.063	
Umbr	4.79	0.063	
Umbr	4.8	0.063	
Umbr	4.81	0.062	
Umbr	4.82	0.062	
Umbr	4.83	0.062	
Umbr	4.84	0.061	
Umbr	4.85	0.061	
Umbr	4.86	0.061	
Umbr	4.87	0.061	
Umbr	4.88	0.06	
Umbr	4.89	0.06	
Umbr	4.9	0.06	
Umbr	4.91	0.06	
Umbr	4.92	0.059	
Umbr	4.93	0.059	
Umbr	4.94	0.059	
Umbr	4.95	0.059	
Umbr	4.96	0.059	
Umbr	4.97	0.058	
Umbr	4.98	0.058	
Umbr	4.99	0.058	
Umbr	5	0.058	
Umbr	5.01	0.057	
Umbr	5.02	0.057	
Umbr	5.03	0.057	
Umbr	5.04	0.057	
Umbr	5.05	0.056	
Umbr	5.06	0.056	
Umbr	5.07	0.056	
Umbr	5.08	0.056	
Umbr	5.09	0.056	
Umbr	5.1	0.055	
Umbr	5.11	0.055	
Umbr	5.12	0.055	
Umbr	5.13	0.055	
Umbr	5.14	0.055	
Umbr	5.15	0.054	
Umbr	5.16	0.054	
Umbr	5.17	0.054	
Umbr	5.18	0.054	
Umbr	5.19	0.053	
Umbr	5.2	0.053	
Umbr	5.21	0.053	
Umbr	5.22	0.053	
Umbr	5.23	0.053	
Umbr	5.24	0.052	
Umbr	5.25	0.052	
Umbr	5.26	0.052	
Umbr	5.27	0.052	
Umbr	5.28	0.052	
Umbr	5.29	0.051	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	5.3	0.051	
Umbr	5.31	0.051	
Umbr	5.32	0.051	
Umbr	5.33	0.051	
Umbr	5.34	0.05	
Umbr	5.35	0.05	
Umbr	5.36	0.05	
Umbr	5.37	0.05	
Umbr	5.38	0.05	
Umbr	5.39	0.05	
Umbr	5.4	0.049	
Umbr	5.41	0.049	
Umbr	5.42	0.049	
Umbr	5.43	0.049	
Umbr	5.44	0.049	
Umbr	5.45	0.048	
Umbr	5.46	0.048	
Umbr	5.47	0.048	
Umbr	5.48	0.048	
Umbr	5.49	0.048	
Umbr	5.5	0.048	
Umbr	5.51	0.047	
Umbr	5.52	0.047	
Umbr	5.53	0.047	
Umbr	5.54	0.047	
Umbr	5.55	0.047	
Umbr	5.56	0.047	
Umbr	5.57	0.046	
Umbr	5.58	0.046	
Umbr	5.59	0.046	
Umbr	5.6	0.046	
Umbr	5.61	0.046	
Umbr	5.62	0.046	
Umbr	5.63	0.045	
Umbr	5.64	0.045	
Umbr	5.65	0.045	
Umbr	5.66	0.045	
Umbr	5.67	0.045	
Umbr	5.68	0.045	
Umbr	5.69	0.044	
Umbr	5.7	0.044	
Umbr	5.71	0.044	
Umbr	5.72	0.044	
Umbr	5.73	0.044	
Umbr	5.74	0.044	
Umbr	5.75	0.044	
Umbr	5.76	0.043	
Umbr	5.77	0.043	
Umbr	5.78	0.043	
Umbr	5.79	0.043	
Umbr	5.8	0.043	
Umbr	5.81	0.043	
Umbr	5.82	0.043	
Umbr	5.83	0.042	
Umbr	5.84	0.042	
Umbr	5.85	0.042	
Umbr	5.86	0.042	
Umbr	5.87	0.042	
Umbr	5.88	0.042	
Umbr	5.89	0.042	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	5.9	0.041	
Umbr	5.91	0.041	
Umbr	5.92	0.041	
Umbr	5.93	0.041	
Umbr	5.94	0.041	
Umbr	5.95	0.041	
Umbr	5.96	0.041	
Umbr	5.97	0.04	
Umbr	5.98	0.04	
Umbr	5.99	0.04	
Umbr	6	0.04	
Umbr	6.01	0.04	
Umbr	6.02	0.04	
Umbr	6.03	0.04	
Umbr	6.04	0.039	
Umbr	6.05	0.039	
Umbr	6.06	0.039	
Umbr	6.07	0.039	
Umbr	6.08	0.039	
Umbr	6.09	0.039	
Umbr	6.1	0.039	
Umbr	6.11	0.039	
Umbr	6.12	0.038	
Umbr	6.13	0.038	
Umbr	6.14	0.038	
Umbr	6.15	0.038	
Umbr	6.16	0.038	
Umbr	6.17	0.038	
Umbr	6.18	0.038	
Umbr	6.19	0.038	
Umbr	6.2	0.037	
Umbr	6.21	0.037	
Umbr	6.22	0.037	
Umbr	6.23	0.037	
Umbr	6.24	0.037	
Umbr	6.25	0.037	
Umbr	6.26	0.037	
Umbr	6.27	0.037	
Umbr	6.28	0.037	
Umbr	6.29	0.036	
Umbr	6.3	0.036	
Umbr	6.31	0.036	
Umbr	6.32	0.036	
Umbr	6.33	0.036	
Umbr	6.34	0.036	
Umbr	6.35	0.036	
Umbr	6.36	0.036	
Umbr	6.37	0.035	
Umbr	6.38	0.035	
Umbr	6.39	0.035	
Umbr	6.4	0.035	
Umbr	6.41	0.035	
Umbr	6.42	0.035	
Umbr	6.43	0.035	
Umbr	6.44	0.035	
Umbr	6.45	0.035	
Umbr	6.46	0.035	
Umbr	6.47	0.034	
Umbr	6.48	0.034	
Umbr	6.49	0.034	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	6.5	0.034	
Umbr	6.51	0.034	
Umbr	6.52	0.034	
Umbr	6.53	0.034	
Umbr	6.54	0.034	
Umbr	6.55	0.034	
Umbr	6.56	0.033	
Umbr	6.57	0.033	
Umbr	6.58	0.033	
Umbr	6.59	0.033	
Umbr	6.6	0.033	
Umbr	6.61	0.033	
Umbr	6.62	0.033	
Umbr	6.63	0.033	
Umbr	6.64	0.033	
Umbr	6.65	0.033	
Umbr	6.66	0.032	
Umbr	6.67	0.032	
Umbr	6.68	0.032	
Umbr	6.69	0.032	
Umbr	6.7	0.032	
Umbr	6.71	0.032	
Umbr	6.72	0.032	
Umbr	6.73	0.032	
Umbr	6.74	0.032	
Umbr	6.75	0.032	
Umbr	6.76	0.032	
Umbr	6.77	0.031	
Umbr	6.78	0.031	
Umbr	6.79	0.031	
Umbr	6.8	0.031	
Umbr	6.81	0.031	
Umbr	6.82	0.031	
Umbr	6.83	0.031	
Umbr	6.84	0.031	
Umbr	6.85	0.031	
Umbr	6.86	0.031	
Umbr	6.87	0.031	
Umbr	6.88	0.03	
Umbr	6.89	0.03	
Umbr	6.9	0.03	
Umbr	6.91	0.03	
Umbr	6.92	0.03	
Umbr	6.93	0.03	
Umbr	6.94	0.03	
Umbr	6.95	0.03	
Umbr	6.96	0.03	
Umbr	6.97	0.03	
Umbr	6.98	0.03	
Umbr	6.99	0.029	
Umbr	7	0.029	
Umbr	7.01	0.029	
Umbr	7.02	0.029	
Umbr	7.03	0.029	
Umbr	7.04	0.029	
Umbr	7.05	0.029	
Umbr	7.06	0.029	
Umbr	7.07	0.029	
Umbr	7.08	0.029	
Umbr	7.09	0.029	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umbr	7.1	0.029	
Umbr	7.11	0.028	
Umbr	7.12	0.028	
Umbr	7.13	0.028	
Umbr	7.14	0.028	
Umbr	7.15	0.028	
Umbr	7.16	0.028	
Umbr	7.17	0.028	
Umbr	7.18	0.028	
Umbr	7.19	0.028	
Umbr	7.2	0.028	
Umbr	7.21	0.028	
Umbr	7.22	0.028	
Umbr	7.23	0.028	
Umbr	7.24	0.027	
Umbr	7.25	0.027	
Umbr	7.26	0.027	
Umbr	7.27	0.027	
Umbr	7.28	0.027	
Umbr	7.29	0.027	
Umbr	7.3	0.027	
Umbr	7.31	0.027	
Umbr	7.32	0.027	
Umbr	7.33	0.027	
Umbr	7.34	0.027	
Umbr	7.35	0.027	
Umbr	7.36	0.027	
Umbr	7.37	0.027	
Umbr	7.38	0.026	
Umbr	7.39	0.026	
Umbr	7.4	0.026	
Umbr	7.41	0.026	
Umbr	7.42	0.026	
Umbr	7.43	0.026	
Umbr	7.44	0.026	
Umbr	7.45	0.026	
Umbr	7.46	0.026	
Umbr	7.47	0.026	
Umbr	7.48	0.026	
Umbr	7.49	0.026	
Umbr	7.5	0.026	

4.4 Load Cases

Table 4.5 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum
F	Linear Static

4.5 Load Combinations

Table 4.6 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB1	F	1.4		No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB2	F	1.2		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB3	F	1.2		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB4	F	1.2		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB5	F	1.2		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB6	F	1.2		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB7	F	0.9		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
COMB8	F	0.9		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM01	F	1		No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM02	F	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM03	F	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM04	F	1		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM05	F	1		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CIM06	F	1		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM07	F	1		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
CIM08	F	1		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER01	F	1.4		No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER02	F	1.2		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER03	F	1.2		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER04	F	1.2		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER05	F	1.2		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EY	1		No
DER06	F	1.2		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No
DER07	EX	1		No
DER07	F	0.9		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EY	1		No
DER08	F	0.9		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD01	F	1.4		No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD02	F	1.2		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD03	F	1.2		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD04	F	1.2		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD05	F	1.2		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD06	F	1.2		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD07	F	0.9		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
DERUD08	F	0.9		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM09	F	0.6		No
CIM10	D	0.6	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM10	F	0.6		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM11	F	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	G	0.75		No
CIM12	L	0.75		No
CIM12	F	1		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM13	F	1		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM14	F	1		No
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
CIM15	F	0.6		No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB9	F	0.9		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB10	F	0.9		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
COMB11	F	0.9		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER09	F	1.2		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD09	F	1.2		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DER10	G	1.6		No
DER10	F	1.2		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD10	F	1.2		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DER11	F	1.2		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No
DERUD11	F	1.2		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	221.1316	287.4711	-287.4711	0	0	0	0
L	0	0	12.168	15.8184	-15.8184	0	0	0	0
LR	0	0	16.224	21.0912	-21.0912	0	0	0	0
EX Max	294.5548	0	0	9.574E-07	1650.6904	382.9212	0	0	0
EY Max	0	294.5548	0	1650.6904	0	382.9212	0	0	0
DISX Max	196.3699	0	0	0	1100.4603	255.2808	0	0	0
DISY Max	0	196.3699	0	1100.4603	0	255.2808	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	9.048	11.7624	-11.7624	0	0	0	0
DERUX Max	56.5466	0	0	0	317.8182	73.5105	0	0	0
DERUY Max	0	56.5466	0	317.8182	0	73.5105	0	0	0
F	0	0	50.024	65.0312	-65.0312	0	0	0	0
COMB1	0	0	379.6178	493.5032	-493.5032	0	0	0	0
COMB2	0	0	352.9675	458.8578	-458.8578	0	0	0	0
COMB3	0	0	363.5131	472.5671	-472.5671	0	0	0	0
COMB4	0	0	345.6667	449.3667	-449.3667	0	0	0	0
COMB5 Max	196.3699	58.911	337.5547	768.9592	661.6391	331.8651	0	0	0
COMB5 Min	-196.3699	-58.911	337.5547	108.6831	-1539.2814	-331.8651	0	0	0
COMB6 Max	58.911	196.3699	337.5547	1539.2814	-108.6831	331.8651	0	0	0
COMB6 Min	-58.911	-196.3699	337.5547	-661.6391	-768.9592	-331.8651	0	0	0
COMB7 Max	58.911	196.3699	244.04	1417.7123	12.886	331.8651	0	0	0
COMB7 Min	-58.911	-196.3699	244.04	-783.2082	-647.3901	-331.8651	0	0	0
COMB8 Max	196.3699	58.911	244.04	647.3901	783.2082	331.8651	0	0	0
COMB8 Min	-196.3699	-58.911	244.04	-12.886	-1417.7123	-331.8651	0	0	0
ENVE Max	196.3699	196.3699	379.6178	1539.2814	783.2082	331.8651	0	0	0
ENVE Min	-196.3699	-196.3699	244.04	-783.2082	-1539.2814	-331.8651	0	0	0
CIM01	0	0	271.1556	352.5023	-352.5023	0	0	0	0
CIM02	0	0	283.3236	368.3207	-368.3207	0	0	0	0
CIM03	0	0	287.3796	373.5935	-373.5935	0	0	0	0
CIM04	0	0	292.4496	380.1845	-380.1845	0	0	0	0
CIM05 Max	137.4589	41.2377	271.1556	583.5989	417.8199	232.3055	0	0	0
CIM05 Min	-137.4589	-41.2377	271.1556	121.4056	-1122.8245	-232.3055	0	0	0
CIM06 Max	41.2377	137.4589	271.1556	1122.8245	-121.4056	232.3055	0	0	0
CIM06 Min	-41.2377	-137.4589	271.1556	-417.8199	-583.5989	-232.3055	0	0	0
CIM07 Max	104.076	31.4192	292.4496	556.2581	203.0595	176.1438	0	0	0
CIM07 Min	-104.076	-31.4192	292.4496	204.1108	-963.4284	-176.1438	0	0	0
CIM08 Max	31.4192	104.076	292.4496	963.4284	-204.1108	176.1438	0	0	0
CIM08 Min	-31.4192	-104.076	292.4496	-203.0595	-556.2581	-176.1438	0	0	0
DER01	0	0	379.6178	493.5032	-493.5032	0	0	0	0
DER02	0	0	352.9675	458.8578	-458.8578	0	0	0	0
DER03	0	0	363.5131	472.5671	-472.5671	0	0	0	0
DER04	0	0	345.6667	449.3667	-449.3667	0	0	0	0
DER05 Max	294.5548	0	337.5547	438.8211	1211.8693	382.9212	0	0	0
DER05 Min	-294.5548	0	337.5547	438.8211	-2089.5115	-382.9212	0	0	0
DER06 Max	0	294.5548	337.5547	2089.5115	-438.8211	382.9212	0	0	0
DER06 Min	0	-294.5548	337.5547	-1211.8693	-438.8211	-382.9212	0	0	0
DER07 Max	294.5548	0	244.04	317.2521	1333.4384	382.9212	0	0	0
DER07 Min	-294.5548	0	244.04	317.2521	-1967.9425	-382.9212	0	0	0
DER08 Max	0	294.5548	244.04	1967.9425	-317.2521	382.9212	0	0	0
DER08 Min	0	-294.5548	244.04	-1333.4384	-317.2521	-382.9212	0	0	0
DERUD01	0	0	379.6178	493.5032	-493.5032	0	0	0	0
DERUD02	0	0	352.9675	458.8578	-458.8578	0	0	0	0
DERUD03	0	0	363.5131	472.5671	-472.5671	0	0	0	0
DERUD04	0	0	345.6667	449.3667	-449.3667	0	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Max	56.5466	0	337.5547	438.8211	-121.0029	73.5105	0	0	0
DERUD05 Min	-56.5466	0	337.5547	438.8211	-756.6394	-73.5105	0	0	0
DERUD06 Max	0	56.5466	337.5547	756.6394	-438.8211	73.5105	0	0	0
DERUD06 Min	0	-56.5466	337.5547	121.0029	-438.8211	-73.5105	0	0	0
DERUD07 Max	56.5466	0	244.04	317.2521	0.5662	73.5105	0	0	0
DERUD07 Min	-56.5466	0	244.04	317.2521	-635.0703	-73.5105	0	0	0
DERUD08 Max	0	56.5466	244.04	635.0703	-317.2521	73.5105	0	0	0
DERUD08 Min	0	-56.5466	244.04	-0.5662	-317.2521	-73.5105	0	0	0
CIM09 Max	137.4589	41.2377	162.6934	442.598	558.8208	232.3055	0	0	0
CIM09 Min	-137.4589	-41.2377	162.6934	-19.5953	-981.8236	-232.3055	0	0	0
CIM10 Max	41.2377	137.4589	162.6934	981.8236	19.5953	232.3055	0	0	0
CIM10 Min	-41.2377	-137.4589	162.6934	-558.8208	-442.598	-232.3055	0	0	0
CIM11	0	0	280.2036	364.2647	-364.2647	0	0	0	0
CIM12	0	0	287.0676	373.1879	-373.1879	0	0	0	0
CIM13 Max	104.076	31.4192	287.0676	549.2615	210.0561	176.1438	0	0	0
CIM13 Min	-104.076	-31.4192	287.0676	197.1142	-956.4318	-176.1438	0	0	0
CIM14 Max	31.4192	104.076	287.0676	956.4318	-197.1142	176.1438	0	0	0
CIM14 Min	-31.4192	-104.076	287.0676	-210.0561	-549.2615	-176.1438	0	0	0
CIM15	0	0	162.6934	211.5014	-211.5014	0	0	0	0
COMB9	0	0	334.3723	434.684	-434.684	0	0	0	0
COMB10	0	0	337.0243	438.1316	-438.1316	0	0	0	0
COMB11	0	0	327.0715	425.193	-425.193	0	0	0	0
DER09	0	0	349.3795	454.1934	-454.1934	0	0	0	0
DERUD09	0	0	349.3795	454.1934	-454.1934	0	0	0	0
DER10	0	0	352.0315	457.641	-457.641	0	0	0	0
DERUD10	0	0	352.0315	457.641	-457.641	0	0	0	0
DER11	0	0	342.0787	444.7023	-444.7023	0	0	0	0
DERUD11	0	0	342.0787	444.7023	-444.7023	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	5477.59	5477.59	1.3	1.3	5477.59	5477.59	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	L	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	LR	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EX Max	11.9	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EY Max	0	11.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISX Max	7.9	6.558E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISY Max	4.067E-09	7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	W	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	G	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUX Max	2.3	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUY Max	1.306E-09	2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	F	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB1	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB2	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB3	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB4	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Max	7.9	2.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Min	-7.9	-2.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Max	2.4	7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Min	-2.4	-7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB7 Max	2.4	7.9	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB7 Min	-2.4	-7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Max	7.9	2.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Min	-7.9	-2.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Max	7.9	7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Min	-7.9	-7.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Max	5.5	1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Min	-5.5	-1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Max	1.7	5.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Min	-1.7	-5.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Max	4.2	1.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Min	-4.2	-1.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Max	1.3	4.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Min	-1.3	-4.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Max	11.9	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Min	-11.9	-7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Max	0	11.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Min	0	-11.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Max	11.9	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Min	-11.9	-7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Max	0	11.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Min	0	-11.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Max	2.3	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Min	-2.3	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Max	1.306E-09	2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Min	-1.306E-09	-2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Max	2.3	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Min	-2.3	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Max	1.306E-09	2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Min	-1.306E-09	-2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Max	5.5	1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Min	-5.5	-1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Max	1.7	5.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Min	-1.7	-5.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM12	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Max	4.2	1.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Min	-4.2	-1.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Max	1.3	4.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Min	-1.3	-4.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM15	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB9	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	DERUD11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	X	0	0	1.135
N1	D	Y	0	0	1.098
N1	L	X	0	0	1.173
N1	L	Y	0	0	1.191
N1	LR	X	0	0	1.214
N1	LR	Y	0	0	1.142
N1	EX Max	X	11.9	11.9	1
N1	EY Max	Y	11.9	11.9	1
N1	DISX Max	X	7.9	7.9	1
N1	DISY Max	Y	7.9	7.9	1
N1	G	X	0	0	1.114
N1	G	Y	0	0	1.103
N1	DERUX Max	X	2.3	2.3	1
N1	DERUY Max	Y	2.3	2.3	1
N1	F	X	0	0	1.344
N1	F	Y	0	0	1.189
N1	COMB1	X	0	0	1.174
N1	COMB1	Y	0	0	1.119
N1	COMB2	X	0	0	1.174
N1	COMB2	Y	0	0	1.125
N1	COMB3	X	0	0	1.176
N1	COMB3	Y	0	0	1.124
N1	COMB4	X	0	0	1.174
N1	COMB4	Y	0	0	1.123
N1	COMB5 Max	X	7.9	7.9	1
N1	COMB5 Max	Y	2.4	2.4	1
N1	COMB5 Min	X	7.9	7.9	1
N1	COMB5 Min	Y	2.4	2.4	1
N1	COMB6 Max	X	2.4	2.4	1
N1	COMB6 Max	Y	7.9	7.9	1
N1	COMB6 Min	X	2.4	2.4	1
N1	COMB6 Min	Y	7.9	7.9	1
N1	COMB7 Max	X	2.4	2.4	1
N1	COMB7 Max	Y	7.9	7.9	1
N1	COMB7 Min	X	2.4	2.4	1
N1	COMB7 Min	Y	7.9	7.9	1
N1	COMB8 Max	X	7.9	7.9	1
N1	COMB8 Max	Y	2.4	2.4	1
N1	COMB8 Min	X	7.9	7.9	1
N1	COMB8 Min	Y	2.4	2.4	1
N1	ENVE Max	X	7.9	7.9	1
N1	ENVE Max	Y	7.9	7.9	1
N1	ENVE Min	X	7.9	7.9	1
N1	ENVE Min	Y	7.9	7.9	1
N1	CIM01	X	0	0	1.174
N1	CIM01	Y	0	0	1.119
N1	CIM02	X	0	0	1.174
N1	CIM02	Y	0	0	1.123
N1	CIM03	X	0	0	1.175
N1	CIM03	Y	0	0	1.12
N1	CIM04	X	0	0	1.175
N1	CIM04	Y	0	0	1.123
N1	CIM05 Max	X	5.5	5.5	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM05 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM05 Min	X	5.5	5.5	1
N1	CIM05 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM06 Max	X	1.7	1.7	1
N1	CIM06 Max	Y	5.5	5.5	1
N1	CIM06 Min	X	1.7	1.7	1
N1	CIM06 Min	Y	5.5	5.5	1
N1	CIM07 Max	X	4.2	4.2	1
N1	CIM07 Max	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM07 Min	X	4.2	4.2	1
N1	CIM07 Min	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM08 Max	X	1.3	1.3	1
N1	CIM08 Max	Y	4.2	4.2	1
N1	CIM08 Min	X	1.3	1.3	1
N1	CIM08 Min	Y	4.2	4.2	1
N1	DER01	X	0	0	1.174
N1	DER01	Y	0	0	1.119
N1	DER02	X	0	0	1.174
N1	DER02	Y	0	0	1.125
N1	DER03	X	0	0	1.176
N1	DER03	Y	0	0	1.124
N1	DER04	X	0	0	1.174
N1	DER04	Y	0	0	1.123
N1	DER05 Max	X	11.9	11.9	1
N1	DER05 Min	X	11.9	11.9	1
N1	DER06 Max	Y	11.9	11.9	1
N1	DER06 Min	Y	11.9	11.9	1
N1	DER07 Max	X	11.9	11.9	1
N1	DER07 Min	X	11.9	11.9	1
N1	DER08 Max	Y	11.9	11.9	1
N1	DER08 Min	Y	11.9	11.9	1
N1	DERUD01	X	0	0	1.174
N1	DERUD01	Y	0	0	1.119
N1	DERUD02	X	0	0	1.174
N1	DERUD02	Y	0	0	1.125
N1	DERUD03	X	0	0	1.176
N1	DERUD03	Y	0	0	1.124
N1	DERUD04	X	0	0	1.174
N1	DERUD04	Y	0	0	1.123
N1	DERUD05 Max	X	2.3	2.3	1
N1	DERUD05 Min	X	2.3	2.3	1
N1	DERUD06 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	DERUD06 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	DERUD07 Max	X	2.3	2.3	1
N1	DERUD07 Min	X	2.3	2.3	1
N1	DERUD08 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	DERUD08 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	CIM09 Max	X	5.5	5.5	1
N1	CIM09 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM09 Min	X	5.5	5.5	1
N1	CIM09 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM10 Max	X	1.7	1.7	1
N1	CIM10 Max	Y	5.5	5.5	1
N1	CIM10 Min	X	1.7	1.7	1
N1	CIM10 Min	Y	5.5	5.5	1
N1	CIM11	X	0	0	1.171
N1	CIM11	Y	0	0	1.118
N1	CIM12	X	0	0	1.172
N1	CIM12	Y	0	0	1.122
N1	CIM13 Max	X	4.2	4.2	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM13 Max	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM13 Min	X	4.2	4.2	1
N1	CIM13 Min	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM14 Max	X	1.3	1.3	1
N1	CIM14 Max	Y	4.2	4.2	1
N1	CIM14 Min	X	1.3	1.3	1
N1	CIM14 Min	Y	4.2	4.2	1
N1	CIM15	X	0	0	1.174
N1	CIM15	Y	0	0	1.119
N1	COMB9	X	0	0	1.166
N1	COMB9	Y	0	0	1.121
N1	COMB10	X	0	0	1.164
N1	COMB10	Y	0	0	1.118
N1	COMB11	X	0	0	1.165
N1	COMB11	Y	0	0	1.119
N1	DER09	X	0	0	1.173
N1	DER09	Y	0	0	1.125
N1	DERUD09	X	0	0	1.173
N1	DERUD09	Y	0	0	1.125
N1	DER10	X	0	0	1.171
N1	DER10	Y	0	0	1.122
N1	DERUD10	X	0	0	1.171
N1	DERUD10	Y	0	0	1.122
N1	DER11	X	0	0	1.173
N1	DER11	Y	0	0	1.122
N1	DERUD11	X	0	0	1.173
N1	DERUD11	Y	0	0	1.122

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	D	X	4.664E-07	1	0	0	6
N2	D	Y	4.664E-07	3	2.6	0	6
N2	L	X	4.684E-08	1	0	0	6
N2	L	Y	4.684E-08	3	2.6	0	6
N2	LR	X	4.996E-08	1	0	0	6
N2	LR	Y	4.996E-08	3	2.6	0	6
N2	EX Max	X	0.005257	4	2.6	2.6	6
N2	EY Max	Y	0.005257	3	2.6	0	6
N2	DISX Max	X	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	DISY Max	Y	0.003505	3	2.6	0	6
N2	G	X	2.786E-08	1	0	0	6
N2	G	Y	2.786E-08	3	2.6	0	6
N2	DERUX Max	X	0.001012	4	2.6	2.6	6
N2	DERUY Max	Y	0.001012	3	2.6	0	6
N2	F	X	1.926E-07	1	0	0	6
N2	F	Y	1.926E-07	3	2.6	0	6
N2	COMB1	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB1	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB2	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB2	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB3	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB3	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB4	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB4	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB5 Max	X	0.003505	2	0	2.6	6
N2	COMB5 Max	Y	0.001052	3	2.6	0	6
N2	COMB5 Min	X	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	COMB5 Min	Y	0.001052	4	2.6	2.6	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	COMB6 Max	X	0.001052	2	0	2.6	6
N2	COMB6 Max	Y	0.003505	3	2.6	0	6
N2	COMB6 Min	X	0.001052	4	2.6	2.6	6
N2	COMB6 Min	Y	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	COMB7 Max	X	0.001052	2	0	2.6	6
N2	COMB7 Max	Y	0.003505	3	2.6	0	6
N2	COMB7 Min	X	0.001052	4	2.6	2.6	6
N2	COMB7 Min	Y	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	COMB8 Max	X	0.003505	2	0	2.6	6
N2	COMB8 Max	Y	0.001052	3	2.6	0	6
N2	COMB8 Min	X	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	COMB8 Min	Y	0.001052	4	2.6	2.6	6
N2	ENVE Max	X	0.003505	2	0	2.6	6
N2	ENVE Max	Y	0.003505	3	2.6	0	6
N2	ENVE Min	X	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	ENVE Min	Y	0.003505	4	2.6	2.6	6
N2	CIM01	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM01	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM02	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM02	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM03	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM03	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM04	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM04	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM05 Max	X	0.002454	2	0	2.6	6
N2	CIM05 Max	Y	0.000737	3	2.6	0	6
N2	CIM05 Min	X	0.002454	4	2.6	2.6	6
N2	CIM05 Min	Y	0.000737	4	2.6	2.6	6
N2	CIM06 Max	X	0.000737	2	0	2.6	6
N2	CIM06 Max	Y	0.002454	3	2.6	0	6
N2	CIM06 Min	X	0.000737	4	2.6	2.6	6
N2	CIM06 Min	Y	0.002454	4	2.6	2.6	6
N2	CIM07 Max	X	0.001858	2	0	2.6	6
N2	CIM07 Max	Y	0.000561	3	2.6	0	6
N2	CIM07 Min	X	0.001858	4	2.6	2.6	6
N2	CIM07 Min	Y	0.000561	4	2.6	2.6	6
N2	CIM08 Max	X	0.000561	2	0	2.6	6
N2	CIM08 Max	Y	0.001858	3	2.6	0	6
N2	CIM08 Min	X	0.000561	4	2.6	2.6	6
N2	CIM08 Min	Y	0.001858	4	2.6	2.6	6
N2	DER01	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER01	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER02	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER02	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER03	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER03	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER04	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER04	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER05 Max	X	0.005258	2	0	2.6	6
N2	DER05 Min	X	0.005258	4	2.6	2.6	6
N2	DER06 Max	Y	0.005258	3	2.6	0	6
N2	DER06 Min	Y	0.005258	4	2.6	2.6	6
N2	DER07 Max	X	0.005257	2	0	2.6	6
N2	DER07 Min	X	0.005257	4	2.6	2.6	6
N2	DER08 Max	Y	0.005257	3	2.6	0	6
N2	DER08 Min	Y	0.005257	4	2.6	2.6	6
N2	DERUD01	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD01	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD02	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD02	Y	1E-06	3	2.6	0	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	DERUD03	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD03	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD04	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD04	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD05 Max	X	0.001013	2	0	2.6	6
N2	DERUD05 Min	X	0.001013	4	2.6	2.6	6
N2	DERUD06 Max	Y	0.001013	3	2.6	0	6
N2	DERUD06 Min	Y	0.001013	4	2.6	2.6	6
N2	DERUD07 Max	X	0.001012	2	0	2.6	6
N2	DERUD07 Min	X	0.001012	4	2.6	2.6	6
N2	DERUD08 Max	Y	0.001012	3	2.6	0	6
N2	DERUD08 Min	Y	0.001012	4	2.6	2.6	6
N2	CIM09 Max	X	0.002454	2	0	2.6	6
N2	CIM09 Max	Y	0.000736	3	2.6	0	6
N2	CIM09 Min	X	0.002454	4	2.6	2.6	6
N2	CIM09 Min	Y	0.000736	4	2.6	2.6	6
N2	CIM10 Max	X	0.000736	2	0	2.6	6
N2	CIM10 Max	Y	0.002454	3	2.6	0	6
N2	CIM10 Min	X	0.000736	4	2.6	2.6	6
N2	CIM10 Min	Y	0.002454	4	2.6	2.6	6
N2	CIM11	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM11	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM12	X	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM12	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	CIM13 Max	X	0.001858	2	0	2.6	6
N2	CIM13 Max	Y	0.000561	3	2.6	0	6
N2	CIM13 Min	X	0.001858	4	2.6	2.6	6
N2	CIM13 Min	Y	0.000561	4	2.6	2.6	6
N2	CIM14 Max	X	0.000561	2	0	2.6	6
N2	CIM14 Max	Y	0.001858	3	2.6	0	6
N2	CIM14 Min	X	0.000561	4	2.6	2.6	6
N2	CIM14 Min	Y	0.001858	4	2.6	2.6	6
N2	CIM15	X	3.954E-07	1	0	0	6
N2	CIM15	Y	3.954E-07	3	2.6	0	6
N2	COMB9	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB9	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB10	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB10	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	COMB11	X	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB11	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER09	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER09	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD09	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD09	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER10	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER10	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD10	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD10	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DER11	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DER11	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N2	DERUD11	X	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD11	Y	1E-06	3	2.6	0	6
N1	D	X	0	3	2.6	0	3
N1	D	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	L	X	0	3	2.6	0	3
N1	L	Y	0	3	2.6	0	3
N1	LR	X	0	3	2.6	0	3
N1	LR	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	EX Max	X	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	EY Max	Y	0.00395	4	2.6	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DISX Max	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	DISY Max	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	G	X	0	3	2.6	0	3
N1	G	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUX Max	X	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUY Max	Y	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	F	X	0	3	2.6	0	3
N1	F	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB1	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB1	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB2	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB2	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB3	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB3	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB4	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB4	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB5 Max	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB5 Max	Y	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB5 Min	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB5 Min	Y	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB6 Max	X	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB6 Max	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB6 Min	X	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB6 Min	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB7 Max	X	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB7 Max	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB7 Min	X	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB7 Min	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB8 Max	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB8 Max	Y	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	COMB8 Min	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	COMB8 Min	Y	0.00079	4	2.6	2.6	3
N1	ENVE Max	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	ENVE Max	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	ENVE Min	X	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	ENVE Min	Y	0.002633	4	2.6	2.6	3
N1	CIM01	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM01	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM02	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM02	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM03	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM03	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM04	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM04	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM05 Max	X	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM05 Max	Y	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM05 Min	X	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM05 Min	Y	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM06 Max	X	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM06 Max	Y	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM06 Min	X	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM06 Min	Y	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM07 Max	X	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM07 Max	Y	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM07 Min	X	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM07 Min	Y	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM08 Max	X	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM08 Max	Y	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM08 Min	X	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM08 Min	Y	0.001396	4	2.6	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DER01	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER01	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER02	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER02	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER03	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER03	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER04	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER04	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER05 Max	X	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER05 Min	X	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER06 Max	Y	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER06 Min	Y	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER07 Max	X	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER07 Min	X	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER08 Max	Y	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DER08 Min	Y	0.00395	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD01	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD01	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD02	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD02	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD03	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD03	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD04	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD04	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Max	X	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Min	X	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Max	Y	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Min	Y	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Max	X	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Min	X	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Max	Y	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Min	Y	0.00076	4	2.6	2.6	3
N1	CIM09 Max	X	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM09 Max	Y	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM09 Min	X	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM09 Min	Y	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM10 Max	X	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM10 Max	Y	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM10 Min	X	0.000553	4	2.6	2.6	3
N1	CIM10 Min	Y	0.001843	4	2.6	2.6	3
N1	CIM11	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM11	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM12	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM12	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM13 Max	X	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM13 Max	Y	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM13 Min	X	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM13 Min	Y	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM14 Max	X	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM14 Max	Y	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM14 Min	X	0.000421	4	2.6	2.6	3
N1	CIM14 Min	Y	0.001396	4	2.6	2.6	3
N1	CIM15	X	0	3	2.6	0	3
N1	CIM15	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB9	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB9	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB10	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB10	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB11	X	0	3	2.6	0	3
N1	COMB11	Y	0	4	2.6	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DER09	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER09	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD09	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD09	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER10	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER10	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD10	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD10	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER11	X	0	3	2.6	0	3
N1	DER11	Y	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD11	X	0	3	2.6	0	3
N1	DERUD11	Y	0	4	2.6	2.6	3

Table 5.6 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	D	Top	132.7816	0	0	0	172.6161	-172.6161
N2	D	Bottom	167.4148	0	0	0	217.6392	-217.6392
N2	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	EX Max	Top	0	255.8384	0	332.59	0	0.0029
N2	EX Max	Bottom	0	255.8384	0	332.59	0	769.8836
N2	EY Max	Top	0	0	255.8384	332.59	0.0029	0
N2	EY Max	Bottom	0	0	255.8384	332.59	769.8836	5.84E-07
N2	DISX Max	Top	0	170.559	0	221.7266	0	0.0019
N2	DISX Max	Bottom	0	170.559	0	221.7266	0	513.2557
N2	DISY Max	Top	0	0	170.559	221.7266	0.0019	0
N2	DISY Max	Bottom	0	0	170.559	221.7266	513.2557	0
N2	W	Top	0	0	0	0	0	0
N2	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N2	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	DERUX Max	Top	0	49.159	0	63.9066	0	0.0006
N2	DERUX Max	Bottom	0	49.159	0	63.9066	0	147.9329
N2	DERUY Max	Top	0	0	49.159	63.9066	0.0006	0
N2	DERUY Max	Bottom	0	0	49.159	63.9066	147.9329	0
N2	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	COMB1	Top	255.9278	0	0	0	332.7062	-332.7062
N2	COMB1	Bottom	304.4143	0	0	0	395.7386	-395.7386
N2	COMB2	Top	246.9475	0	0	0	321.0318	-321.0318
N2	COMB2	Bottom	288.5074	0	0	0	375.0596	-375.0596
N2	COMB3	Top	257.4931	0	0	0	334.7411	-334.7411
N2	COMB3	Bottom	299.053	0	0	0	388.7688	-388.7688
N2	COMB4	Top	239.6467	0	0	0	311.5407	-311.5407
N2	COMB4	Bottom	281.2066	0	0	0	365.5685	-365.5685
N2	COMB5 Max	Top	231.5347	170.559	51.1677	288.2446	300.9957	-300.9932
N2	COMB5 Max	Bottom	273.0946	170.559	51.1677	288.2446	508.9996	158.2328
N2	COMB5 Min	Top	231.5347	-170.559	-51.1677	-288.2446	300.9946	-300.9971
N2	COMB5 Min	Bottom	273.0946	-170.559	-51.1677	-288.2446	201.0462	-868.2787
N2	COMB6 Max	Top	231.5347	51.1677	170.559	288.2446	300.9971	-300.9946
N2	COMB6 Max	Bottom	273.0946	51.1677	170.559	288.2446	868.2787	-201.0462
N2	COMB6 Min	Top	231.5347	-51.1677	-170.559	-288.2446	300.9932	-300.9957
N2	COMB6 Min	Bottom	273.0946	-51.1677	-170.559	-288.2446	-158.2328	-508.9996
N2	COMB7 Max	Top	164.525	51.1677	170.559	288.2446	213.8845	-213.882
N2	COMB7 Max	Bottom	195.6949	51.1677	170.559	288.2446	767.6591	-100.4267
N2	COMB7 Min	Top	164.525	-51.1677	-170.559	-288.2446	213.8806	-213.8831

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	COMB7 Min	Bottom	195.6949	-51.1677	-170.559	-288.2446	-258.8523	-408.3801
N2	COMB8 Max	Top	164.525	170.559	51.1677	288.2446	213.8831	-213.8806
N2	COMB8 Max	Bottom	195.6949	170.559	51.1677	288.2446	408.3801	258.8523
N2	COMB8 Min	Top	164.525	-170.559	-51.1677	-288.2446	213.882	-213.8845
N2	COMB8 Min	Bottom	195.6949	-170.559	-51.1677	-288.2446	100.4267	-767.6591
N2	ENVE Max	Top	257.4931	170.559	170.559	288.2446	334.7411	-213.8806
N2	ENVE Max	Bottom	304.4143	170.559	170.559	288.2446	868.2787	258.8523
N2	ENVE Min	Top	164.525	-170.559	-170.559	-288.2446	213.8806	-334.7411
N2	ENVE Min	Bottom	195.6949	-170.559	-170.559	-288.2446	-258.8523	-868.2787
N2	CIM01	Top	182.8056	0	0	0	237.6473	-237.6473
N2	CIM01	Bottom	217.4388	0	0	0	282.6704	-282.6704
N2	CIM02	Top	194.9736	0	0	0	253.4657	-253.4657
N2	CIM02	Bottom	229.6068	0	0	0	298.4888	-298.4888
N2	CIM03	Top	199.0296	0	0	0	258.7385	-258.7385
N2	CIM03	Bottom	233.6628	0	0	0	303.7616	-303.7616
N2	CIM04	Top	204.0996	0	0	0	265.3295	-265.3295
N2	CIM04	Bottom	238.7328	0	0	0	310.3526	-310.3526
N2	CIM05 Max	Top	182.8056	119.3913	35.8174	201.7712	237.6477	-237.6459
N2	CIM05 Max	Bottom	217.4388	119.3913	35.8174	201.7712	390.4541	76.6086
N2	CIM05 Min	Top	182.8056	-119.3913	-35.8174	-201.7712	237.6469	-237.6486
N2	CIM05 Min	Bottom	217.4388	-119.3913	-35.8174	-201.7712	174.8867	-641.9495
N2	CIM06 Max	Top	182.8056	35.8174	119.3913	201.7712	237.6486	-237.6469
N2	CIM06 Max	Bottom	217.4388	35.8174	119.3913	201.7712	641.9495	-174.8867
N2	CIM06 Min	Top	182.8056	-35.8174	-119.3913	-201.7712	237.6459	-237.6477
N2	CIM06 Min	Bottom	217.4388	-35.8174	-119.3913	-201.7712	-76.6086	-390.4541
N2	CIM07 Max	Top	204.0996	90.3962	27.2894	152.9914	265.3298	-265.3284
N2	CIM07 Max	Bottom	238.7328	90.3962	27.2894	152.9914	392.4736	-38.3271
N2	CIM07 Min	Top	204.0996	-90.3962	-27.2894	-152.9914	265.3292	-265.3305
N2	CIM07 Min	Bottom	238.7328	-90.3962	-27.2894	-152.9914	228.2317	-582.3782
N2	CIM08 Max	Top	204.0996	27.2894	90.3962	152.9914	265.3305	-265.3292
N2	CIM08 Max	Bottom	238.7328	27.2894	90.3962	152.9914	582.3782	-228.2317
N2	CIM08 Min	Top	204.0996	-27.2894	-90.3962	-152.9914	265.3284	-265.3298
N2	CIM08 Min	Bottom	238.7328	-27.2894	-90.3962	-152.9914	38.3271	-392.4736
N2	DER01	Top	255.9278	0	0	0	332.7062	-332.7062
N2	DER01	Bottom	304.4143	0	0	0	395.7386	-395.7386
N2	DER02	Top	246.9475	0	0	0	321.0318	-321.0318
N2	DER02	Bottom	288.5074	0	0	0	375.0596	-375.0596
N2	DER03	Top	257.4931	0	0	0	334.7411	-334.7411
N2	DER03	Bottom	299.053	0	0	0	388.7688	-388.7688
N2	DER04	Top	239.6467	0	0	0	311.5407	-311.5407
N2	DER04	Bottom	281.2066	0	0	0	365.5685	-365.5685
N2	DER05 Max	Top	231.5347	255.8384	0	332.59	300.9951	-300.9922
N2	DER05 Max	Bottom	273.0946	255.8384	0	332.59	355.0229	414.8607
N2	DER05 Min	Top	231.5347	-255.8384	0	-332.59	300.9951	-300.9981
N2	DER05 Min	Bottom	273.0946	-255.8384	0	-332.59	355.0229	-1124.9065
N2	DER06 Max	Top	231.5347	0	255.8384	332.59	300.9981	-300.9951
N2	DER06 Max	Bottom	273.0946	0	255.8384	332.59	1124.9065	-355.0229
N2	DER06 Min	Top	231.5347	0	-255.8384	-332.59	300.9922	-300.9951
N2	DER06 Min	Bottom	273.0946	0	-255.8384	-332.59	-414.8607	-355.0229
N2	DER07 Max	Top	164.525	255.8384	0	332.59	213.8826	-213.8796
N2	DER07 Max	Bottom	195.6949	255.8384	0	332.59	254.4034	515.4802
N2	DER07 Min	Top	164.525	-255.8384	0	-332.59	213.8826	-213.8855
N2	DER07 Min	Bottom	195.6949	-255.8384	0	-332.59	254.4034	-1024.287
N2	DER08 Max	Top	164.525	0	255.8384	332.59	213.8855	-213.8826
N2	DER08 Max	Bottom	195.6949	0	255.8384	332.59	1024.287	-254.4034
N2	DER08 Min	Top	164.525	0	-255.8384	-332.59	213.8796	-213.8826
N2	DER08 Min	Bottom	195.6949	0	-255.8384	-332.59	-515.4802	-254.4034
N2	DERUD01	Top	255.9278	0	0	0	332.7062	-332.7062
N2	DERUD01	Bottom	304.4143	0	0	0	395.7386	-395.7386
N2	DERUD02	Top	246.9475	0	0	0	321.0318	-321.0318

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	DERUD02	Bottom	288.5074	0	0	0	375.0596	-375.0596
N2	DERUD03	Top	257.4931	0	0	0	334.7411	-334.7411
N2	DERUD03	Bottom	299.053	0	0	0	388.7688	-388.7688
N2	DERUD04	Top	239.6467	0	0	0	311.5407	-311.5407
N2	DERUD04	Bottom	281.2066	0	0	0	365.5685	-365.5685
N2	DERUD05 Max	Top	231.5347	49.159	0	63.9066	300.9951	-300.9946
N2	DERUD05 Max	Bottom	273.0946	49.159	0	63.9066	355.0229	-207.09
N2	DERUD05 Min	Top	231.5347	-49.159	0	-63.9066	300.9951	-300.9957
N2	DERUD05 Min	Bottom	273.0946	-49.159	0	-63.9066	355.0229	-502.9559
N2	DERUD06 Max	Top	231.5347	0	49.159	63.9066	300.9957	-300.9951
N2	DERUD06 Max	Bottom	273.0946	0	49.159	63.9066	502.9559	-355.0229
N2	DERUD06 Min	Top	231.5347	0	-49.159	-63.9066	300.9946	-300.9951
N2	DERUD06 Min	Bottom	273.0946	0	-49.159	-63.9066	207.09	-355.0229
N2	DERUD07 Max	Top	164.525	49.159	0	63.9066	213.8826	-213.882
N2	DERUD07 Max	Bottom	195.6949	49.159	0	63.9066	254.4034	-106.4705
N2	DERUD07 Min	Top	164.525	-49.159	0	-63.9066	213.8826	-213.8831
N2	DERUD07 Min	Bottom	195.6949	-49.159	0	-63.9066	254.4034	-402.3363
N2	DERUD08 Max	Top	164.525	0	49.159	63.9066	213.8831	-213.8826
N2	DERUD08 Max	Bottom	195.6949	0	49.159	63.9066	402.3363	-254.4034
N2	DERUD08 Min	Top	164.525	0	-49.159	-63.9066	213.882	-213.8826
N2	DERUD08 Min	Bottom	195.6949	0	-49.159	-63.9066	106.4705	-254.4034
N2	CIM09 Max	Top	109.6834	119.3913	35.8174	201.7712	142.5888	-142.587
N2	CIM09 Max	Bottom	130.4633	119.3913	35.8174	201.7712	277.386	189.6767
N2	CIM09 Min	Top	109.6834	-119.3913	-35.8174	-201.7712	142.588	-142.5897
N2	CIM09 Min	Bottom	130.4633	-119.3913	-35.8174	-201.7712	61.8186	-528.8813
N2	CIM10 Max	Top	109.6834	35.8174	119.3913	201.7712	142.5897	-142.588
N2	CIM10 Max	Bottom	130.4633	35.8174	119.3913	201.7712	528.8813	-61.8186
N2	CIM10 Min	Top	109.6834	-35.8174	-119.3913	-201.7712	142.587	-142.5888
N2	CIM10 Min	Bottom	130.4633	-35.8174	-119.3913	-201.7712	-189.6767	-277.386
N2	CIM11	Top	191.8536	0	0	0	249.4097	-249.4097
N2	CIM11	Bottom	226.4868	0	0	0	294.4328	-294.4328
N2	CIM12	Top	198.7176	0	0	0	258.3329	-258.3329
N2	CIM12	Bottom	233.3508	0	0	0	303.356	-303.356
N2	CIM13 Max	Top	198.7176	90.3962	27.2894	152.9914	258.3332	-258.3318
N2	CIM13 Max	Bottom	233.3508	90.3962	27.2894	152.9914	385.477	-31.3305
N2	CIM13 Min	Top	198.7176	-90.3962	-27.2894	-152.9914	258.3326	-258.3339
N2	CIM13 Min	Bottom	233.3508	-90.3962	-27.2894	-152.9914	221.2351	-575.3816
N2	CIM14 Max	Top	198.7176	27.2894	90.3962	152.9914	258.3339	-258.3326
N2	CIM14 Max	Bottom	233.3508	27.2894	90.3962	152.9914	575.3816	-221.2351
N2	CIM14 Min	Top	198.7176	-27.2894	-90.3962	-152.9914	258.3318	-258.3332
N2	CIM14 Min	Bottom	233.3508	-27.2894	-90.3962	-152.9914	31.3305	-385.477
N2	CIM15	Top	109.6834	0	0	0	142.5884	-142.5884
N2	CIM15	Bottom	130.4633	0	0	0	169.6023	-169.6023
N2	COMB9	Top	228.3523	0	0	0	296.858	-296.858
N2	COMB9	Bottom	269.9122	0	0	0	350.8858	-350.8858
N2	COMB10	Top	231.0043	0	0	0	300.3056	-300.3056
N2	COMB10	Bottom	272.5642	0	0	0	354.3334	-354.3334
N2	COMB11	Top	221.0515	0	0	0	287.367	-287.367
N2	COMB11	Bottom	262.6114	0	0	0	341.3948	-341.3948
N2	DER09	Top	243.3595	0	0	0	316.3674	-316.3674
N2	DER09	Bottom	284.9194	0	0	0	370.3952	-370.3952
N2	DERUD09	Top	243.3595	0	0	0	316.3674	-316.3674
N2	DERUD09	Bottom	284.9194	0	0	0	370.3952	-370.3952
N2	DER10	Top	246.0115	0	0	0	319.815	-319.815
N2	DER10	Bottom	287.5714	0	0	0	373.8428	-373.8428
N2	DERUD10	Top	246.0115	0	0	0	319.815	-319.815
N2	DERUD10	Bottom	287.5714	0	0	0	373.8428	-373.8428
N2	DER11	Top	236.0587	0	0	0	306.8763	-306.8763
N2	DER11	Bottom	277.6186	0	0	0	360.9041	-360.9041
N2	DERUD11	Top	236.0587	0	0	0	306.8763	-306.8763

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	DERUD11	Bottom	277.6186	0	0	0	360.9041	-360.9041
N1	D	Top	186.4984	0	0	0	242.4479	-242.4479
N1	D	Bottom	221.1316	0	0	0	287.4711	-287.4711
N1	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	EX Max	Top	0	294.5548	0	382.9212	0	769.8836
N1	EX Max	Bottom	0	294.5548	0	382.9212	9.574E-07	1650.6904
N1	EY Max	Top	0	0	294.5548	382.9212	769.8836	5.84E-07
N1	EY Max	Bottom	0	0	294.5548	382.9212	1650.6904	0
N1	DISX Max	Top	0	196.3699	0	255.2808	0	513.2557
N1	DISX Max	Bottom	0	196.3699	0	255.2808	0	1100.4603
N1	DISY Max	Top	0	0	196.3699	255.2808	513.2557	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	196.3699	255.2808	1100.4603	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	DERUX Max	Top	0	56.5466	0	73.5105	0	147.9329
N1	DERUX Max	Bottom	0	56.5466	0	73.5105	0	317.8182
N1	DERUY Max	Top	0	0	56.5466	73.5105	147.9329	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	56.5466	73.5105	317.8182	0
N1	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	COMB1	Top	331.1314	0	0	0	430.4708	-430.4708
N1	COMB1	Bottom	379.6178	0	0	0	493.5032	-493.5032
N1	COMB2	Top	311.4077	0	0	0	404.83	-404.83
N1	COMB2	Bottom	352.9675	0	0	0	458.8578	-458.8578
N1	COMB3	Top	321.9533	0	0	0	418.5393	-418.5393
N1	COMB3	Bottom	363.5131	0	0	0	472.5671	-472.5671
N1	COMB4	Top	304.1069	0	0	0	395.3389	-395.3389
N1	COMB4	Bottom	345.6667	0	0	0	449.3667	-449.3667
N1	COMB5 Max	Top	295.9949	196.3699	58.911	331.8651	538.7701	128.4624
N1	COMB5 Max	Bottom	337.5547	196.3699	58.911	331.8651	768.9592	661.6391
N1	COMB5 Min	Top	295.9949	-196.3699	-58.911	-331.8651	230.8166	-898.0491
N1	COMB5 Min	Bottom	337.5547	-196.3699	-58.911	-331.8651	108.6831	-1539.2814
N1	COMB6 Max	Top	295.9949	58.911	196.3699	331.8651	898.0491	-230.8166
N1	COMB6 Max	Bottom	337.5547	58.911	196.3699	331.8651	1539.2814	-108.6831
N1	COMB6 Min	Top	295.9949	-58.911	-196.3699	-331.8651	-128.4624	-538.7701
N1	COMB6 Min	Bottom	337.5547	-58.911	-196.3699	-331.8651	-661.6391	-768.9592
N1	COMB7 Max	Top	212.8702	58.911	196.3699	331.8651	789.9869	-122.7545
N1	COMB7 Max	Bottom	244.04	58.911	196.3699	331.8651	1417.7123	12.886
N1	COMB7 Min	Top	212.8702	-58.911	-196.3699	-331.8651	-236.5245	-430.7079
N1	COMB7 Min	Bottom	244.04	-58.911	-196.3699	-331.8651	-783.2082	-647.3901
N1	COMB8 Max	Top	212.8702	196.3699	58.911	331.8651	430.7079	236.5245
N1	COMB8 Max	Bottom	244.04	196.3699	58.911	331.8651	647.3901	783.2082
N1	COMB8 Min	Top	212.8702	-196.3699	-58.911	-331.8651	122.7545	-789.9869
N1	COMB8 Min	Bottom	244.04	-196.3699	-58.911	-331.8651	-12.886	-1417.7123
N1	ENVE Max	Top	331.1314	196.3699	196.3699	331.8651	898.0491	236.5245
N1	ENVE Max	Bottom	379.6178	196.3699	196.3699	331.8651	1539.2814	783.2082
N1	ENVE Min	Top	212.8702	-196.3699	-196.3699	-331.8651	-236.5245	-898.0491
N1	ENVE Min	Bottom	244.04	-196.3699	-196.3699	-331.8651	-783.2082	-1539.2814
N1	CIM01	Top	236.5224	0	0	0	307.4791	-307.4791
N1	CIM01	Bottom	271.1556	0	0	0	352.5023	-352.5023
N1	CIM02	Top	248.6904	0	0	0	323.2975	-323.2975
N1	CIM02	Bottom	283.3236	0	0	0	368.3207	-368.3207
N1	CIM03	Top	252.7464	0	0	0	328.5703	-328.5703
N1	CIM03	Bottom	287.3796	0	0	0	373.5935	-373.5935
N1	CIM04	Top	257.8164	0	0	0	335.1613	-335.1613

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	CIM04	Bottom	292.4496	0	0	0	380.1845	-380.1845
N1	CIM05 Max	Top	236.5224	137.4589	41.2377	232.3055	415.2628	51.7999
N1	CIM05 Max	Bottom	271.1556	137.4589	41.2377	232.3055	583.5989	417.8199
N1	CIM05 Min	Top	236.5224	-137.4589	-41.2377	-232.3055	199.6954	-666.7581
N1	CIM05 Min	Bottom	271.1556	-137.4589	-41.2377	-232.3055	121.4056	-1122.8245
N1	CIM06 Max	Top	236.5224	41.2377	137.4589	232.3055	666.7581	-199.6954
N1	CIM06 Max	Bottom	271.1556	41.2377	137.4589	232.3055	1122.8245	-121.4056
N1	CIM06 Min	Top	236.5224	-41.2377	-137.4589	-232.3055	-51.7999	-415.2628
N1	CIM06 Min	Bottom	271.1556	-41.2377	-137.4589	-232.3055	-417.8199	-583.5989
N1	CIM07 Max	Top	257.8164	104.076	31.4192	176.1438	417.2822	-63.1358
N1	CIM07 Max	Bottom	292.4496	104.076	31.4192	176.1438	556.2581	203.0595
N1	CIM07 Min	Top	257.8164	-104.076	-31.4192	-176.1438	253.0404	-607.1869
N1	CIM07 Min	Bottom	292.4496	-104.076	-31.4192	-176.1438	204.1108	-963.4284
N1	CIM08 Max	Top	257.8164	31.4192	104.076	176.1438	607.1869	-253.0404
N1	CIM08 Max	Bottom	292.4496	31.4192	104.076	176.1438	963.4284	-204.1108
N1	CIM08 Min	Top	257.8164	-31.4192	-104.076	-176.1438	63.1358	-417.2822
N1	CIM08 Min	Bottom	292.4496	-31.4192	-104.076	-176.1438	-203.0595	-556.2581
N1	DER01	Top	331.1314	0	0	0	430.4708	-430.4708
N1	DER01	Bottom	379.6178	0	0	0	493.5032	-493.5032
N1	DER02	Top	311.4077	0	0	0	404.83	-404.83
N1	DER02	Bottom	352.9675	0	0	0	458.8578	-458.8578
N1	DER03	Top	321.9533	0	0	0	418.5393	-418.5393
N1	DER03	Bottom	363.5131	0	0	0	472.5671	-472.5671
N1	DER04	Top	304.1069	0	0	0	395.3389	-395.3389
N1	DER04	Bottom	345.6667	0	0	0	449.3667	-449.3667
N1	DER05 Max	Top	295.9949	294.5548	0	382.9212	384.7933	385.0903
N1	DER05 Max	Bottom	337.5547	294.5548	0	382.9212	438.8211	1211.8693
N1	DER05 Min	Top	295.9949	-294.5548	0	-382.9212	384.7933	-1154.6769
N1	DER05 Min	Bottom	337.5547	-294.5548	0	-382.9212	438.8211	-2089.5115
N1	DER06 Max	Top	295.9949	0	294.5548	382.9212	1154.6769	-384.7933
N1	DER06 Max	Bottom	337.5547	0	294.5548	382.9212	2089.5115	-438.8211
N1	DER06 Min	Top	295.9949	0	-294.5548	-382.9212	-385.0903	-384.7933
N1	DER06 Min	Bottom	337.5547	0	-294.5548	-382.9212	-1211.8693	-438.8211
N1	DER07 Max	Top	212.8702	294.5548	0	382.9212	276.7312	493.1524
N1	DER07 Max	Bottom	244.04	294.5548	0	382.9212	317.2521	1333.4384
N1	DER07 Min	Top	212.8702	-294.5548	0	-382.9212	276.7312	-1046.6148
N1	DER07 Min	Bottom	244.04	-294.5548	0	-382.9212	317.2521	-1967.9425
N1	DER08 Max	Top	212.8702	0	294.5548	382.9212	1046.6148	-276.7312
N1	DER08 Max	Bottom	244.04	0	294.5548	382.9212	1967.9425	-317.2521
N1	DER08 Min	Top	212.8702	0	-294.5548	-382.9212	-493.1524	-276.7312
N1	DER08 Min	Bottom	244.04	0	-294.5548	-382.9212	-1333.4384	-317.2521
N1	DERUD01	Top	331.1314	0	0	0	430.4708	-430.4708
N1	DERUD01	Bottom	379.6178	0	0	0	493.5032	-493.5032
N1	DERUD02	Top	311.4077	0	0	0	404.83	-404.83
N1	DERUD02	Bottom	352.9675	0	0	0	458.8578	-458.8578
N1	DERUD03	Top	321.9533	0	0	0	418.5393	-418.5393
N1	DERUD03	Bottom	363.5131	0	0	0	472.5671	-472.5671
N1	DERUD04	Top	304.1069	0	0	0	395.3389	-395.3389
N1	DERUD04	Bottom	345.6667	0	0	0	449.3667	-449.3667
N1	DERUD05 Max	Top	295.9949	56.5466	0	73.5105	384.7933	-236.8604
N1	DERUD05 Max	Bottom	337.5547	56.5466	0	73.5105	438.8211	-121.0029
N1	DERUD05 Min	Top	295.9949	-56.5466	0	-73.5105	384.7933	-532.7263
N1	DERUD05 Min	Bottom	337.5547	-56.5466	0	-73.5105	438.8211	-756.6394
N1	DERUD06 Max	Top	295.9949	0	56.5466	73.5105	532.7263	-384.7933
N1	DERUD06 Max	Bottom	337.5547	0	56.5466	73.5105	756.6394	-438.8211
N1	DERUD06 Min	Top	295.9949	0	-56.5466	-73.5105	236.8604	-384.7933
N1	DERUD06 Min	Bottom	337.5547	0	-56.5466	-73.5105	121.0029	-438.8211
N1	DERUD07 Max	Top	212.8702	56.5466	0	73.5105	276.7312	-128.7983
N1	DERUD07 Max	Bottom	244.04	56.5466	0	73.5105	317.2521	0.5662
N1	DERUD07 Min	Top	212.8702	-56.5466	0	-73.5105	276.7312	-424.6641

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DERUD07 Min	Bottom	244.04	-56.5466	0	-73.5105	317.2521	-635.0703
N1	DERUD08 Max	Top	212.8702	0	56.5466	73.5105	424.6641	-276.7312
N1	DERUD08 Max	Bottom	244.04	0	56.5466	73.5105	635.0703	-317.2521
N1	DERUD08 Min	Top	212.8702	0	-56.5466	-73.5105	128.7983	-276.7312
N1	DERUD08 Min	Bottom	244.04	0	-56.5466	-73.5105	-0.5662	-317.2521
N1	CIM09 Max	Top	141.9134	137.4589	41.2377	232.3055	292.2712	174.7915
N1	CIM09 Max	Bottom	162.6934	137.4589	41.2377	232.3055	442.598	558.8208
N1	CIM09 Min	Top	141.9134	-137.4589	-41.2377	-232.3055	76.7038	-543.7665
N1	CIM09 Min	Bottom	162.6934	-137.4589	-41.2377	-232.3055	-19.5953	-981.8236
N1	CIM10 Max	Top	141.9134	41.2377	137.4589	232.3055	543.7665	-76.7038
N1	CIM10 Max	Bottom	162.6934	41.2377	137.4589	232.3055	981.8236	19.5953
N1	CIM10 Min	Top	141.9134	-41.2377	-137.4589	-232.3055	-174.7915	-292.2712
N1	CIM10 Min	Bottom	162.6934	-41.2377	-137.4589	-232.3055	-558.8208	-442.598
N1	CIM11	Top	245.5704	0	0	0	319.2415	-319.2415
N1	CIM11	Bottom	280.2036	0	0	0	364.2647	-364.2647
N1	CIM12	Top	252.4344	0	0	0	328.1647	-328.1647
N1	CIM12	Bottom	287.0676	0	0	0	373.1879	-373.1879
N1	CIM13 Max	Top	252.4344	104.076	31.4192	176.1438	410.2856	-56.1392
N1	CIM13 Max	Bottom	287.0676	104.076	31.4192	176.1438	549.2615	210.0561
N1	CIM13 Min	Top	252.4344	-104.076	-31.4192	-176.1438	246.0438	-600.1903
N1	CIM13 Min	Bottom	287.0676	-104.076	-31.4192	-176.1438	197.1142	-956.4318
N1	CIM14 Max	Top	252.4344	31.4192	104.076	176.1438	600.1903	-246.0438
N1	CIM14 Max	Bottom	287.0676	31.4192	104.076	176.1438	956.4318	-197.1142
N1	CIM14 Min	Top	252.4344	-31.4192	-104.076	-176.1438	56.1392	-410.2856
N1	CIM14 Min	Bottom	287.0676	-31.4192	-104.076	-176.1438	-210.0561	-549.2615
N1	CIM15	Top	141.9134	0	0	0	184.4875	-184.4875
N1	CIM15	Bottom	162.6934	0	0	0	211.5014	-211.5014
N1	COMB9	Top	292.8125	0	0	0	380.6562	-380.6562
N1	COMB9	Bottom	334.3723	0	0	0	434.684	-434.684
N1	COMB10	Top	295.4645	0	0	0	384.1038	-384.1038
N1	COMB10	Bottom	337.0243	0	0	0	438.1316	-438.1316
N1	COMB11	Top	285.5117	0	0	0	371.1652	-371.1652
N1	COMB11	Bottom	327.0715	0	0	0	425.193	-425.193
N1	DER09	Top	307.8197	0	0	0	400.1656	-400.1656
N1	DER09	Bottom	349.3795	0	0	0	454.1934	-454.1934
N1	DERUD09	Top	307.8197	0	0	0	400.1656	-400.1656
N1	DERUD09	Bottom	349.3795	0	0	0	454.1934	-454.1934
N1	DER10	Top	310.4717	0	0	0	403.6132	-403.6132
N1	DER10	Bottom	352.0315	0	0	0	457.641	-457.641
N1	DERUD10	Top	310.4717	0	0	0	403.6132	-403.6132
N1	DERUD10	Bottom	352.0315	0	0	0	457.641	-457.641
N1	DER11	Top	300.5189	0	0	0	390.6745	-390.6745
N1	DER11	Bottom	342.0787	0	0	0	444.7023	-444.7023
N1	DERUD11	Top	300.5189	0	0	0	390.6745	-390.6745
N1	DERUD11	Bottom	342.0787	0	0	0	444.7023	-444.7023

5.3 Point Results

Table 5.7 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	-0.3796	-0.3796	55.2829	0.3723	-0.3723	0
Base	1	13	L	-0.0697	-0.0697	3.042	0.0683	-0.0683	0
Base	1	13	LR	-0.0743	-0.0743	4.056	0.0729	-0.0729	0
Base	1	13	EX Max	73.6387	0	199.0752	0	154.1942	0
Base	1	13	EY Max	0	73.6387	199.0752	154.1942	0	0
Base	1	13	DISX Max	49.0925	0	132.7168	0	102.7962	0
Base	1	13	DISY Max	0	49.0925	132.7168	102.7962	0	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	-0.0414	-0.0414	2.262	0.0406	-0.0406	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	DERUX Max	14.1366	0	38.3272	0	29.6425	0
Base	1	13	DERUY Max	0	14.1366	38.3272	29.6425	0	0
Base	1	13	F	-0.2864	-0.2864	12.506	0.2809	-0.2809	0
Base	1	13	COMB1	-0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	-0.9145	0
Base	1	13	COMB2	-0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	-0.9296	0
Base	1	13	COMB3	-0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	-0.9688	0
Base	1	13	COMB4	-0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	-0.8886	0
Base	1	13	COMB5 Max	48.2237	13.859	256.9205	31.691	101.944	0
Base	1	13	COMB5 Min	-49.9612	-15.5965	-88.1431	-29.9867	-103.6484	0
Base	1	13	COMB6 Max	13.859	48.2237	256.9205	103.6484	29.9867	0
Base	1	13	COMB6 Min	-15.5965	-49.9612	-88.1431	-101.944	-31.691	0
Base	1	13	COMB7 Max	14.1284	48.4931	233.5418	103.3841	30.2509	0
Base	1	13	COMB7 Min	-15.3271	-49.6918	-111.5218	-102.2083	-31.4268	0
Base	1	13	COMB8 Max	48.4931	14.1284	233.5418	31.4268	102.2083	0
Base	1	13	COMB8 Min	-49.6918	-15.3271	-111.5218	-30.2509	-103.3841	0
Base	1	13	ENVE Max	48.4931	48.4931	256.9205	103.6484	102.2083	0
Base	1	13	ENVE Min	-49.9612	-49.9612	-111.5218	-102.2083	-103.6484	0
Base	1	13	CIM01	-0.6659	-0.6659	67.7889	0.6532	-0.6532	0
Base	1	13	CIM02	-0.7356	-0.7356	70.8309	0.7216	-0.7216	0
Base	1	13	CIM03	-0.7402	-0.7402	71.8449	0.7261	-0.7261	0
Base	1	13	CIM04	-0.7739	-0.7739	73.1124	0.7591	-0.7591	0
Base	1	13	CIM05 Max	33.6988	9.6435	188.5612	22.2404	71.3041	0
Base	1	13	CIM05 Min	-35.0307	-10.9754	-52.9834	-20.934	-72.6105	0
Base	1	13	CIM06 Max	9.6435	33.6988	188.5612	72.6105	20.934	0
Base	1	13	CIM06 Min	-10.9754	-35.0307	-52.9834	-71.3041	-22.2404	0
Base	1	13	CIM07 Max	25.2451	7.0809	164.687	17.2065	53.7228	0
Base	1	13	CIM07 Min	-26.7929	-8.6287	-18.4622	-15.6883	-55.2411	0
Base	1	13	CIM08 Max	7.0809	25.2451	164.687	55.2411	15.6883	0
Base	1	13	CIM08 Min	-8.6287	-26.7929	-18.4622	-53.7228	-17.2065	0
Base	1	13	DER01	-0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	-0.9145	0
Base	1	13	DER02	-0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	-0.9296	0
Base	1	13	DER03	-0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	-0.9688	0
Base	1	13	DER04	-0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	-0.8886	0
Base	1	13	DER05 Max	72.7699	-0.8688	283.4638	0.8522	153.3421	0
Base	1	13	DER05 Min	-74.5075	-0.8688	-114.6865	0.8522	-155.0464	0
Base	1	13	DER06 Max	-0.8688	72.7699	283.4638	155.0464	-0.8522	0
Base	1	13	DER06 Min	-0.8688	-74.5075	-114.6865	-153.3421	-0.8522	0
Base	1	13	DER07 Max	73.0394	-0.5993	260.0852	0.5879	153.6063	0
Base	1	13	DER07 Min	-74.238	-0.5993	-138.0651	0.5879	-154.7822	0
Base	1	13	DER08 Max	-0.5993	73.0394	260.0852	154.7822	-0.5879	0
Base	1	13	DER08 Min	-0.5993	-74.238	-138.0651	-153.6063	-0.5879	0
Base	1	13	DERUD01	-0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	-0.9145	0
Base	1	13	DERUD02	-0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	-0.9296	0
Base	1	13	DERUD03	-0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	-0.9688	0
Base	1	13	DERUD04	-0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	-0.8886	0
Base	1	13	DERUD05 Max	13.2679	-0.8688	122.7158	0.8522	28.7903	0
Base	1	13	DERUD05 Min	-15.0054	-0.8688	46.0615	0.8522	-30.4947	0
Base	1	13	DERUD06 Max	-0.8688	13.2679	122.7158	30.4947	-0.8522	0
Base	1	13	DERUD06 Min	-0.8688	-15.0054	46.0615	-28.7903	-0.8522	0
Base	1	13	DERUD07 Max	13.5373	-0.5993	99.3372	0.5879	29.0546	0
Base	1	13	DERUD07 Min	-14.736	-0.5993	22.6829	0.5879	-30.2304	0
Base	1	13	DERUD08 Max	-0.5993	13.5373	99.3372	30.2304	-0.5879	0
Base	1	13	DERUD08 Min	-0.5993	-14.736	22.6829	-29.0546	-0.5879	0
Base	1	13	CIM09 Max	33.9652	9.9099	161.4456	21.9791	71.5654	0
Base	1	13	CIM09 Min	-34.7643	-10.709	-80.0989	-21.1953	-72.3493	0
Base	1	13	CIM10 Max	9.9099	33.9652	161.4456	72.3493	21.1953	0
Base	1	13	CIM10 Min	-10.709	-34.7643	-80.0989	-71.5654	-21.9791	0
Base	1	13	CIM11	-0.7074	-0.7074	70.0509	0.6939	-0.6939	0
Base	1	13	CIM12	-0.7493	-0.7493	71.7669	0.735	-0.735	0
Base	1	13	CIM13 Max	25.2698	7.1055	163.3415	17.1823	53.747	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	CIM13 Min	-26.7683	-8.604	-19.8077	-15.7124	-55.2169	0
Base	1	13	CIM14 Max	7.1055	25.2698	163.3415	55.2169	15.7124	0
Base	1	13	CIM14 Min	-8.604	-26.7683	-19.8077	-53.747	-17.1823	0
Base	1	13	CIM15	-0.3996	-0.3996	40.6733	0.3919	-0.3919	0
Base	1	13	COMB9	-0.8454	-0.8454	83.5931	0.8292	-0.8292	0
Base	1	13	COMB10	-0.8492	-0.8492	84.2561	0.833	-0.833	0
Base	1	13	COMB11	-0.8036	-0.8036	81.7679	0.7883	-0.7883	0
Base	1	13	DER09	-0.9313	-0.9313	87.3449	0.9135	-0.9135	0
Base	1	13	DERUD09	-0.9313	-0.9313	87.3449	0.9135	-0.9135	0
Base	1	13	DER10	-0.9351	-0.9351	88.0079	0.9172	-0.9172	0
Base	1	13	DERUD10	-0.9351	-0.9351	88.0079	0.9172	-0.9172	0
Base	1	13	DER11	-0.8895	-0.8895	85.5197	0.8725	-0.8725	0
Base	1	13	DERUD11	-0.8895	-0.8895	85.5197	0.8725	-0.8725	0
Base	2	15	D	-0.3796	0.3796	55.2829	-0.3723	-0.3723	0
Base	2	15	L	-0.0697	0.0697	3.042	-0.0683	-0.0683	0
Base	2	15	LR	-0.0743	0.0743	4.056	-0.0729	-0.0729	0
Base	2	15	EX Max	73.6387	0	199.0752	0	154.1942	0
Base	2	15	EY Max	0	73.6387	199.0752	154.1942	0	0
Base	2	15	DISX Max	49.0925	0	132.7168	0	102.7962	0
Base	2	15	DISY Max	0	49.0925	132.7168	102.7962	0	0
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	-0.0414	0.0414	2.262	-0.0406	-0.0406	0
Base	2	15	DERUX Max	14.1366	0	38.3272	0	29.6425	0
Base	2	15	DERUY Max	0	14.1366	38.3272	29.6425	0	0
Base	2	15	F	-0.2864	0.2864	12.506	-0.2809	-0.2809	0
Base	2	15	COMB1	-0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	-0.9145	0
Base	2	15	COMB2	-0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	-0.9296	0
Base	2	15	COMB3	-0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	-0.9688	0
Base	2	15	COMB4	-0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	-0.8886	0
Base	2	15	COMB5 Max	48.2237	15.5965	256.9205	29.9867	101.944	0
Base	2	15	COMB5 Min	-49.9612	-13.859	-88.1431	-31.691	-103.6484	0
Base	2	15	COMB6 Max	13.859	49.9612	256.9205	101.944	29.9867	0
Base	2	15	COMB6 Min	-15.5965	-48.2237	-88.1431	-103.6484	-31.691	0
Base	2	15	COMB7 Max	14.1284	49.6918	233.5418	102.2083	30.2509	0
Base	2	15	COMB7 Min	-15.3271	-48.4931	-111.5218	-103.3841	-31.4268	0
Base	2	15	COMB8 Max	48.4931	15.3271	233.5418	30.2509	102.2083	0
Base	2	15	COMB8 Min	-49.6918	-14.1284	-111.5218	-31.4268	-103.3841	0
Base	2	15	ENVE Max	48.4931	49.9612	256.9205	102.2083	102.2083	0
Base	2	15	ENVE Min	-49.9612	-48.4931	-111.5218	-103.6484	-103.6484	0
Base	2	15	CIM01	-0.6659	0.6659	67.7889	-0.6532	-0.6532	0
Base	2	15	CIM02	-0.7356	0.7356	70.8309	-0.7216	-0.7216	0
Base	2	15	CIM03	-0.7402	0.7402	71.8449	-0.7261	-0.7261	0
Base	2	15	CIM04	-0.7739	0.7739	73.1124	-0.7591	-0.7591	0
Base	2	15	CIM05 Max	33.6988	10.9754	188.5612	20.934	71.3041	0
Base	2	15	CIM05 Min	-35.0307	-9.6435	-52.9834	-22.2404	-72.6105	0
Base	2	15	CIM06 Max	9.6435	35.0307	188.5612	71.3041	20.934	0
Base	2	15	CIM06 Min	-10.9754	-33.6988	-52.9834	-72.6105	-22.2404	0
Base	2	15	CIM07 Max	25.2451	8.6287	164.687	15.6883	53.7228	0
Base	2	15	CIM07 Min	-26.7929	-7.0809	-18.4622	-17.2065	-55.2411	0
Base	2	15	CIM08 Max	7.0809	26.7929	164.687	53.7228	15.6883	0
Base	2	15	CIM08 Min	-8.6287	-25.2451	-18.4622	-55.2411	-17.2065	0
Base	2	15	DER01	-0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	-0.9145	0
Base	2	15	DER02	-0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	-0.9296	0
Base	2	15	DER03	-0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	-0.9688	0
Base	2	15	DER04	-0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	-0.8886	0
Base	2	15	DER05 Max	72.7699	0.8688	283.4638	-0.8522	153.3421	0
Base	2	15	DER05 Min	-74.5075	0.8688	-114.6865	-0.8522	-155.0464	0
Base	2	15	DER06 Max	-0.8688	74.5075	283.4638	153.3421	-0.8522	0
Base	2	15	DER06 Min	-0.8688	-72.7699	-114.6865	-155.0464	-0.8522	0
Base	2	15	DER07 Max	73.0394	0.5993	260.0852	-0.5879	153.6063	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	DER07 Min	-74.238	0.5993	-138.0651	-0.5879	-154.7822	0
Base	2	15	DER08 Max	-0.5993	74.238	260.0852	153.6063	-0.5879	0
Base	2	15	DER08 Min	-0.5993	-73.0394	-138.0651	-154.7822	-0.5879	0
Base	2	15	DERUD01	-0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	-0.9145	0
Base	2	15	DERUD02	-0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	-0.9296	0
Base	2	15	DERUD03	-0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	-0.9688	0
Base	2	15	DERUD04	-0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	-0.8886	0
Base	2	15	DERUD05 Max	13.2679	0.8688	122.7158	-0.8522	28.7903	0
Base	2	15	DERUD05 Min	-15.0054	0.8688	46.0615	-0.8522	-30.4947	0
Base	2	15	DERUD06 Max	-0.8688	15.0054	122.7158	28.7903	-0.8522	0
Base	2	15	DERUD06 Min	-0.8688	-13.2679	46.0615	-30.4947	-0.8522	0
Base	2	15	DERUD07 Max	13.5373	0.5993	99.3372	-0.5879	29.0546	0
Base	2	15	DERUD07 Min	-14.736	0.5993	22.6829	-0.5879	-30.2304	0
Base	2	15	DERUD08 Max	-0.5993	14.736	99.3372	29.0546	-0.5879	0
Base	2	15	DERUD08 Min	-0.5993	-13.5373	22.6829	-30.2304	-0.5879	0
Base	2	15	CIM09 Max	33.9652	10.709	161.4456	21.1953	71.5654	0
Base	2	15	CIM09 Min	-34.7643	-9.9099	-80.0989	-21.9791	-72.3493	0
Base	2	15	CIM10 Max	9.9099	34.7643	161.4456	71.5654	21.1953	0
Base	2	15	CIM10 Min	-10.709	-33.9652	-80.0989	-72.3493	-21.9791	0
Base	2	15	CIM11	-0.7074	0.7074	70.0509	-0.6939	-0.6939	0
Base	2	15	CIM12	-0.7493	0.7493	71.7669	-0.735	-0.735	0
Base	2	15	CIM13 Max	25.2698	8.604	163.3415	15.7124	53.747	0
Base	2	15	CIM13 Min	-26.7683	-7.1055	-19.8077	-17.1823	-55.2169	0
Base	2	15	CIM14 Max	7.1055	26.7683	163.3415	53.747	15.7124	0
Base	2	15	CIM14 Min	-8.604	-25.2698	-19.8077	-55.2169	-17.1823	0
Base	2	15	CIM15	-0.3996	0.3996	40.6733	-0.3919	-0.3919	0
Base	2	15	COMB9	-0.8454	0.8454	83.5931	-0.8292	-0.8292	0
Base	2	15	COMB10	-0.8492	0.8492	84.2561	-0.833	-0.833	0
Base	2	15	COMB11	-0.8036	0.8036	81.7679	-0.7883	-0.7883	0
Base	2	15	DER09	-0.9313	0.9313	87.3449	-0.9135	-0.9135	0
Base	2	15	DERUD09	-0.9313	0.9313	87.3449	-0.9135	-0.9135	0
Base	2	15	DER10	-0.9351	0.9351	88.0079	-0.9172	-0.9172	0
Base	2	15	DERUD10	-0.9351	0.9351	88.0079	-0.9172	-0.9172	0
Base	2	15	DER11	-0.8895	0.8895	85.5197	-0.8725	-0.8725	0
Base	2	15	DERUD11	-0.8895	0.8895	85.5197	-0.8725	-0.8725	0
Base	3	16	D	0.3796	-0.3796	55.2829	0.3723	0.3723	0
Base	3	16	L	0.0697	-0.0697	3.042	0.0683	0.0683	0
Base	3	16	LR	0.0743	-0.0743	4.056	0.0729	0.0729	0
Base	3	16	EX Max	73.6387	0	199.0752	0	154.1942	0
Base	3	16	EY Max	0	73.6387	199.0752	154.1942	0	0
Base	3	16	DISX Max	49.0925	0	132.7168	0	102.7962	0
Base	3	16	DISY Max	0	49.0925	132.7168	102.7962	0	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	0.0414	-0.0414	2.262	0.0406	0.0406	0
Base	3	16	DERUX Max	14.1366	0	38.3272	0	29.6425	0
Base	3	16	DERUY Max	0	14.1366	38.3272	29.6425	0	0
Base	3	16	F	0.2864	-0.2864	12.506	0.2809	0.2809	0
Base	3	16	COMB1	0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	0.9145	0
Base	3	16	COMB2	0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	0.9296	0
Base	3	16	COMB3	0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	0.9688	0
Base	3	16	COMB4	0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	0.8886	0
Base	3	16	COMB5 Max	49.9612	13.859	256.9205	31.691	103.6484	0
Base	3	16	COMB5 Min	-48.2237	-15.5965	-88.1431	-29.9867	-101.944	0
Base	3	16	COMB6 Max	15.5965	48.2237	256.9205	103.6484	31.691	0
Base	3	16	COMB6 Min	-13.859	-49.9612	-88.1431	-101.944	-29.9867	0
Base	3	16	COMB7 Max	15.3271	48.4931	233.5418	103.3841	31.4268	0
Base	3	16	COMB7 Min	-14.1284	-49.6918	-111.5218	-102.2083	-30.2509	0
Base	3	16	COMB8 Max	49.6918	14.1284	233.5418	31.4268	103.3841	0
Base	3	16	COMB8 Min	-48.4931	-15.3271	-111.5218	-30.2509	-102.2083	0
Base	3	16	ENVE Max	49.9612	48.4931	256.9205	103.6484	103.6484	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	ENVE Min	-48.4931	-49.9612	-111.5218	-102.2083	-102.2083	0
Base	3	16	CIM01	0.6659	-0.6659	67.7889	0.6532	0.6532	0
Base	3	16	CIM02	0.7356	-0.7356	70.8309	0.7216	0.7216	0
Base	3	16	CIM03	0.7402	-0.7402	71.8449	0.7261	0.7261	0
Base	3	16	CIM04	0.7739	-0.7739	73.1124	0.7591	0.7591	0
Base	3	16	CIM05 Max	35.0307	9.6435	188.5612	22.2404	72.6105	0
Base	3	16	CIM05 Min	-33.6988	-10.9754	-52.9834	-20.934	-71.3041	0
Base	3	16	CIM06 Max	10.9754	33.6988	188.5612	72.6105	22.2404	0
Base	3	16	CIM06 Min	-9.6435	-35.0307	-52.9834	-71.3041	-20.934	0
Base	3	16	CIM07 Max	26.7929	7.0809	164.687	17.2065	55.2411	0
Base	3	16	CIM07 Min	-25.2451	-8.6287	-18.4622	-15.6883	-53.7228	0
Base	3	16	CIM08 Max	8.6287	25.2451	164.687	55.2411	17.2065	0
Base	3	16	CIM08 Min	-7.0809	-26.7929	-18.4622	-53.7228	-15.6883	0
Base	3	16	DER01	0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	0.9145	0
Base	3	16	DER02	0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	0.9296	0
Base	3	16	DER03	0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	0.9688	0
Base	3	16	DER04	0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	0.8886	0
Base	3	16	DER05 Max	74.5075	-0.8688	283.4638	0.8522	155.0464	0
Base	3	16	DER05 Min	-72.7699	-0.8688	-114.6865	0.8522	-153.3421	0
Base	3	16	DER06 Max	0.8688	72.7699	283.4638	155.0464	0.8522	0
Base	3	16	DER06 Min	0.8688	-74.5075	-114.6865	-153.3421	0.8522	0
Base	3	16	DER07 Max	74.238	-0.5993	260.0852	0.5879	154.7822	0
Base	3	16	DER07 Min	-73.0394	-0.5993	-138.0651	0.5879	-153.6063	0
Base	3	16	DER08 Max	0.5993	73.0394	260.0852	154.7822	0.5879	0
Base	3	16	DER08 Min	0.5993	-74.238	-138.0651	-153.6063	0.5879	0
Base	3	16	DERUD01	0.9323	-0.9323	94.9045	0.9145	0.9145	0
Base	3	16	DERUD02	0.9477	-0.9477	88.2419	0.9296	0.9296	0
Base	3	16	DERUD03	0.9877	-0.9877	90.8783	0.9688	0.9688	0
Base	3	16	DERUD04	0.9059	-0.9059	86.4167	0.8886	0.8886	0
Base	3	16	DERUD05 Max	15.0054	-0.8688	122.7158	0.8522	30.4947	0
Base	3	16	DERUD05 Min	-13.2679	-0.8688	46.0615	0.8522	-28.7903	0
Base	3	16	DERUD06 Max	0.8688	13.2679	122.7158	30.4947	0.8522	0
Base	3	16	DERUD06 Min	0.8688	-15.0054	46.0615	-28.7903	0.8522	0
Base	3	16	DERUD07 Max	14.736	-0.5993	99.3372	0.5879	30.2304	0
Base	3	16	DERUD07 Min	-13.5373	-0.5993	22.6829	0.5879	-29.0546	0
Base	3	16	DERUD08 Max	0.5993	13.5373	99.3372	30.2304	0.5879	0
Base	3	16	DERUD08 Min	0.5993	-14.736	22.6829	-29.0546	0.5879	0
Base	3	16	CIM09 Max	34.7643	9.9099	161.4456	21.9791	72.3493	0
Base	3	16	CIM09 Min	-33.9652	-10.709	-80.0989	-21.1953	-71.5654	0
Base	3	16	CIM10 Max	10.709	33.9652	161.4456	72.3493	21.9791	0
Base	3	16	CIM10 Min	-9.9099	-34.7643	-80.0989	-71.5654	-21.1953	0
Base	3	16	CIM11	0.7074	-0.7074	70.0509	0.6939	0.6939	0
Base	3	16	CIM12	0.7493	-0.7493	71.7669	0.735	0.735	0
Base	3	16	CIM13 Max	26.7683	7.1055	163.3415	17.1823	55.2169	0
Base	3	16	CIM13 Min	-25.2698	-8.604	-19.8077	-15.7124	-53.747	0
Base	3	16	CIM14 Max	8.604	25.2698	163.3415	55.2169	17.1823	0
Base	3	16	CIM14 Min	-7.1055	-26.7683	-19.8077	-53.747	-15.7124	0
Base	3	16	CIM15	0.3996	-0.3996	40.6733	0.3919	0.3919	0
Base	3	16	COMB9	0.8454	-0.8454	83.5931	0.8292	0.8292	0
Base	3	16	COMB10	0.8492	-0.8492	84.2561	0.833	0.833	0
Base	3	16	COMB11	0.8036	-0.8036	81.7679	0.7883	0.7883	0
Base	3	16	DER09	0.9313	-0.9313	87.3449	0.9135	0.9135	0
Base	3	16	DERUD09	0.9313	-0.9313	87.3449	0.9135	0.9135	0
Base	3	16	DER10	0.9351	-0.9351	88.0079	0.9172	0.9172	0
Base	3	16	DERUD10	0.9351	-0.9351	88.0079	0.9172	0.9172	0
Base	3	16	DER11	0.8895	-0.8895	85.5197	0.8725	0.8725	0
Base	3	16	DERUD11	0.8895	-0.8895	85.5197	0.8725	0.8725	0
Base	4	18	D	0.3796	0.3796	55.2829	-0.3723	0.3723	0
Base	4	18	L	0.0697	0.0697	3.042	-0.0683	0.0683	0
Base	4	18	LR	0.0743	0.0743	4.056	-0.0729	0.0729	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	EX Max	73.6387	0	199.0752	0	154.1942	0
Base	4	18	EY Max	0	73.6387	199.0752	154.1942	0	0
Base	4	18	DISX Max	49.0925	0	132.7168	0	102.7962	0
Base	4	18	DISY Max	0	49.0925	132.7168	102.7962	0	0
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	0.0414	0.0414	2.262	-0.0406	0.0406	0
Base	4	18	DERUX Max	14.1366	0	38.3272	0	29.6425	0
Base	4	18	DERUY Max	0	14.1366	38.3272	29.6425	0	0
Base	4	18	F	0.2864	0.2864	12.506	-0.2809	0.2809	0
Base	4	18	COMB1	0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	0.9145	0
Base	4	18	COMB2	0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	0.9296	0
Base	4	18	COMB3	0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	0.9688	0
Base	4	18	COMB4	0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	0.8886	0
Base	4	18	COMB5 Max	49.9612	15.5965	256.9205	29.9867	103.6484	0
Base	4	18	COMB5 Min	-48.2237	-13.859	-88.1431	-31.691	-101.944	0
Base	4	18	COMB6 Max	15.5965	49.9612	256.9205	101.944	31.691	0
Base	4	18	COMB6 Min	-13.859	-48.2237	-88.1431	-103.6484	-29.9867	0
Base	4	18	COMB7 Max	15.3271	49.6918	233.5418	102.2083	31.4268	0
Base	4	18	COMB7 Min	-14.1284	-48.4931	-111.5218	-103.3841	-30.2509	0
Base	4	18	COMB8 Max	49.6918	15.3271	233.5418	30.2509	103.3841	0
Base	4	18	COMB8 Min	-48.4931	-14.1284	-111.5218	-31.4268	-102.2083	0
Base	4	18	ENVE Max	49.9612	49.9612	256.9205	102.2083	103.6484	0
Base	4	18	ENVE Min	-48.4931	-48.4931	-111.5218	-103.6484	-102.2083	0
Base	4	18	CIM01	0.6659	0.6659	67.7889	-0.6532	0.6532	0
Base	4	18	CIM02	0.7356	0.7356	70.8309	-0.7216	0.7216	0
Base	4	18	CIM03	0.7402	0.7402	71.8449	-0.7261	0.7261	0
Base	4	18	CIM04	0.7739	0.7739	73.1124	-0.7591	0.7591	0
Base	4	18	CIM05 Max	35.0307	10.9754	188.5612	20.934	72.6105	0
Base	4	18	CIM05 Min	-33.6988	-9.6435	-52.9834	-22.2404	-71.3041	0
Base	4	18	CIM06 Max	10.9754	35.0307	188.5612	71.3041	22.2404	0
Base	4	18	CIM06 Min	-9.6435	-33.6988	-52.9834	-72.6105	-20.934	0
Base	4	18	CIM07 Max	26.7929	8.6287	164.687	15.6883	55.2411	0
Base	4	18	CIM07 Min	-25.2451	-7.0809	-18.4622	-17.2065	-53.7228	0
Base	4	18	CIM08 Max	8.6287	26.7929	164.687	53.7228	17.2065	0
Base	4	18	CIM08 Min	-7.0809	-25.2451	-18.4622	-55.2411	-15.6883	0
Base	4	18	DER01	0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	0.9145	0
Base	4	18	DER02	0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	0.9296	0
Base	4	18	DER03	0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	0.9688	0
Base	4	18	DER04	0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	0.8886	0
Base	4	18	DER05 Max	74.5075	0.8688	283.4638	-0.8522	155.0464	0
Base	4	18	DER05 Min	-72.7699	0.8688	-114.6865	-0.8522	-153.3421	0
Base	4	18	DER06 Max	0.8688	74.5075	283.4638	153.3421	0.8522	0
Base	4	18	DER06 Min	0.8688	-72.7699	-114.6865	-155.0464	0.8522	0
Base	4	18	DER07 Max	74.238	0.5993	260.0852	-0.5879	154.7822	0
Base	4	18	DER07 Min	-73.0394	0.5993	-138.0651	-0.5879	-153.6063	0
Base	4	18	DER08 Max	0.5993	74.238	260.0852	153.6063	0.5879	0
Base	4	18	DER08 Min	0.5993	-73.0394	-138.0651	-154.7822	0.5879	0
Base	4	18	DERUD01	0.9323	0.9323	94.9045	-0.9145	0.9145	0
Base	4	18	DERUD02	0.9477	0.9477	88.2419	-0.9296	0.9296	0
Base	4	18	DERUD03	0.9877	0.9877	90.8783	-0.9688	0.9688	0
Base	4	18	DERUD04	0.9059	0.9059	86.4167	-0.8886	0.8886	0
Base	4	18	DERUD05 Max	15.0054	0.8688	122.7158	-0.8522	30.4947	0
Base	4	18	DERUD05 Min	-13.2679	0.8688	46.0615	-0.8522	-28.7903	0
Base	4	18	DERUD06 Max	0.8688	15.0054	122.7158	28.7903	0.8522	0
Base	4	18	DERUD06 Min	0.8688	-13.2679	46.0615	-30.4947	0.8522	0
Base	4	18	DERUD07 Max	14.736	0.5993	99.3372	-0.5879	30.2304	0
Base	4	18	DERUD07 Min	-13.5373	0.5993	22.6829	-0.5879	-29.0546	0
Base	4	18	DERUD08 Max	0.5993	14.736	99.3372	29.0546	0.5879	0
Base	4	18	DERUD08 Min	0.5993	-13.5373	22.6829	-30.2304	0.5879	0
Base	4	18	CIM09 Max	34.7643	10.709	161.4456	21.1953	72.3493	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	CIM09 Min	-33.9652	-9.9099	-80.0989	-21.9791	-71.5654	0
Base	4	18	CIM10 Max	10.709	34.7643	161.4456	71.5654	21.9791	0
Base	4	18	CIM10 Min	-9.9099	-33.9652	-80.0989	-72.3493	-21.1953	0
Base	4	18	CIM11	0.7074	0.7074	70.0509	-0.6939	0.6939	0
Base	4	18	CIM12	0.7493	0.7493	71.7669	-0.735	0.735	0
Base	4	18	CIM13 Max	26.7683	8.604	163.3415	15.7124	55.2169	0
Base	4	18	CIM13 Min	-25.2698	-7.1055	-19.8077	-17.1823	-53.747	0
Base	4	18	CIM14 Max	8.604	26.7683	163.3415	53.747	17.1823	0
Base	4	18	CIM14 Min	-7.1055	-25.2698	-19.8077	-55.2169	-15.7124	0
Base	4	18	CIM15	0.3996	0.3996	40.6733	-0.3919	0.3919	0
Base	4	18	COMB9	0.8454	0.8454	83.5931	-0.8292	0.8292	0
Base	4	18	COMB10	0.8492	0.8492	84.2561	-0.833	0.833	0
Base	4	18	COMB11	0.8036	0.8036	81.7679	-0.7883	0.7883	0
Base	4	18	DER09	0.9313	0.9313	87.3449	-0.9135	0.9135	0
Base	4	18	DERUD09	0.9313	0.9313	87.3449	-0.9135	0.9135	0
Base	4	18	DER10	0.9351	0.9351	88.0079	-0.9172	0.9172	0
Base	4	18	DERUD10	0.9351	0.9351	88.0079	-0.9172	0.9172	0
Base	4	18	DER11	0.8895	0.8895	85.5197	-0.8725	0.8725	0
Base	4	18	DERUD11	0.8895	0.8895	85.5197	-0.8725	0.8725	0

5.4 Modal Results

Table 5.8 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.259	3.865	24.2836	589.6921
Modal	2	0.259	3.865	24.2836	589.6921
Modal	3	0.207	4.837	30.3897	923.5332
Modal	4	0.049	20.366	127.9656	16375.2021
Modal	5	0.049	20.366	127.9656	16375.2021
Modal	6	0.044	22.675	142.4728	20298.4896
Modal	7	0.034	29.414	184.8167	34157.1955
Modal	8	0.009	107.158	673.2946	453325.6505
Modal	9	0.009	107.158	673.2946	453325.6505
Modal	10	0.009	108.781	683.4882	467156.0803
Modal	11	0.009	110.333	693.2433	480586.333

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.259	0.0017	0.919	0	0.0017	0.919	0
Modal	2	0.259	0.919	0.0017	0	0.9207	0.9207	0
Modal	3	0.207	0	0	0	0.9207	0.9207	0
Modal	4	0.049	0.0178	0.0615	0	0.9385	0.9822	0
Modal	5	0.049	0.0615	0.0178	0	1	1	0
Modal	6	0.044	0	0	0	1	1	0
Modal	7	0.034	0	0	0	1	1	0
Modal	8	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	9	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	10	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.009	0	0	0	1	1	0

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.3022	0.0006	0	0.3022	0.0006	0
Modal	2	0.0006	0.3022	0	0.3028	0.3028	0
Modal	3	0	0	0.9287	0.3028	0.3028	0.9287

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	4	0.5407	0.1565	0	0.8435	0.4593	0.9287
Modal	5	0.1565	0.5407	0	1	1	0.9287
Modal	6	0	0	0.0713	1	1	1
Modal	7	0	0	0	1	1	1
Modal	8	0	0	0	1	1	1
Modal	9	0	0	0	1	1	1
Modal	10	0	0	0	1	1	1
Modal	11	0	0	0	1	1	1

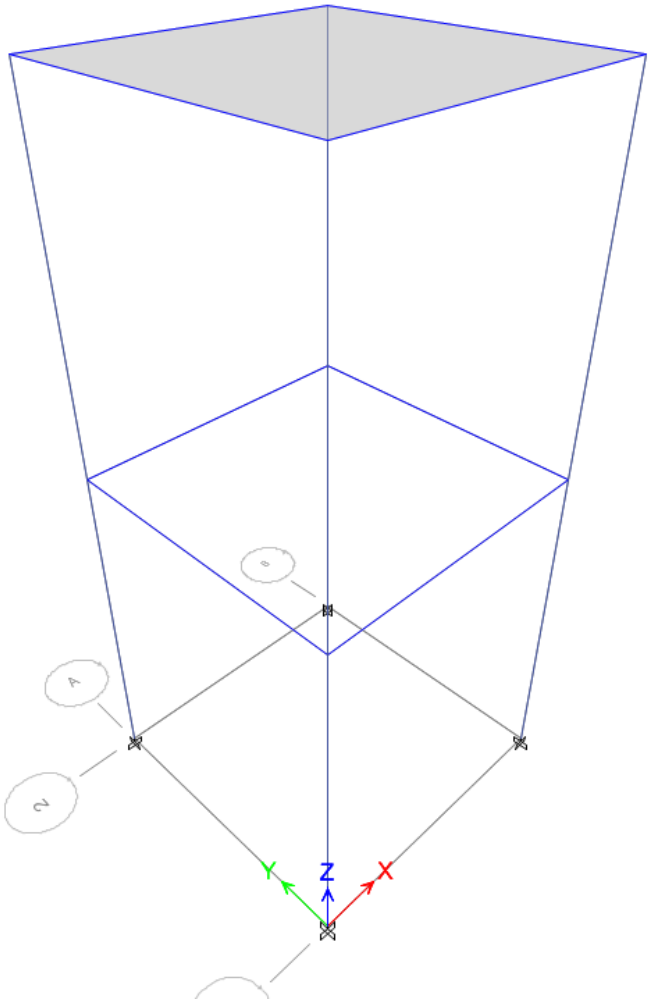
Table 5.10 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.11 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.259	0.002	0.998	0	0
Modal	2	0.259	0.998	0.002	0	0
Modal	3	0.207	0	0	0	1
Modal	4	0.049	0.225	0.775	0	0
Modal	5	0.049	0.775	0.225	0	0
Modal	6	0.044	0	0	0	1
Modal	7	0.034	0	0	0	0
Modal	8	0.009	0	0	0	0
Modal	9	0.009	0	0	0	0
Modal	10	0.009	0	0	0	0
Modal	11	0.009	0	0	0	0

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 TANQUE EDUCACION (BAJA), Revision 0
25/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 5
2. Properties 6
   - 2.1 Materials 6
   - 2.2 Frame Sections 6
   - 2.3 Shell Sections 6
   - 2.4 Reinforcement Sizes 6
3. Assignments 7
   - 3.1 Joint Assignments 7
   - 3.2 Frame Assignments 7
   - 3.3 Shell Assignments 7
4. Loads 8
   - 4.1 Load Patterns 8
   - 4.2 Applied Loads 8
     - 4.2.1 Line Loads 8
     - 4.2.2 Area Loads 8
   - 4.3 Load Cases 9
   - 4.4 Load Combinations 9
5. Analysis Results 14
   - 5.1 Structure Results 14
   - 5.2 Story Results 17
   - 5.3 Point Results 39
   - 5.4 Modal Results 46

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 4
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 5
Table 1.12 Group Definitions 5
Table 2.1 Material Properties - Summary 6
Table 2.2 Frame Sections - Summary 6
Table 2.3 Shell Sections - Summary 6
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 6
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 7
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 7
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 7
Table 4.1 Load Patterns 8
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 8
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 9
Table 4.4 Load Cases - Summary 9
Table 4.5 Load Combinations 9
Table 5.1 Base Reactions 14
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 15
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 15
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 17
Table 5.5 Story Drifts 20
Table 5.6 Story Max/Avg Drifts 26
Table 5.7 Story Forces 32
Table 5.8 Joint Reactions 39
Table 5.9 Modal Periods and Frequencies 46
Table 5.10 Modal Participating Mass Ratios 46
Table 5.11 Modal Load Participation Ratios 47
Table 5.12 Modal Direction Factors 47

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N2	3000	6000	Yes	None	No
N1	3000	3000	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	600	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	2.6
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	2.6

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	2600	0
3	2600	0	0
4	2600	2600	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B4	1	3	None
B6	2	4	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F5	4	1	3	4	None
		2	4	2	None
		3	2	1	None
		4	1	3	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	4583.88	4583.88	1.3	1.3	4583.88	4583.88	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	4583.88	4583.88	15.4935	1.3	1.3

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N2	15252.76	15252.76	0
N1	4583.88	4583.88	0
Base	1297.32	1297.32	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m^3	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC28	Concrete	24870.1	0.2	23.56	Fc=28 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C30X30	CONC28	Concrete Rectangular
V30X30	CONC28	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
Losa2d	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm^2
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#7	22.2	4
#8	25.4	5
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N2	1	4	From Area	
N2	2	5	From Area	
N2	3	7	From Area	
N2	4	8	From Area	
N1	1	2	D1	
N1	2	14	D1	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N2	C1	1	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C2	2	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C3	3	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C4	4	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C1	7	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C2	8	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C3	9	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C4	10	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	B1	5	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B2	6	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B4	11	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B6	12	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B1	13	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B2	14	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B4	16	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B6	18	Beam	2600	V30X30	V30X30	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section
N2	F5	1	Losa2d

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	
F	Other	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm
N2	B1	5	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N2	B1	5	8.43	8.43
N2	B2	6	8.43	8.43
N2	B4	11	8.43	8.43
N2	B6	12	8.43	8.43
N2	B1	5	1.56	1.56
N2	B2	6	1.56	1.56
N2	B4	11	1.56	1.56
N2	B6	12	1.56	1.56
N2	B1	5	0.87	0.87
N2	B2	6	0.87	0.87
N2	B4	11	0.87	0.87
N2	B6	12	0.87	0.87

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N2	F5	1	D	Gravity	3.85

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m²
N2	F5	1	L	Gravity	1.8
N2	F5	1	F	Gravity	7.4

4.3 Load Cases

Table 4.4 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum
F	Linear Static

4.4 Load Combinations

Table 4.5 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB1	F	1.4		No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB2	F	1.2		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB3	F	1.2		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB4	F	1.2		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB5	F	1.2		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB6	F	1.2		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB7	F	0.9		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
COMB8	F	0.9		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM01	F	1		No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM02	F	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM03	F	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM04	F	1		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM05	F	1		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM06	F	1		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM07	F	1		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
CIM08	F	1		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER01	F	1.4		No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER02	F	1.2		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER03	F	1.2		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER04	F	1.2		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER05	F	1.2		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EY	1		No
DER06	F	1.2		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DER07	EX	1		No
DER07	F	0.9		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EY	1		No
DER08	F	0.9		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD01	F	1.4		No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD02	F	1.2		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD03	F	1.2		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD04	F	1.2		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD05	F	1.2		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD06	F	1.2		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD07	F	0.9		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
DERUD08	F	0.9		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM09	F	0.6		No
CIM10	D	0.6	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM10	F	0.6		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM11	F	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	G	0.75		No
CIM12	L	0.75		No
CIM12	F	1		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM13	F	1		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM14	F	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
CIM15	F	0.6		No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB9	F	0.9		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB10	F	0.9		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
COMB11	F	0.9		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER09	F	1.2		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD09	F	1.2		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No
DER10	G	1.6		No
DER10	F	1.2		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD10	F	1.2		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DER11	F	1.2		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No
DERUD11	F	1.2		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	203.603	264.6838	-264.6838	0	0	0	0
L	0	0	12.168	15.8184	-15.8184	0	0	0	0
LR	0	0	16.224	21.0912	-21.0912	0	0	0	0
EX Max	143.6726	0	0	1.168E-06	811.3549	186.7744	0	0	0
EY Max	0	143.6656	0	811.3156	0	186.7653	0	0	0
DISX Max	95.7817	0	0	0	540.9033	124.5162	0	0	0
DISY Max	0	95.748	0	540.7129	0	124.4724	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	9.048	11.7624	-11.7624	0	0	0	0
DERUX Max	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERUY Max	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	50.024	65.0312	-65.0312	0	0	0	0
COMB1	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
COMB2	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
COMB3	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
COMB4	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0
COMB5 Max	95.7817	28.7244	316.5204	573.6903	129.4268	161.858	0	0	0
COMB5 Min	-95.7817	-28.7244	316.5204	249.2626	-952.3798	-161.858	0	0	0
COMB6 Max	28.7345	95.748	316.5204	952.1894	-249.2055	161.8273	0	0	0
COMB6 Min	-28.7345	-95.748	316.5204	-129.2365	-573.7474	-161.8273	0	0	0
COMB7 Max	28.7345	95.748	228.2643	837.4565	-134.4726	161.8273	0	0	0
COMB7 Min	-28.7345	-95.748	228.2643	-243.9694	-459.0145	-161.8273	0	0	0
COMB8 Max	95.7817	28.7244	228.2643	458.9574	244.1598	161.858	0	0	0
COMB8 Min	-95.7817	-28.7244	228.2643	134.5297	-837.6468	-161.858	0	0	0
ENVE Max	95.7817	95.748	355.0777	952.1894	244.1598	161.858	0	0	0
ENVE Min	-95.7817	-95.748	228.2643	-243.9694	-952.3798	-161.858	0	0	0
CIM01	0	0	253.627	329.715	-329.715	0	0	0	0
CIM02	0	0	265.795	345.5334	-345.5334	0	0	0	0
CIM03	0	0	269.851	350.8062	-350.8062	0	0	0	0
CIM04	0	0	274.921	357.3972	-357.3972	0	0	0	0
CIM05 Max	67.0472	20.1071	253.627	443.2648	48.9173	113.3006	0	0	0
CIM05 Min	-67.0472	-20.1071	253.627	216.1653	-708.3474	-113.3006	0	0	0
CIM06 Max	20.1142	67.0236	253.627	708.2141	-216.1254	113.2791	0	0	0
CIM06 Min	-20.1142	-67.0236	253.627	-48.784	-443.3047	-113.2791	0	0	0
CIM07 Max	50.7643	15.3197	274.921	443.9113	-70.7185	85.9092	0	0	0
CIM07 Min	-50.7643	-15.3197	274.921	270.8832	-644.076	-85.9092	0	0	0
CIM08 Max	15.3251	50.7465	274.921	643.9751	-270.8527	85.893	0	0	0
CIM08 Min	-15.3251	-50.7465	274.921	70.8194	-443.9418	-85.893	0	0	0
DER01	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
DER02	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
DER03	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
DER04	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0
DER05 Max	143.6726	0	316.5204	411.4765	399.8785	186.7744	0	0	0
DER05 Min	-143.6726	0	316.5204	411.4765	-1222.8314	-186.7744	0	0	0
DER06 Max	0	143.6656	316.5204	1222.792	-411.4765	186.7653	0	0	0
DER06 Min	0	-143.6656	316.5204	-399.8391	-411.4765	-186.7653	0	0	0
DER07 Max	143.6726	0	228.2643	296.7435	514.6114	186.7744	0	0	0
DER07 Min	-143.6726	0	228.2643	296.7435	-1108.0985	-186.7744	0	0	0
DER08 Max	0	143.6656	228.2643	1108.0591	-296.7435	186.7653	0	0	0
DER08 Min	0	-143.6656	228.2643	-514.572	-296.7435	-186.7653	0	0	0
DERUD01	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
DERUD02	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
DERUD03	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
DERUD04	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Max	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD05 Min	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD06 Max	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD06 Min	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD07 Max	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD07 Min	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD08 Max	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD08 Min	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
CIM09 Max	67.0472	20.1071	152.1762	311.3787	180.8033	113.3006	0	0	0
CIM09 Min	-67.0472	-20.1071	152.1762	84.2793	-576.4613	-113.3006	0	0	0
CIM10 Max	20.1142	67.0236	152.1762	576.3281	-84.2393	113.2791	0	0	0
CIM10 Min	-20.1142	-67.0236	152.1762	-180.67	-311.4187	-113.2791	0	0	0
CIM11	0	0	262.675	341.4774	-341.4774	0	0	0	0
CIM12	0	0	269.539	350.4006	-350.4006	0	0	0	0
CIM13 Max	50.7643	15.3197	269.539	436.9147	-63.7219	85.9092	0	0	0
CIM13 Min	-50.7643	-15.3197	269.539	263.8866	-637.0794	-85.9092	0	0	0
CIM14 Max	15.3251	50.7465	269.539	636.9785	-263.8561	85.893	0	0	0
CIM14 Min	-15.3251	-50.7465	269.539	63.8228	-436.9452	-85.893	0	0	0
CIM15	0	0	152.1762	197.829	-197.829	0	0	0	0
COMB9	0	0	313.338	407.3393	-407.3393	0	0	0	0
COMB10	0	0	315.99	410.7869	-410.7869	0	0	0	0
COMB11	0	0	306.0372	397.8483	-397.8483	0	0	0	0
DER09	0	0	328.3452	426.8487	-426.8487	0	0	0	0
DERUD09	0	0	328.3452	426.8487	-426.8487	0	0	0	0
DER10	0	0	330.9972	430.2963	-430.2963	0	0	0	0
DERUD10	0	0	330.9972	430.2963	-430.2963	0	0	0	0
DER11	0	0	321.0444	417.3577	-417.3577	0	0	0	0
DERUD11	0	0	321.0444	417.3577	-417.3577	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	4583.88	4583.88	1.3	1.3	4583.88	4583.88	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	L	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	LR	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EX Max	8.5	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EY Max	2.572E-09	8.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISX Max	5.7	5.145E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISY Max	5.145E-09	5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	W	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	G	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUX Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUY Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	F	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB1	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB2	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB3	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB4	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Max	5.7	1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Min	-5.7	-1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Max	1.7	5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Min	-1.7	-5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB7 Max	1.7	5.7	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB7 Min	-1.7	-5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Max	5.7	1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Min	-5.7	-1.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Max	5.7	5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Min	-5.7	-5.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Max	4	1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Min	-4	-1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Max	1.2	4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Min	-1.2	-4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Max	3	0.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Min	-3	-0.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Max	0.9	3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Min	-0.9	-3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Max	8.5	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Min	-8.5	-7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Max	2.572E-09	8.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Min	-2.572E-09	-8.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Max	8.5	7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Min	-8.5	-7.276E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Max	2.572E-09	8.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Min	-2.572E-09	-8.5	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Max	4	1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Min	-4	-1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Max	1.2	4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Min	-1.2	-4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM12	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Max	3	0.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Min	-3	-0.9	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Max	0.9	3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Min	-0.9	-3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM15	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB9	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	DERUD11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	X	0	0	1.056
N1	D	Y	0	0	1.062
N1	L	X	0	0	1.054
N1	L	Y	0	0	1.05
N1	LR	X	0	0	1.165
N1	LR	Y	0	0	1.149
N1	EX Max	X	8.5	8.5	1
N1	EY Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DISX Max	X	5.7	5.7	1
N1	DISY Max	Y	5.7	5.7	1
N1	G	X	0	0	1.046
N1	G	Y	0	0	1.061
N1	F	X	0	0	1.088
N1	F	Y	0	0	1.082
N1	COMB1	X	0	0	1.064
N1	COMB1	Y	0	0	1.068
N1	COMB2	X	0	0	1.064
N1	COMB2	Y	0	0	1.067
N1	COMB3	X	0	0	1.066
N1	COMB3	Y	0	0	1.069
N1	COMB4	X	0	0	1.064
N1	COMB4	Y	0	0	1.068
N1	COMB5 Max	X	5.7	5.7	1
N1	COMB5 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB5 Min	X	5.7	5.7	1
N1	COMB5 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Max	X	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Max	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB6 Min	X	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Min	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB7 Max	X	1.7	1.7	1
N1	COMB7 Max	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB7 Min	X	1.7	1.7	1
N1	COMB7 Min	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Max	X	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB8 Min	X	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	ENVE Max	X	5.7	5.7	1
N1	ENVE Max	Y	5.7	5.7	1
N1	ENVE Min	X	5.7	5.7	1
N1	ENVE Min	Y	5.7	5.7	1
N1	CIM01	X	0	0	1.064
N1	CIM01	Y	0	0	1.068
N1	CIM02	X	0	0	1.063
N1	CIM02	Y	0	0	1.066
N1	CIM03	X	0	0	1.066
N1	CIM03	Y	0	0	1.07
N1	CIM04	X	0	0	1.065
N1	CIM04	Y	0	0	1.068
N1	CIM05 Max	X	4	4	1
N1	CIM05 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM05 Min	X	4	4	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM05 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM06 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM06 Max	Y	4	4	1
N1	CIM06 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM06 Min	Y	4	4	1
N1	CIM07 Max	X	3	3	1
N1	CIM07 Max	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM07 Min	X	3	3	1
N1	CIM07 Min	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Max	Y	3	3	1
N1	CIM08 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Min	Y	3	3	1
N1	DER01	X	0	0	1.064
N1	DER01	Y	0	0	1.068
N1	DER02	X	0	0	1.064
N1	DER02	Y	0	0	1.067
N1	DER03	X	0	0	1.066
N1	DER03	Y	0	0	1.069
N1	DER04	X	0	0	1.064
N1	DER04	Y	0	0	1.068
N1	DER05 Max	X	8.5	8.5	1
N1	DER05 Min	X	8.5	8.5	1
N1	DER06 Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DER06 Min	Y	8.5	8.5	1
N1	DER07 Max	X	8.5	8.5	1
N1	DER07 Min	X	8.5	8.5	1
N1	DER08 Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DER08 Min	Y	8.5	8.5	1
N1	DERUD01	X	0	0	1.064
N1	DERUD01	Y	0	0	1.068
N1	DERUD02	X	0	0	1.064
N1	DERUD02	Y	0	0	1.067
N1	DERUD03	X	0	0	1.066
N1	DERUD03	Y	0	0	1.069
N1	DERUD04	X	0	0	1.064
N1	DERUD04	Y	0	0	1.068
N1	DERUD05 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD05 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD07 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD07 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Min	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Min	Y	0	0	1.068
N1	CIM09 Max	X	4	4	1
N1	CIM09 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM09 Min	X	4	4	1
N1	CIM09 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM10 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM10 Max	Y	4	4	1
N1	CIM10 Min	X	1.2	1.2	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM10 Min	Y	4	4	1
N1	CIM11	X	0	0	1.064
N1	CIM11	Y	0	0	1.068
N1	CIM12	X	0	0	1.063
N1	CIM12	Y	0	0	1.067
N1	CIM13 Max	X	3	3	1
N1	CIM13 Max	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM13 Min	X	3	3	1
N1	CIM13 Min	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Max	Y	3	3	1
N1	CIM14 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Min	Y	3	3	1
N1	CIM15	X	0	0	1.064
N1	CIM15	Y	0	0	1.068
N1	COMB9	X	0	0	1.062
N1	COMB9	Y	0	0	1.065
N1	COMB10	X	0	0	1.062
N1	COMB10	Y	0	0	1.066
N1	COMB11	X	0	0	1.062
N1	COMB11	Y	0	0	1.066
N1	DER09	X	0	0	1.063
N1	DER09	Y	0	0	1.066
N1	DERUD09	X	0	0	1.063
N1	DERUD09	Y	0	0	1.066
N1	DER10	X	0	0	1.063
N1	DER10	Y	0	0	1.067
N1	DERUD10	X	0	0	1.063
N1	DERUD10	Y	0	0	1.067
N1	DER11	X	0	0	1.063
N1	DER11	Y	0	0	1.067
N1	DERUD11	X	0	0	1.063
N1	DERUD11	Y	0	0	1.067

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	D	X	3.951E-07	2	0	2.6	6
N2	D	Y	3.951E-07	1	0	0	6
N2	L	X	3.924E-08	2	0	2.6	6
N2	L	Y	3.924E-08	1	0	0	6
N2	LR	X	4.186E-08	2	0	2.6	6
N2	LR	Y	4.186E-08	1	0	0	6
N2	EX Max	X	0.003405	1	0	0	6
N2	EY Max	Y	0.003405	3	2.6	0	6
N2	DISX Max	X	0.00227	1	0	0	6
N2	DISY Max	Y	0.002269	3	2.6	0	6
N2	G	X	2.334E-08	2	0	2.6	6
N2	G	Y	2.334E-08	1	0	0	6
N2	F	X	1.613E-07	2	0	2.6	6
N2	F	Y	1.613E-07	1	0	0	6
N2	COMB1	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB1	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB2	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB2	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB3	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB3	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB4	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB4	Y	1E-06	1	0	0	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	COMB5 Max	X	0.002271	2	0	2.6	6
N2	COMB5 Max	Y	0.000681	1	0	0	6
N2	COMB5 Min	X	0.002271	4	2.6	2.6	6
N2	COMB5 Min	Y	0.000681	2	0	2.6	6
N2	COMB6 Max	X	0.000682	2	0	2.6	6
N2	COMB6 Max	Y	0.00227	1	0	0	6
N2	COMB6 Min	X	0.000682	4	2.6	2.6	6
N2	COMB6 Min	Y	0.00227	2	0	2.6	6
N2	COMB7 Max	X	0.000681	2	0	2.6	6
N2	COMB7 Max	Y	0.00227	1	0	0	6
N2	COMB7 Min	X	0.000681	4	2.6	2.6	6
N2	COMB7 Min	Y	0.00227	2	0	2.6	6
N2	COMB8 Max	X	0.00227	2	0	2.6	6
N2	COMB8 Max	Y	0.000681	1	0	0	6
N2	COMB8 Min	X	0.00227	4	2.6	2.6	6
N2	COMB8 Min	Y	0.000681	2	0	2.6	6
N2	ENVE Max	X	0.002271	2	0	2.6	6
N2	ENVE Max	Y	0.00227	1	0	0	6
N2	ENVE Min	X	0.002271	4	2.6	2.6	6
N2	ENVE Min	Y	0.00227	2	0	2.6	6
N2	CIM01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM05 Max	X	0.00159	2	0	2.6	6
N2	CIM05 Max	Y	0.000477	1	0	0	6
N2	CIM05 Min	X	0.00159	4	2.6	2.6	6
N2	CIM05 Min	Y	0.000477	2	0	2.6	6
N2	CIM06 Max	X	0.000477	2	0	2.6	6
N2	CIM06 Max	Y	0.001589	1	0	0	6
N2	CIM06 Min	X	0.000477	4	2.6	2.6	6
N2	CIM06 Min	Y	0.001589	2	0	2.6	6
N2	CIM07 Max	X	0.001204	2	0	2.6	6
N2	CIM07 Max	Y	0.000364	1	0	0	6
N2	CIM07 Min	X	0.001204	4	2.6	2.6	6
N2	CIM07 Min	Y	0.000364	2	0	2.6	6
N2	CIM08 Max	X	0.000364	2	0	2.6	6
N2	CIM08 Max	Y	0.001203	1	0	0	6
N2	CIM08 Min	X	0.000364	4	2.6	2.6	6
N2	CIM08 Min	Y	0.001203	2	0	2.6	6
N2	DER01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER05 Max	X	0.003406	1	0	0	6
N2	DER05 Min	X	0.003406	3	2.6	0	6
N2	DER06 Max	Y	0.003406	3	2.6	0	6
N2	DER06 Min	Y	0.003406	4	2.6	2.6	6
N2	DER07 Max	X	0.003405	1	0	0	6
N2	DER07 Min	X	0.003405	3	2.6	0	6
N2	DER08 Max	Y	0.003405	3	2.6	0	6
N2	DER08 Min	Y	0.003405	4	2.6	2.6	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	DERUD01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD05 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD05 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD05 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD05 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD06 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD06 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD06 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD06 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD07 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD07 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD07 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD07 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD08 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD08 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD08 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD08 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM09 Max	X	0.001589	2	0	2.6	6
N2	CIM09 Max	Y	0.000477	1	0	0	6
N2	CIM09 Min	X	0.001589	4	2.6	2.6	6
N2	CIM09 Min	Y	0.000477	2	0	2.6	6
N2	CIM10 Max	X	0.000477	2	0	2.6	6
N2	CIM10 Max	Y	0.001589	1	0	0	6
N2	CIM10 Min	X	0.000477	4	2.6	2.6	6
N2	CIM10 Min	Y	0.001589	2	0	2.6	6
N2	CIM11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM12	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM12	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM13 Max	X	0.001204	2	0	2.6	6
N2	CIM13 Max	Y	0.000364	1	0	0	6
N2	CIM13 Min	X	0.001204	4	2.6	2.6	6
N2	CIM13 Min	Y	0.000364	2	0	2.6	6
N2	CIM14 Max	X	0.000364	2	0	2.6	6
N2	CIM14 Max	Y	0.001203	1	0	0	6
N2	CIM14 Min	X	0.000364	4	2.6	2.6	6
N2	CIM14 Min	Y	0.001203	2	0	2.6	6
N2	CIM15	X	3.339E-07	2	0	2.6	6
N2	CIM15	Y	3.339E-07	1	0	0	6
N2	COMB9	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB9	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB10	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER09	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER09	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD09	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD09	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER10	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD10	Y	1E-06	1	0	0	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	DER11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD11	Y	1E-06	1	0	0	6
N1	D	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	D	Y	0	2	0	2.6	3
N1	L	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	L	Y	0	2	0	2.6	3
N1	LR	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	LR	Y	0	2	0	2.6	3
N1	EX Max	X	0.002832	3	2.6	0	3
N1	EY Max	Y	0.002832	4	2.6	2.6	3
N1	DISX Max	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	DISY Max	Y	0.001888	4	2.6	2.6	3
N1	G	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	G	Y	0	2	0	2.6	3
N1	F	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	F	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB1	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB1	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB2	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB2	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB3	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB3	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB4	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB4	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB5 Max	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	COMB5 Max	Y	0.000566	2	0	2.6	3
N1	COMB5 Min	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	COMB5 Min	Y	0.000566	2	0	2.6	3
N1	COMB6 Max	X	0.000566	3	2.6	0	3
N1	COMB6 Max	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	COMB6 Min	X	0.000566	3	2.6	0	3
N1	COMB6 Min	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	COMB7 Max	X	0.000566	3	2.6	0	3
N1	COMB7 Max	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	COMB7 Min	X	0.000566	3	2.6	0	3
N1	COMB7 Min	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	COMB8 Max	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	COMB8 Max	Y	0.000566	2	0	2.6	3
N1	COMB8 Min	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	COMB8 Min	Y	0.000566	2	0	2.6	3
N1	ENVE Max	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	ENVE Max	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	ENVE Min	X	0.001888	3	2.6	0	3
N1	ENVE Min	Y	0.001888	2	0	2.6	3
N1	CIM01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM05 Max	X	0.001322	3	2.6	0	3
N1	CIM05 Max	Y	0.000396	2	0	2.6	3
N1	CIM05 Min	X	0.001322	3	2.6	0	3
N1	CIM05 Min	Y	0.000396	2	0	2.6	3
N1	CIM06 Max	X	0.000397	3	2.6	0	3
N1	CIM06 Max	Y	0.001321	2	0	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	CIM06 Min	X	0.000397	3	2.6	0	3
N1	CIM06 Min	Y	0.001321	2	0	2.6	3
N1	CIM07 Max	X	0.001001	3	2.6	0	3
N1	CIM07 Max	Y	0.000302	2	0	2.6	3
N1	CIM07 Min	X	0.001001	3	2.6	0	3
N1	CIM07 Min	Y	0.000302	2	0	2.6	3
N1	CIM08 Max	X	0.000302	3	2.6	0	3
N1	CIM08 Max	Y	0.001	2	0	2.6	3
N1	CIM08 Min	X	0.000302	3	2.6	0	3
N1	CIM08 Min	Y	0.001	2	0	2.6	3
N1	DER01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER05 Max	X	0.002832	3	2.6	0	3
N1	DER05 Min	X	0.002832	3	2.6	0	3
N1	DER06 Max	Y	0.002832	4	2.6	2.6	3
N1	DER06 Min	Y	0.002832	4	2.6	2.6	3
N1	DER07 Max	X	0.002832	3	2.6	0	3
N1	DER07 Min	X	0.002832	3	2.6	0	3
N1	DER08 Max	Y	0.002832	4	2.6	2.6	3
N1	DER08 Min	Y	0.002832	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD05 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD05 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD06 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD06 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD07 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD07 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD08 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD08 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM09 Max	X	0.001322	3	2.6	0	3
N1	CIM09 Max	Y	0.000396	2	0	2.6	3
N1	CIM09 Min	X	0.001322	3	2.6	0	3
N1	CIM09 Min	Y	0.000396	2	0	2.6	3
N1	CIM10 Max	X	0.000397	3	2.6	0	3
N1	CIM10 Max	Y	0.001321	2	0	2.6	3
N1	CIM10 Min	X	0.000397	3	2.6	0	3
N1	CIM10 Min	Y	0.001321	2	0	2.6	3
N1	CIM11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM11	Y	0	2	0	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	CIM12	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM12	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM13 Max	X	0.001001	3	2.6	0	3
N1	CIM13 Max	Y	0.000302	2	0	2.6	3
N1	CIM13 Min	X	0.001001	3	2.6	0	3
N1	CIM13 Min	Y	0.000302	2	0	2.6	3
N1	CIM14 Max	X	0.000302	3	2.6	0	3
N1	CIM14 Max	Y	0.001	2	0	2.6	3
N1	CIM14 Min	X	0.000302	3	2.6	0	3
N1	CIM14 Min	Y	0.001	2	0	2.6	3
N1	CIM15	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM15	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB9	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB9	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB11	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER09	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER09	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD09	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD09	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER11	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD11	Y	0	2	0	2.6	3

Table 5.6 - Story Max/Avg Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	D	X	0.001185	0	255400000000
N2	D	Y	0.001185	0	262900000000
N2	L	X	0.0001177	0	160500000000
N2	L	Y	0.0001177	0	160000000000
N2	LR	X	0.0001256	0	500100000000
N2	LR	Y	0.0001256	0	496300000000
N2	EX Max	X	10.2	10.2	1
N2	EY Max	Y	10.2	10.2	1
N2	DISX Max	X	6.8	6.8	1
N2	DISY Max	Y	6.8	6.8	1
N2	G	X	7.003E-05	0	445000000000
N2	G	Y	7.003E-05	0	480800000000
N2	F	X	0.000484	0	163600000000
N2	F	Y	0.000484	0	165300000000
N2	COMB1	X	0.002337	0	219700000000
N2	COMB1	Y	0.002337	0	224500000000
N2	COMB2	X	0.002254	0	216400000000
N2	COMB2	Y	0.002254	0	220400000000
N2	COMB3	X	0.002322	0	226400000000
N2	COMB3	Y	0.002322	0	230700000000
N2	COMB4	X	0.002184	0	218900000000
N2	COMB4	Y	0.002184	0	223100000000
N2	COMB5 Max	X	6.8	6.8	1
N2	COMB5 Max	Y	2	2	1.001

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	COMB5 Min	X	6.8	6.8	1
N2	COMB5 Min	Y	2	2	1.001
N2	COMB6 Max	X	2	2	1.001
N2	COMB6 Max	Y	6.8	6.8	1
N2	COMB6 Min	X	2	2	1.001
N2	COMB6 Min	Y	6.8	6.8	1
N2	COMB7 Max	X	2	2	1.001
N2	COMB7 Max	Y	6.8	6.8	1
N2	COMB7 Min	X	2	2	1.001
N2	COMB7 Min	Y	6.8	6.8	1
N2	COMB8 Max	X	6.8	6.8	1
N2	COMB8 Max	Y	2	2	1.001
N2	COMB8 Min	X	6.8	6.8	1
N2	COMB8 Min	Y	2	2	1.001
N2	ENVE Max	X	6.8	6.8	1
N2	ENVE Max	Y	6.8	6.8	1
N2	ENVE Min	X	6.8	6.8	1
N2	ENVE Min	Y	6.8	6.8	1
N2	CIM01	X	0.001669	0	219700000000
N2	CIM01	Y	0.001669	0	224500000000
N2	CIM02	X	0.001787	0	214500000000
N2	CIM02	Y	0.001787	0	218700000000
N2	CIM03	X	0.001795	0	228600000000
N2	CIM03	Y	0.001795	0	233400000000
N2	CIM04	X	0.001852	0	222100000000
N2	CIM04	Y	0.001852	0	226400000000
N2	CIM05 Max	X	4.8	4.8	1
N2	CIM05 Max	Y	1.4	1.4	1.001
N2	CIM05 Min	X	4.8	4.8	1
N2	CIM05 Min	Y	1.4	1.4	1.001
N2	CIM06 Max	X	1.4	1.4	1.001
N2	CIM06 Max	Y	4.8	4.8	1
N2	CIM06 Min	X	1.4	1.4	1.001
N2	CIM06 Min	Y	4.8	4.8	1
N2	CIM07 Max	X	3.6	3.6	1.001
N2	CIM07 Max	Y	1.1	1.1	1.002
N2	CIM07 Min	X	3.6	3.6	1.001
N2	CIM07 Min	Y	1.1	1.1	1.002
N2	CIM08 Max	X	1.1	1.1	1.002
N2	CIM08 Max	Y	3.6	3.6	1.001
N2	CIM08 Min	X	1.1	1.1	1.002
N2	CIM08 Min	Y	3.6	3.6	1.001
N2	DER01	X	0.002337	0	219700000000
N2	DER01	Y	0.002337	0	224500000000
N2	DER02	X	0.002254	0	216400000000
N2	DER02	Y	0.002254	0	220400000000
N2	DER03	X	0.002322	0	226400000000
N2	DER03	Y	0.002322	0	230700000000
N2	DER04	X	0.002184	0	218900000000
N2	DER04	Y	0.002184	0	223100000000
N2	DER05 Max	X	10.2	10.2	1
N2	DER05 Min	X	10.2	10.2	1
N2	DER06 Max	Y	10.2	10.2	1
N2	DER06 Min	Y	10.2	10.2	1
N2	DER07 Max	X	10.2	10.2	1
N2	DER07 Min	X	10.2	10.2	1
N2	DER08 Max	Y	10.2	10.2	1
N2	DER08 Min	Y	10.2	10.2	1
N2	DERUD01	X	0.002337	0	219700000000

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	DERUD01	Y	0.002337	0	224500000000
N2	DERUD02	X	0.002254	0	216400000000
N2	DERUD02	Y	0.002254	0	220400000000
N2	DERUD03	X	0.002322	0	226400000000
N2	DERUD03	Y	0.002322	0	230700000000
N2	DERUD04	X	0.002184	0	218900000000
N2	DERUD04	Y	0.002184	0	223100000000
N2	DERUD05 Max	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD05 Max	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD05 Min	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD05 Min	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD06 Max	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD06 Max	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD06 Min	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD06 Min	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD07 Max	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD07 Max	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD07 Min	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD07 Min	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD08 Max	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD08 Max	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD08 Min	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD08 Min	Y	0.001502	0	224500000000
N2	CIM09 Max	X	4.8	4.8	1
N2	CIM09 Max	Y	1.4	1.4	1.001
N2	CIM09 Min	X	4.8	4.8	1
N2	CIM09 Min	Y	1.4	1.4	1.001
N2	CIM10 Max	X	1.4	1.4	1.001
N2	CIM10 Max	Y	4.8	4.8	1
N2	CIM10 Min	X	1.4	1.4	1.001
N2	CIM10 Min	Y	4.8	4.8	1
N2	CIM11	X	0.001739	0	224200000000
N2	CIM11	Y	0.001739	0	229400000000
N2	CIM12	X	0.00181	0	219000000000
N2	CIM12	Y	0.00181	0	223500000000
N2	CIM13 Max	X	3.6	3.6	1.001
N2	CIM13 Max	Y	1.1	1.1	1.002
N2	CIM13 Min	X	3.6	3.6	1.001
N2	CIM13 Min	Y	1.1	1.1	1.002
N2	CIM14 Max	X	1.1	1.1	1.002
N2	CIM14 Max	Y	3.6	3.6	1.001
N2	CIM14 Min	X	1.1	1.1	1.002
N2	CIM14 Min	Y	3.6	3.6	1.001
N2	CIM15	X	0.001002	0	219700000000
N2	CIM15	Y	0.001002	0	224500000000
N2	COMB9	X	0.002081	0	219500000000
N2	COMB9	Y	0.002081	0	223900000000
N2	COMB10	X	0.002088	0	226500000000
N2	COMB10	Y	0.002088	0	231600000000
N2	COMB11	X	0.002011	0	222300000000
N2	COMB11	Y	0.002011	0	227100000000
N2	DER09	X	0.002227	0	214700000000
N2	DER09	Y	0.002227	0	218800000000
N2	DERUD09	X	0.002227	0	214700000000
N2	DERUD09	Y	0.002227	0	218800000000
N2	DER10	X	0.002233	0	221000000000
N2	DER10	Y	0.002233	0	225700000000
N2	DERUD10	X	0.002233	0	221000000000
N2	DERUD10	Y	0.002233	0	225700000000

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	DER11	X	0.002156	0	217100000000
N2	DER11	Y	0.002156	0	221500000000
N2	DERUD11	X	0.002156	0	217100000000
N2	DERUD11	Y	0.002156	0	221500000000
N1	D	X	0	0	1.056
N1	D	Y	0	0	1.062
N1	L	X	0	0	1.054
N1	L	Y	0	0	1.05
N1	LR	X	0	0	1.165
N1	LR	Y	0	0	1.149
N1	EX Max	X	8.5	8.5	1
N1	EY Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DISX Max	X	5.7	5.7	1
N1	DISY Max	Y	5.7	5.7	1
N1	G	X	0	0	1.046
N1	G	Y	0	0	1.061
N1	F	X	0	0	1.088
N1	F	Y	0	0	1.082
N1	COMB1	X	0	0	1.064
N1	COMB1	Y	0	0	1.068
N1	COMB2	X	0	0	1.064
N1	COMB2	Y	0	0	1.067
N1	COMB3	X	0	0	1.066
N1	COMB3	Y	0	0	1.069
N1	COMB4	X	0	0	1.064
N1	COMB4	Y	0	0	1.068
N1	COMB5 Max	X	5.7	5.7	1
N1	COMB5 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB5 Min	X	5.7	5.7	1
N1	COMB5 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Max	X	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Max	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB6 Min	X	1.7	1.7	1
N1	COMB6 Min	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB7 Max	X	1.7	1.7	1
N1	COMB7 Max	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB7 Min	X	1.7	1.7	1
N1	COMB7 Min	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Max	X	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB8 Min	X	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Min	Y	1.7	1.7	1
N1	ENVE Max	X	5.7	5.7	1
N1	ENVE Max	Y	5.7	5.7	1
N1	ENVE Min	X	5.7	5.7	1
N1	ENVE Min	Y	5.7	5.7	1
N1	CIM01	X	0	0	1.064
N1	CIM01	Y	0	0	1.068
N1	CIM02	X	0	0	1.063
N1	CIM02	Y	0	0	1.066
N1	CIM03	X	0	0	1.066
N1	CIM03	Y	0	0	1.07
N1	CIM04	X	0	0	1.065
N1	CIM04	Y	0	0	1.068
N1	CIM05 Max	X	4	4	1
N1	CIM05 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM05 Min	X	4	4	1
N1	CIM05 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM06 Max	X	1.2	1.2	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	CIM06 Max	Y	4	4	1
N1	CIM06 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM06 Min	Y	4	4	1
N1	CIM07 Max	X	3	3	1
N1	CIM07 Max	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM07 Min	X	3	3	1
N1	CIM07 Min	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Max	Y	3	3	1
N1	CIM08 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Min	Y	3	3	1
N1	DER01	X	0	0	1.064
N1	DER01	Y	0	0	1.068
N1	DER02	X	0	0	1.064
N1	DER02	Y	0	0	1.067
N1	DER03	X	0	0	1.066
N1	DER03	Y	0	0	1.069
N1	DER04	X	0	0	1.064
N1	DER04	Y	0	0	1.068
N1	DER05 Max	X	8.5	8.5	1
N1	DER05 Min	X	8.5	8.5	1
N1	DER06 Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DER06 Min	Y	8.5	8.5	1
N1	DER07 Max	X	8.5	8.5	1
N1	DER07 Min	X	8.5	8.5	1
N1	DER08 Max	Y	8.5	8.5	1
N1	DER08 Min	Y	8.5	8.5	1
N1	DERUD01	X	0	0	1.064
N1	DERUD01	Y	0	0	1.068
N1	DERUD02	X	0	0	1.064
N1	DERUD02	Y	0	0	1.067
N1	DERUD03	X	0	0	1.066
N1	DERUD03	Y	0	0	1.069
N1	DERUD04	X	0	0	1.064
N1	DERUD04	Y	0	0	1.068
N1	DERUD05 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD05 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD07 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD07 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Min	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Min	Y	0	0	1.068
N1	CIM09 Max	X	4	4	1
N1	CIM09 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM09 Min	X	4	4	1
N1	CIM09 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM10 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM10 Max	Y	4	4	1
N1	CIM10 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM10 Min	Y	4	4	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	CIM11	X	0	0	1.064
N1	CIM11	Y	0	0	1.068
N1	CIM12	X	0	0	1.063
N1	CIM12	Y	0	0	1.067
N1	CIM13 Max	X	3	3	1
N1	CIM13 Max	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM13 Min	X	3	3	1
N1	CIM13 Min	Y	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Max	Y	3	3	1
N1	CIM14 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Min	Y	3	3	1
N1	CIM15	X	0	0	1.064
N1	CIM15	Y	0	0	1.068
N1	COMB9	X	0	0	1.062
N1	COMB9	Y	0	0	1.065
N1	COMB10	X	0	0	1.062
N1	COMB10	Y	0	0	1.066
N1	COMB11	X	0	0	1.062
N1	COMB11	Y	0	0	1.066
N1	DER09	X	0	0	1.063
N1	DER09	Y	0	0	1.066
N1	DERUD09	X	0	0	1.063
N1	DERUD09	Y	0	0	1.066
N1	DER10	X	0	0	1.063
N1	DER10	Y	0	0	1.067
N1	DERUD10	X	0	0	1.063
N1	DERUD10	Y	0	0	1.067
N1	DER11	X	0	0	1.063
N1	DER11	Y	0	0	1.067
N1	DERUD11	X	0	0	1.063
N1	DERUD11	Y	0	0	1.067

Table 5.7 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	D	Top	133.2057	0	0	0	173.1674	-173.1674
N2	D	Bottom	158.6505	0	0	0	206.2456	-206.2456
N2	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	EX Max	Top	0	126.3515	0	164.2569	0	0.0017
N2	EX Max	Bottom	0	126.3515	0	164.2569	0	380.5462
N2	EY Max	Top	0	0	126.3453	164.2489	0.0017	0
N2	EY Max	Bottom	0	0	126.3453	164.2489	380.5278	5.058E-07
N2	DISX Max	Top	0	84.2343	0	109.5046	0	0.0012
N2	DISX Max	Bottom	0	84.2343	0	109.5046	0	253.6975
N2	DISY Max	Top	0	0	84.2047	109.4661	0.0012	0
N2	DISY Max	Bottom	0	0	84.2047	109.4661	253.6082	0
N2	W	Top	0	0	0	0	0	0
N2	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N2	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	DERUX Max	Top	0	0	0	0	0	0
N2	DERUX Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N2	DERUY Max	Top	0	0	0	0	0	0
N2	DERUY Max	Bottom	0	0	0	0	0	0

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	COMB1	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	COMB1	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	COMB2	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	COMB2	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	COMB3	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	COMB3	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965
N2	COMB4	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	COMB4	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	COMB5 Max	Top	232.0436	84.2343	25.2614	142.3444	301.657	-301.6556
N2	COMB5 Max	Bottom	262.5774	84.2343	25.2614	142.3444	417.4331	-87.6531
N2	COMB5 Min	Top	232.0436	-84.2343	-25.2614	-142.3444	301.6564	-301.6579
N2	COMB5 Min	Bottom	262.5774	-84.2343	-25.2614	-142.3444	265.2681	-595.0481
N2	COMB6 Max	Top	232.0436	25.2703	84.2047	142.3174	301.6579	-301.6564
N2	COMB6 Max	Bottom	262.5774	25.2703	84.2047	142.3174	594.9588	-265.2413
N2	COMB6 Min	Top	232.0436	-25.2703	-84.2047	-142.3174	301.6556	-301.657
N2	COMB6 Min	Bottom	262.5774	-25.2703	-84.2047	-142.3174	87.7424	-417.4598
N2	COMB7 Max	Top	164.9067	25.2703	84.2047	142.3174	214.3799	-214.3784
N2	COMB7 Max	Bottom	187.807	25.2703	84.2047	142.3174	497.7573	-168.0399
N2	COMB7 Min	Top	164.9067	-25.2703	-84.2047	-142.3174	214.3776	-214.3791
N2	COMB7 Min	Bottom	187.807	-25.2703	-84.2047	-142.3174	-9.4591	-320.2584
N2	COMB8 Max	Top	164.9067	84.2343	25.2614	142.3444	214.3791	-214.3776
N2	COMB8 Max	Bottom	187.807	84.2343	25.2614	142.3444	320.2316	9.5483
N2	COMB8 Min	Top	164.9067	-84.2343	-25.2614	-142.3444	214.3784	-214.3799
N2	COMB8 Min	Bottom	187.807	-84.2343	-25.2614	-142.3444	168.0667	-497.8466
N2	ENVE Max	Top	258.002	84.2343	84.2047	142.3444	335.4026	-214.3776
N2	ENVE Max	Bottom	292.1443	84.2343	84.2047	142.3444	594.9588	9.5483
N2	ENVE Min	Top	164.9067	-84.2343	-84.2047	-142.3444	214.3776	-335.4026
N2	ENVE Min	Bottom	187.807	-84.2343	-84.2047	-142.3444	-9.4591	-595.0481
N2	CIM01	Top	183.2297	0	0	0	238.1986	-238.1986
N2	CIM01	Bottom	208.6745	0	0	0	271.2768	-271.2768
N2	CIM02	Top	195.3977	0	0	0	254.017	-254.017
N2	CIM02	Bottom	220.8425	0	0	0	287.0952	-287.0952
N2	CIM03	Top	199.4537	0	0	0	259.2898	-259.2898
N2	CIM03	Bottom	224.8985	0	0	0	292.368	-292.368
N2	CIM04	Top	204.5237	0	0	0	265.8808	-265.8808
N2	CIM04	Bottom	229.9685	0	0	0	298.959	-298.959
N2	CIM05 Max	Top	183.2297	58.964	17.683	99.6411	238.1988	-238.1978
N2	CIM05 Max	Bottom	208.6745	58.964	17.683	99.6411	324.5345	-93.6886
N2	CIM05 Min	Top	183.2297	-58.964	-17.683	-99.6411	238.1983	-238.1994
N2	CIM05 Min	Bottom	208.6745	-58.964	-17.683	-99.6411	218.0191	-448.8651
N2	CIM06 Max	Top	183.2297	17.6892	58.9433	99.6222	238.1994	-238.1983
N2	CIM06 Max	Bottom	208.6745	17.6892	58.9433	99.6222	448.8026	-218.0004
N2	CIM06 Min	Top	183.2297	-17.6892	-58.9433	-99.6222	238.1978	-238.1988
N2	CIM06 Min	Bottom	208.6745	-17.6892	-58.9433	-99.6222	93.7511	-324.5533
N2	CIM07 Max	Top	204.5237	44.6442	13.4727	75.552	265.881	-265.8802
N2	CIM07 Max	Bottom	229.9685	44.6442	13.4727	75.552	339.5363	-164.4994
N2	CIM07 Min	Top	204.5237	-44.6442	-13.4727	-75.552	265.8806	-265.8814
N2	CIM07 Min	Bottom	229.9685	-44.6442	-13.4727	-75.552	258.3817	-433.4187
N2	CIM08 Max	Top	204.5237	13.4775	44.6285	75.5378	265.8814	-265.8806
N2	CIM08 Max	Bottom	229.9685	13.4775	44.6285	75.5378	433.3714	-258.3674
N2	CIM08 Min	Top	204.5237	-13.4775	-44.6285	-75.5378	265.8802	-265.881
N2	CIM08 Min	Bottom	229.9685	-13.4775	-44.6285	-75.5378	164.5467	-339.5506
N2	DER01	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	DER01	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	DER02	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	DER02	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	DER03	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	DER03	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	DER04	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	DER04	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	DER05 Max	Top	232.0436	126.3515	0	164.2569	301.6567	-301.655
N2	DER05 Max	Bottom	262.5774	126.3515	0	164.2569	341.3506	39.1956
N2	DER05 Min	Top	232.0436	-126.3515	0	-164.2569	301.6567	-301.6584
N2	DER05 Min	Bottom	262.5774	-126.3515	0	-164.2569	341.3506	-721.8968
N2	DER06 Max	Top	232.0436	0	126.3453	164.2489	301.6584	-301.6567
N2	DER06 Max	Bottom	262.5774	0	126.3453	164.2489	721.8784	-341.3506
N2	DER06 Min	Top	232.0436	0	-126.3453	-164.2489	301.655	-301.6567
N2	DER06 Min	Bottom	262.5774	0	-126.3453	-164.2489	-39.1772	-341.3506
N2	DER07 Max	Top	164.9067	126.3515	0	164.2569	214.3787	-214.377
N2	DER07 Max	Bottom	187.807	126.3515	0	164.2569	244.1491	136.3971
N2	DER07 Min	Top	164.9067	-126.3515	0	-164.2569	214.3787	-214.3805
N2	DER07 Min	Bottom	187.807	-126.3515	0	-164.2569	244.1491	-624.6954
N2	DER08 Max	Top	164.9067	0	126.3453	164.2489	214.3805	-214.3787
N2	DER08 Max	Bottom	187.807	0	126.3453	164.2489	624.6769	-244.1491
N2	DER08 Min	Top	164.9067	0	-126.3453	-164.2489	214.377	-214.3787
N2	DER08 Min	Bottom	187.807	0	-126.3453	-164.2489	-136.3786	-244.1491
N2	DERUD01	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	DERUD01	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	DERUD02	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	DERUD02	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	DERUD03	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	DERUD03	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965
N2	DERUD04	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	DERUD04	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	DERUD05 Max	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD05 Max	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD05 Min	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD05 Min	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD06 Max	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD06 Max	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD06 Min	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD06 Min	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD07 Max	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD07 Max	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD07 Min	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD07 Min	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD08 Max	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD08 Max	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD08 Min	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD08 Min	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	CIM09 Max	Top	109.9378	58.964	17.683	99.6411	142.9194	-142.9183
N2	CIM09 Max	Bottom	125.2047	58.964	17.683	99.6411	216.0238	14.8221
N2	CIM09 Min	Top	109.9378	-58.964	-17.683	-99.6411	142.9189	-142.92
N2	CIM09 Min	Bottom	125.2047	-58.964	-17.683	-99.6411	109.5084	-340.3543
N2	CIM10 Max	Top	109.9378	17.6892	58.9433	99.6222	142.92	-142.9189
N2	CIM10 Max	Bottom	125.2047	17.6892	58.9433	99.6222	340.2918	-109.4896
N2	CIM10 Min	Top	109.9378	-17.6892	-58.9433	-99.6222	142.9183	-142.9194
N2	CIM10 Min	Bottom	125.2047	-17.6892	-58.9433	-99.6222	-14.7597	-216.0426
N2	CIM11	Top	192.2777	0	0	0	249.961	-249.961
N2	CIM11	Bottom	217.7225	0	0	0	283.0392	-283.0392
N2	CIM12	Top	199.1417	0	0	0	258.8842	-258.8842
N2	CIM12	Bottom	224.5865	0	0	0	291.9624	-291.9624
N2	CIM13 Max	Top	199.1417	44.6442	13.4727	75.552	258.8844	-258.8836
N2	CIM13 Max	Bottom	224.5865	44.6442	13.4727	75.552	332.5397	-157.5028
N2	CIM13 Min	Top	199.1417	-44.6442	-13.4727	-75.552	258.884	-258.8848
N2	CIM13 Min	Bottom	224.5865	-44.6442	-13.4727	-75.552	251.3851	-426.4221
N2	CIM14 Max	Top	199.1417	13.4775	44.6285	75.5378	258.8848	-258.884
N2	CIM14 Max	Bottom	224.5865	13.4775	44.6285	75.5378	426.3748	-251.3708

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	CIM14 Min	Top	199.1417	-13.4775	-44.6285	-75.5378	258.8836	-258.8844
N2	CIM14 Min	Bottom	224.5865	-13.4775	-44.6285	-75.5378	157.5501	-332.554
N2	CIM15	Top	109.9378	0	0	0	142.9192	-142.9192
N2	CIM15	Bottom	125.2047	0	0	0	162.7661	-162.7661
N2	COMB9	Top	228.8612	0	0	0	297.5196	-297.5196
N2	COMB9	Bottom	259.395	0	0	0	337.2135	-337.2135
N2	COMB10	Top	231.5132	0	0	0	300.9672	-300.9672
N2	COMB10	Bottom	262.047	0	0	0	340.6611	-340.6611
N2	COMB11	Top	221.5604	0	0	0	288.0285	-288.0285
N2	COMB11	Bottom	252.0942	0	0	0	327.7224	-327.7224
N2	DER09	Top	243.8684	0	0	0	317.0289	-317.0289
N2	DER09	Bottom	274.4022	0	0	0	356.7228	-356.7228
N2	DERUD09	Top	243.8684	0	0	0	317.0289	-317.0289
N2	DERUD09	Bottom	274.4022	0	0	0	356.7228	-356.7228
N2	DER10	Top	246.5204	0	0	0	320.4765	-320.4765
N2	DER10	Bottom	277.0542	0	0	0	360.1704	-360.1704
N2	DERUD10	Top	246.5204	0	0	0	320.4765	-320.4765
N2	DERUD10	Bottom	277.0542	0	0	0	360.1704	-360.1704
N2	DER11	Top	236.5676	0	0	0	307.5379	-307.5379
N2	DER11	Bottom	267.1014	0	0	0	347.2318	-347.2318
N2	DERUD11	Top	236.5676	0	0	0	307.5379	-307.5379
N2	DERUD11	Bottom	267.1014	0	0	0	347.2318	-347.2318
N1	D	Top	178.1582	0	0	0	231.6056	-231.6056
N1	D	Bottom	203.603	0	0	0	264.6838	-264.6838
N1	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	EX Max	Top	0	143.6726	0	186.7744	0	380.5462
N1	EX Max	Bottom	0	143.6726	0	186.7744	1.168E-06	811.3549
N1	EY Max	Top	0	0	143.6656	186.7653	380.5278	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	143.6656	186.7653	811.3156	0
N1	DISX Max	Top	0	95.7817	0	124.5162	0	253.6975
N1	DISX Max	Bottom	0	95.7817	0	124.5162	0	540.9033
N1	DISY Max	Top	0	0	95.748	124.4724	253.6082	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	95.748	124.4724	540.7129	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	DERUX Max	Top	0	0	0	0	0	0
N1	DERUX Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	DERUY Max	Top	0	0	0	0	0	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	COMB1	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	COMB1	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	COMB2	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	COMB2	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	COMB3	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	COMB3	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	COMB4	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	COMB4	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	COMB5 Max	Top	285.9866	95.7817	28.7244	161.858	447.865	-118.0851
N1	COMB5 Max	Bottom	316.5204	95.7817	28.7244	161.858	573.6903	129.4268
N1	COMB5 Min	Top	285.9866	-95.7817	-28.7244	-161.858	295.7001	-625.4801
N1	COMB5 Min	Bottom	316.5204	-95.7817	-28.7244	-161.858	249.2626	-952.3798
N1	COMB6 Max	Top	285.9866	28.7345	95.748	161.8273	625.3908	-295.6733
N1	COMB6 Max	Bottom	316.5204	28.7345	95.748	161.8273	952.1894	-249.2055

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	COMB6 Min	Top	285.9866	-28.7345	-95.748	-161.8273	118.1744	-447.8918
N1	COMB6 Min	Bottom	316.5204	-28.7345	-95.748	-161.8273	-129.2365	-573.7474
N1	COMB7 Max	Top	205.3639	28.7345	95.748	161.8273	520.5813	-190.8639
N1	COMB7 Max	Bottom	228.2643	28.7345	95.748	161.8273	837.4565	-134.4726
N1	COMB7 Min	Top	205.3639	-28.7345	-95.748	-161.8273	13.3649	-343.0824
N1	COMB7 Min	Bottom	228.2643	-28.7345	-95.748	-161.8273	-243.9694	-459.0145
N1	COMB8 Max	Top	205.3639	95.7817	28.7244	161.858	343.0556	-13.2756
N1	COMB8 Max	Bottom	228.2643	95.7817	28.7244	161.858	458.9574	244.1598
N1	COMB8 Min	Top	205.3639	-95.7817	-28.7244	-161.858	190.8907	-520.6706
N1	COMB8 Min	Bottom	228.2643	-95.7817	-28.7244	-161.858	134.5297	-837.6468
N1	ENVE Max	Top	319.455	95.7817	95.748	161.858	625.3908	-13.2756
N1	ENVE Max	Bottom	355.0777	95.7817	95.748	161.858	952.1894	244.1598
N1	ENVE Min	Top	205.3639	-95.7817	-95.748	-161.858	13.3649	-625.4801
N1	ENVE Min	Bottom	228.2643	-95.7817	-95.748	-161.858	-243.9694	-952.3798
N1	CIM01	Top	228.1822	0	0	0	296.6368	-296.6368
N1	CIM01	Bottom	253.627	0	0	0	329.715	-329.715
N1	CIM02	Top	240.3502	0	0	0	312.4552	-312.4552
N1	CIM02	Bottom	265.795	0	0	0	345.5334	-345.5334
N1	CIM03	Top	244.4062	0	0	0	317.728	-317.728
N1	CIM03	Bottom	269.851	0	0	0	350.8062	-350.8062
N1	CIM04	Top	249.4762	0	0	0	324.319	-324.319
N1	CIM04	Bottom	274.921	0	0	0	357.3972	-357.3972
N1	CIM05 Max	Top	228.1822	67.0472	20.1071	113.3006	349.8945	-119.0486
N1	CIM05 Max	Bottom	253.627	67.0472	20.1071	113.3006	443.2648	48.9173
N1	CIM05 Min	Top	228.1822	-67.0472	-20.1071	-113.3006	243.3791	-474.2251
N1	CIM05 Min	Bottom	253.627	-67.0472	-20.1071	-113.3006	216.1653	-708.3474
N1	CIM06 Max	Top	228.1822	20.1142	67.0236	113.2791	474.1626	-243.3603
N1	CIM06 Max	Bottom	253.627	20.1142	67.0236	113.2791	708.2141	-216.1254
N1	CIM06 Min	Top	228.1822	-20.1142	-67.0236	-113.2791	119.1111	-349.9133
N1	CIM06 Min	Bottom	253.627	-20.1142	-67.0236	-113.2791	-48.784	-443.3047
N1	CIM07 Max	Top	249.4762	50.7643	15.3197	85.9092	364.8963	-189.8593
N1	CIM07 Max	Bottom	274.921	50.7643	15.3197	85.9092	443.9113	-70.7185
N1	CIM07 Min	Top	249.4762	-50.7643	-15.3197	-85.9092	283.7417	-458.7787
N1	CIM07 Min	Bottom	274.921	-50.7643	-15.3197	-85.9092	270.8832	-644.076
N1	CIM08 Max	Top	249.4762	15.3251	50.7465	85.893	458.7314	-283.7274
N1	CIM08 Max	Bottom	274.921	15.3251	50.7465	85.893	643.9751	-270.8527
N1	CIM08 Min	Top	249.4762	-15.3251	-50.7465	-85.893	189.9067	-364.9106
N1	CIM08 Min	Bottom	274.921	-15.3251	-50.7465	-85.893	70.8194	-443.9418
N1	DER01	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	DER01	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	DER02	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	DER02	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	DER03	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	DER03	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	DER04	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	DER04	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	DER05 Max	Top	285.9866	143.6726	0	186.7744	371.7826	8.7637
N1	DER05 Max	Bottom	316.5204	143.6726	0	186.7744	411.4765	399.8785
N1	DER05 Min	Top	285.9866	-143.6726	0	-186.7744	371.7826	-752.3288
N1	DER05 Min	Bottom	316.5204	-143.6726	0	-186.7744	411.4765	-1222.8314
N1	DER06 Max	Top	285.9866	0	143.6656	186.7653	752.3103	-371.7826
N1	DER06 Max	Bottom	316.5204	0	143.6656	186.7653	1222.792	-411.4765
N1	DER06 Min	Top	285.9866	0	-143.6656	-186.7653	-8.7452	-371.7826
N1	DER06 Min	Bottom	316.5204	0	-143.6656	-186.7653	-399.8391	-411.4765
N1	DER07 Max	Top	205.3639	143.6726	0	186.7744	266.9731	113.5731
N1	DER07 Max	Bottom	228.2643	143.6726	0	186.7744	296.7435	514.6114
N1	DER07 Min	Top	205.3639	-143.6726	0	-186.7744	266.9731	-647.5194
N1	DER07 Min	Bottom	228.2643	-143.6726	0	-186.7744	296.7435	-1108.0985
N1	DER08 Max	Top	205.3639	0	143.6656	186.7653	647.5009	-266.9731
N1	DER08 Max	Bottom	228.2643	0	143.6656	186.7653	1108.0591	-296.7435

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DER08 Min	Top	205.3639	0	-143.6656	-186.7653	-113.5546	-266.9731
N1	DER08 Min	Bottom	228.2643	0	-143.6656	-186.7653	-514.572	-296.7435
N1	DERUD01	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	DERUD01	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	DERUD02	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	DERUD02	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	DERUD03	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	DERUD03	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	DERUD04	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	DERUD04	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	DERUD05 Max	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD05 Max	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD05 Min	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD05 Min	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD06 Max	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD06 Max	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD06 Min	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD06 Min	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD07 Max	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD07 Max	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD07 Min	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD07 Min	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD08 Max	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD08 Max	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD08 Min	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD08 Min	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	CIM09 Max	Top	136.9093	67.0472	20.1071	113.3006	231.2398	-0.3938
N1	CIM09 Max	Bottom	152.1762	67.0472	20.1071	113.3006	311.3787	180.8033
N1	CIM09 Min	Top	136.9093	-67.0472	-20.1071	-113.3006	124.7244	-355.5703
N1	CIM09 Min	Bottom	152.1762	-67.0472	-20.1071	-113.3006	84.2793	-576.4613
N1	CIM10 Max	Top	136.9093	20.1142	67.0236	113.2791	355.5078	-124.7056
N1	CIM10 Max	Bottom	152.1762	20.1142	67.0236	113.2791	576.3281	-84.2393
N1	CIM10 Min	Top	136.9093	-20.1142	-67.0236	-113.2791	0.4563	-231.2586
N1	CIM10 Min	Bottom	152.1762	-20.1142	-67.0236	-113.2791	-180.67	-311.4187
N1	CIM11	Top	237.2302	0	0	0	308.3992	-308.3992
N1	CIM11	Bottom	262.675	0	0	0	341.4774	-341.4774
N1	CIM12	Top	244.0942	0	0	0	317.3224	-317.3224
N1	CIM12	Bottom	269.539	0	0	0	350.4006	-350.4006
N1	CIM13 Max	Top	244.0942	50.7643	15.3197	85.9092	357.8997	-182.8627
N1	CIM13 Max	Bottom	269.539	50.7643	15.3197	85.9092	436.9147	-63.7219
N1	CIM13 Min	Top	244.0942	-50.7643	-15.3197	-85.9092	276.7451	-451.7821
N1	CIM13 Min	Bottom	269.539	-50.7643	-15.3197	-85.9092	263.8866	-637.0794
N1	CIM14 Max	Top	244.0942	15.3251	50.7465	85.893	451.7348	-276.7308
N1	CIM14 Max	Bottom	269.539	15.3251	50.7465	85.893	636.9785	-263.8561
N1	CIM14 Min	Top	244.0942	-15.3251	-50.7465	-85.893	182.9101	-357.914
N1	CIM14 Min	Bottom	269.539	-15.3251	-50.7465	-85.893	63.8228	-436.9452
N1	CIM15	Top	136.9093	0	0	0	177.9821	-177.9821
N1	CIM15	Bottom	152.1762	0	0	0	197.829	-197.829
N1	COMB9	Top	282.8042	0	0	0	367.6454	-367.6454
N1	COMB9	Bottom	313.338	0	0	0	407.3393	-407.3393
N1	COMB10	Top	285.4562	0	0	0	371.093	-371.093
N1	COMB10	Bottom	315.99	0	0	0	410.7869	-410.7869
N1	COMB11	Top	275.5034	0	0	0	358.1544	-358.1544
N1	COMB11	Bottom	306.0372	0	0	0	397.8483	-397.8483
N1	DER09	Top	297.8114	0	0	0	387.1548	-387.1548
N1	DER09	Bottom	328.3452	0	0	0	426.8487	-426.8487
N1	DERUD09	Top	297.8114	0	0	0	387.1548	-387.1548
N1	DERUD09	Bottom	328.3452	0	0	0	426.8487	-426.8487
N1	DER10	Top	300.4634	0	0	0	390.6024	-390.6024
N1	DER10	Bottom	330.9972	0	0	0	430.2963	-430.2963

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DERUD10	Top	300.4634	0	0	0	390.6024	-390.6024
N1	DERUD10	Bottom	330.9972	0	0	0	430.2963	-430.2963
N1	DER11	Top	290.5106	0	0	0	377.6638	-377.6638
N1	DER11	Bottom	321.0444	0	0	0	417.3577	-417.3577
N1	DERUD11	Top	290.5106	0	0	0	377.6638	-377.6638
N1	DERUD11	Bottom	321.0444	0	0	0	417.3577	-417.3577

5.3 Point Results

Table 5.8 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	-0.2416	-0.2416	50.9007	0.2383	-0.2383	0
Base	1	13	L	-0.0515	-0.0515	3.042	0.0508	-0.0508	0
Base	1	13	LR	-0.0549	-0.0549	4.056	0.0542	-0.0542	0
Base	1	13	EX Max	35.9181	0	104.4391	0	67.1917	0
Base	1	13	EY Max	0	35.9164	104.434	67.1885	0	0
Base	1	13	DISX Max	23.9454	0	69.626	0	44.7945	0
Base	1	13	DISY Max	0	23.937	69.6015	44.7787	0	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	-0.0306	-0.0306	2.262	0.0302	-0.0302	0
Base	1	13	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	F	-0.2117	-0.2117	12.506	0.2089	-0.2089	0
Base	1	13	COMB1	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	COMB2	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	COMB3	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	COMB4	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	COMB5 Max	23.3499	6.5856	169.6366	14.0211	44.207	0
Base	1	13	COMB5 Min	-24.541	-7.7766	-11.3764	-12.8461	-45.382	0
Base	1	13	COMB6 Max	6.5881	23.3415	169.6194	45.3662	12.8509	0
Base	1	13	COMB6 Min	-7.7792	-24.5325	-11.3593	-44.1912	-14.0258	0
Base	1	13	COMB7 Max	6.7756	23.529	147.5554	45.1812	13.0358	0
Base	1	13	COMB7 Min	-7.5917	-24.345	-33.4233	-44.3762	-13.8409	0
Base	1	13	COMB8 Max	23.5374	6.7731	147.5726	13.8361	44.392	0
Base	1	13	COMB8 Min	-24.3535	-7.5891	-33.4404	-13.0311	-45.197	0
Base	1	13	ENVE Max	23.5374	23.529	169.6366	45.3662	44.392	0
Base	1	13	ENVE Min	-24.541	-24.5325	-33.4404	-44.3762	-45.382	0
Base	1	13	CIM01	-0.4534	-0.4534	63.4067	0.4472	-0.4472	0
Base	1	13	CIM02	-0.5049	-0.5049	66.4487	0.498	-0.498	0
Base	1	13	CIM03	-0.5083	-0.5083	67.4627	0.5014	-0.5014	0
Base	1	13	CIM04	-0.5332	-0.5332	68.7302	0.526	-0.526	0
Base	1	13	CIM05 Max	16.3084	4.5734	126.7613	9.8508	30.9089	0
Base	1	13	CIM05 Min	-17.2152	-5.4801	0.0522	-8.9563	-31.8034	0
Base	1	13	CIM06 Max	4.5752	16.3025	126.7493	31.7923	8.9596	0
Base	1	13	CIM06 Min	-5.4819	-17.2093	0.0642	-30.8979	-9.8541	0
Base	1	13	CIM07 Max	12.1579	3.2967	116.7683	7.6906	23.2151	0
Base	1	13	CIM07 Min	-13.2243	-4.3631	20.6922	-6.6386	-24.2671	0
Base	1	13	CIM08 Max	3.2981	12.1534	116.7592	24.2587	6.6411	0
Base	1	13	CIM08 Min	-4.3645	-13.2198	20.7013	-23.2067	-7.6931	0
Base	1	13	DER01	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	DER02	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	DER03	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	DER04	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	DER05 Max	35.3226	-0.5955	183.5692	0.5875	66.6042	0
Base	1	13	DER05 Min	-36.5137	-0.5955	-25.309	0.5875	-67.7792	0
Base	1	13	DER06 Max	-0.5955	35.3209	183.5641	67.7759	-0.5875	0
Base	1	13	DER06 Min	-0.5955	-36.5119	-25.3039	-66.601	-0.5875	0
Base	1	13	DER07 Max	35.5101	-0.408	161.5051	0.4025	66.7892	0
Base	1	13	DER07 Min	-36.3262	-0.408	-47.373	0.4025	-67.5942	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	DER08 Max	-0.408	35.5084	161.5001	67.591	-0.4025	0
Base	1	13	DER08 Min	-0.408	-36.3244	-47.3679	-66.7859	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD01	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	DERUD02	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	DERUD03	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	DERUD04	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	DERUD05 Max	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD05 Min	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD06 Max	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD06 Min	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD07 Max	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD07 Min	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD08 Max	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD08 Min	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	CIM09 Max	16.4898	4.7548	101.3986	9.6719	31.0878	0
Base	1	13	CIM09 Min	-17.0338	-5.2988	-25.3105	-9.1352	-31.6245	0
Base	1	13	CIM10 Max	4.7565	16.4839	101.3866	31.6134	9.1385	0
Base	1	13	CIM10 Min	-5.3006	-17.0279	-25.2985	-31.0768	-9.6752	0
Base	1	13	CIM11	-0.484	-0.484	65.6687	0.4775	-0.4775	0
Base	1	13	CIM12	-0.515	-0.515	67.3847	0.508	-0.508	0
Base	1	13	CIM13 Max	12.1761	3.3149	115.4228	7.6726	23.2331	0
Base	1	13	CIM13 Min	-13.2061	-4.3449	19.3467	-6.6566	-24.2491	0
Base	1	13	CIM14 Max	3.3163	12.1716	115.4137	24.2407	6.6591	0
Base	1	13	CIM14 Min	-4.3462	-13.2016	19.3558	-23.2247	-7.6751	0
Base	1	13	CIM15	-0.272	-0.272	38.044	0.2683	-0.2683	0
Base	1	13	COMB9	-0.5782	-0.5782	78.3345	0.5704	-0.5704	0
Base	1	13	COMB10	-0.581	-0.581	78.9975	0.5732	-0.5732	0
Base	1	13	COMB11	-0.5473	-0.5473	76.5093	0.5399	-0.5399	0
Base	1	13	DER09	-0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	-0.6331	0
Base	1	13	DERUD09	-0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	-0.6331	0
Base	1	13	DER10	-0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	-0.6359	0
Base	1	13	DERUD10	-0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	-0.6359	0
Base	1	13	DER11	-0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	-0.6026	0
Base	1	13	DERUD11	-0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	-0.6026	0
Base	2	15	D	-0.2416	0.2416	50.9007	-0.2383	-0.2383	0
Base	2	15	L	-0.0515	0.0515	3.042	-0.0508	-0.0508	0
Base	2	15	LR	-0.0549	0.0549	4.056	-0.0542	-0.0542	0
Base	2	15	EX Max	35.9181	0	104.4391	0	67.1917	0
Base	2	15	EY Max	0	35.9164	104.434	67.1885	0	0
Base	2	15	DISX Max	23.9454	0	69.626	0	44.7945	0
Base	2	15	DISY Max	0	23.937	69.6015	44.7787	0	0
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	-0.0306	0.0306	2.262	-0.0302	-0.0302	0
Base	2	15	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	F	-0.2117	0.2117	12.506	-0.2089	-0.2089	0
Base	2	15	COMB1	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	COMB2	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	COMB3	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	COMB4	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	COMB5 Max	23.3499	7.7766	169.6366	12.8461	44.207	0
Base	2	15	COMB5 Min	-24.541	-6.5856	-11.3764	-14.0211	-45.382	0
Base	2	15	COMB6 Max	6.5881	24.5325	169.6194	44.1912	12.8509	0
Base	2	15	COMB6 Min	-7.7792	-23.3415	-11.3593	-45.3662	-14.0258	0
Base	2	15	COMB7 Max	6.7756	24.345	147.5554	44.3762	13.0358	0
Base	2	15	COMB7 Min	-7.5917	-23.529	-33.4233	-45.1812	-13.8409	0
Base	2	15	COMB8 Max	23.5374	7.5891	147.5726	13.0311	44.392	0
Base	2	15	COMB8 Min	-24.3535	-6.7731	-33.4404	-13.8361	-45.197	0
Base	2	15	ENVE Max	23.5374	24.5325	169.6366	44.3762	44.392	0
Base	2	15	ENVE Min	-24.541	-23.529	-33.4404	-45.3662	-45.382	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	CIM01	-0.4534	0.4534	63.4067	-0.4472	-0.4472	0
Base	2	15	CIM02	-0.5049	0.5049	66.4487	-0.498	-0.498	0
Base	2	15	CIM03	-0.5083	0.5083	67.4627	-0.5014	-0.5014	0
Base	2	15	CIM04	-0.5332	0.5332	68.7302	-0.526	-0.526	0
Base	2	15	CIM05 Max	16.3084	5.4801	126.7613	8.9563	30.9089	0
Base	2	15	CIM05 Min	-17.2152	-4.5734	0.0522	-9.8508	-31.8034	0
Base	2	15	CIM06 Max	4.5752	17.2093	126.7493	30.8979	8.9596	0
Base	2	15	CIM06 Min	-5.4819	-16.3025	0.0642	-31.7923	-9.8541	0
Base	2	15	CIM07 Max	12.1579	4.3631	116.7683	6.6386	23.2151	0
Base	2	15	CIM07 Min	-13.2243	-3.2967	20.6922	-7.6906	-24.2671	0
Base	2	15	CIM08 Max	3.2981	13.2198	116.7592	23.2067	6.6411	0
Base	2	15	CIM08 Min	-4.3645	-12.1534	20.7013	-24.2587	-7.6931	0
Base	2	15	DER01	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	DER02	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	DER03	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	DER04	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	DER05 Max	35.3226	0.5955	183.5692	-0.5875	66.6042	0
Base	2	15	DER05 Min	-36.5137	0.5955	-25.309	-0.5875	-67.7792	0
Base	2	15	DER06 Max	-0.5955	36.5119	183.5641	66.601	-0.5875	0
Base	2	15	DER06 Min	-0.5955	-35.3209	-25.3039	-67.7759	-0.5875	0
Base	2	15	DER07 Max	35.5101	0.408	161.5051	-0.4025	66.7892	0
Base	2	15	DER07 Min	-36.3262	0.408	-47.373	-0.4025	-67.5942	0
Base	2	15	DER08 Max	-0.408	36.3244	161.5001	66.7859	-0.4025	0
Base	2	15	DER08 Min	-0.408	-35.5084	-47.3679	-67.591	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD01	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	DERUD02	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	DERUD03	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	DERUD04	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	DERUD05 Max	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD05 Min	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD06 Max	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD06 Min	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD07 Max	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD07 Min	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD08 Max	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD08 Min	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	CIM09 Max	16.4898	5.2988	101.3986	9.1352	31.0878	0
Base	2	15	CIM09 Min	-17.0338	-4.7548	-25.3105	-9.6719	-31.6245	0
Base	2	15	CIM10 Max	4.7565	17.0279	101.3866	31.0768	9.1385	0
Base	2	15	CIM10 Min	-5.3006	-16.4839	-25.2985	-31.6134	-9.6752	0
Base	2	15	CIM11	-0.484	0.484	65.6687	-0.4775	-0.4775	0
Base	2	15	CIM12	-0.515	0.515	67.3847	-0.508	-0.508	0
Base	2	15	CIM13 Max	12.1761	4.3449	115.4228	6.6566	23.2331	0
Base	2	15	CIM13 Min	-13.2061	-3.3149	19.3467	-7.6726	-24.2491	0
Base	2	15	CIM14 Max	3.3163	13.2016	115.4137	23.2247	6.6591	0
Base	2	15	CIM14 Min	-4.3462	-12.1716	19.3558	-24.2407	-7.6751	0
Base	2	15	CIM15	-0.272	0.272	38.044	-0.2683	-0.2683	0
Base	2	15	COMB9	-0.5782	0.5782	78.3345	-0.5704	-0.5704	0
Base	2	15	COMB10	-0.581	0.581	78.9975	-0.5732	-0.5732	0
Base	2	15	COMB11	-0.5473	0.5473	76.5093	-0.5399	-0.5399	0
Base	2	15	DER09	-0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	-0.6331	0
Base	2	15	DERUD09	-0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	-0.6331	0
Base	2	15	DER10	-0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	-0.6359	0
Base	2	15	DERUD10	-0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	-0.6359	0
Base	2	15	DER11	-0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	-0.6026	0
Base	2	15	DERUD11	-0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	-0.6026	0
Base	3	16	D	0.2416	-0.2416	50.9007	0.2383	0.2383	0
Base	3	16	L	0.0515	-0.0515	3.042	0.0508	0.0508	0
Base	3	16	LR	0.0549	-0.0549	4.056	0.0542	0.0542	0
Base	3	16	EX Max	35.9181	0	104.4391	0	67.1917	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	EY Max	0	35.9164	104.434	67.1885	0	0
Base	3	16	DISX Max	23.9454	0	69.626	0	44.7945	0
Base	3	16	DISY Max	0	23.937	69.6015	44.7787	0	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	0.0306	-0.0306	2.262	0.0302	0.0302	0
Base	3	16	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	F	0.2117	-0.2117	12.506	0.2089	0.2089	0
Base	3	16	COMB1	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	COMB2	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	COMB3	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	COMB4	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	COMB5 Max	24.541	6.5856	169.6366	14.0211	45.382	0
Base	3	16	COMB5 Min	-23.3499	-7.7766	-11.3764	-12.8461	-44.207	0
Base	3	16	COMB6 Max	7.7792	23.3415	169.6194	45.3662	14.0258	0
Base	3	16	COMB6 Min	-6.5881	-24.5325	-11.3593	-44.1912	-12.8509	0
Base	3	16	COMB7 Max	7.5917	23.529	147.5554	45.1812	13.8409	0
Base	3	16	COMB7 Min	-6.7756	-24.345	-33.4233	-44.3762	-13.0358	0
Base	3	16	COMB8 Max	24.3535	6.7731	147.5726	13.8361	45.197	0
Base	3	16	COMB8 Min	-23.5374	-7.5891	-33.4404	-13.0311	-44.392	0
Base	3	16	ENVE Max	24.541	23.529	169.6366	45.3662	45.382	0
Base	3	16	ENVE Min	-23.5374	-24.5325	-33.4404	-44.3762	-44.392	0
Base	3	16	CIM01	0.4534	-0.4534	63.4067	0.4472	0.4472	0
Base	3	16	CIM02	0.5049	-0.5049	66.4487	0.498	0.498	0
Base	3	16	CIM03	0.5083	-0.5083	67.4627	0.5014	0.5014	0
Base	3	16	CIM04	0.5332	-0.5332	68.7302	0.526	0.526	0
Base	3	16	CIM05 Max	17.2152	4.5734	126.7613	9.8508	31.8034	0
Base	3	16	CIM05 Min	-16.3084	-5.4801	0.0522	-8.9563	-30.9089	0
Base	3	16	CIM06 Max	5.4819	16.3025	126.7493	31.7923	9.8541	0
Base	3	16	CIM06 Min	-4.5752	-17.2093	0.0642	-30.8979	-8.9596	0
Base	3	16	CIM07 Max	13.2243	3.2967	116.7683	7.6906	24.2671	0
Base	3	16	CIM07 Min	-12.1579	-4.3631	20.6922	-6.6386	-23.2151	0
Base	3	16	CIM08 Max	4.3645	12.1534	116.7592	24.2587	7.6931	0
Base	3	16	CIM08 Min	-3.2981	-13.2198	20.7013	-23.2067	-6.6411	0
Base	3	16	DER01	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	DER02	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	DER03	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	DER04	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	DER05 Max	36.5137	-0.5955	183.5692	0.5875	67.7792	0
Base	3	16	DER05 Min	-35.3226	-0.5955	-25.309	0.5875	-66.6042	0
Base	3	16	DER06 Max	0.5955	35.3209	183.5641	67.7759	0.5875	0
Base	3	16	DER06 Min	0.5955	-36.5119	-25.3039	-66.601	0.5875	0
Base	3	16	DER07 Max	36.3262	-0.408	161.5051	0.4025	67.5942	0
Base	3	16	DER07 Min	-35.5101	-0.408	-47.373	0.4025	-66.7892	0
Base	3	16	DER08 Max	0.408	35.5084	161.5001	67.591	0.4025	0
Base	3	16	DER08 Min	0.408	-36.3244	-47.3679	-66.7859	0.4025	0
Base	3	16	DERUD01	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	DERUD02	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	DERUD03	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	DERUD04	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	DERUD05 Max	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD05 Min	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD06 Max	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD06 Min	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD07 Max	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD07 Min	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD08 Max	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD08 Min	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	CIM09 Max	17.0338	4.7548	101.3986	9.6719	31.6245	0
Base	3	16	CIM09 Min	-16.4898	-5.2988	-25.3105	-9.1352	-31.0878	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	CIM10 Max	5.3006	16.4839	101.3866	31.6134	9.6752	0
Base	3	16	CIM10 Min	-4.7565	-17.0279	-25.2985	-31.0768	-9.1385	0
Base	3	16	CIM11	0.484	-0.484	65.6687	0.4775	0.4775	0
Base	3	16	CIM12	0.515	-0.515	67.3847	0.508	0.508	0
Base	3	16	CIM13 Max	13.2061	3.3149	115.4228	7.6726	24.2491	0
Base	3	16	CIM13 Min	-12.1761	-4.3449	19.3467	-6.6566	-23.2331	0
Base	3	16	CIM14 Max	4.3462	12.1716	115.4137	24.2407	7.6751	0
Base	3	16	CIM14 Min	-3.3163	-13.2016	19.3558	-23.2247	-6.6591	0
Base	3	16	CIM15	0.272	-0.272	38.044	0.2683	0.2683	0
Base	3	16	COMB9	0.5782	-0.5782	78.3345	0.5704	0.5704	0
Base	3	16	COMB10	0.581	-0.581	78.9975	0.5732	0.5732	0
Base	3	16	COMB11	0.5473	-0.5473	76.5093	0.5399	0.5399	0
Base	3	16	DER09	0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	0.6331	0
Base	3	16	DERUD09	0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	0.6331	0
Base	3	16	DER10	0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	0.6359	0
Base	3	16	DERUD10	0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	0.6359	0
Base	3	16	DER11	0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	0.6026	0
Base	3	16	DERUD11	0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	0.6026	0
Base	4	18	D	0.2416	0.2416	50.9007	-0.2383	0.2383	0
Base	4	18	L	0.0515	0.0515	3.042	-0.0508	0.0508	0
Base	4	18	LR	0.0549	0.0549	4.056	-0.0542	0.0542	0
Base	4	18	EX Max	35.9181	0	104.4391	0	67.1917	0
Base	4	18	EY Max	0	35.9164	104.434	67.1885	0	0
Base	4	18	DISX Max	23.9454	0	69.626	0	44.7945	0
Base	4	18	DISY Max	0	23.937	69.6015	44.7787	0	0
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	0.0306	0.0306	2.262	-0.0302	0.0302	0
Base	4	18	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	F	0.2117	0.2117	12.506	-0.2089	0.2089	0
Base	4	18	COMB1	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	COMB2	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	COMB3	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	COMB4	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0
Base	4	18	COMB5 Max	24.541	7.7766	169.6366	12.8461	45.382	0
Base	4	18	COMB5 Min	-23.3499	-6.5856	-11.3764	-14.0211	-44.207	0
Base	4	18	COMB6 Max	7.7792	24.5325	169.6194	44.1912	14.0258	0
Base	4	18	COMB6 Min	-6.5881	-23.3415	-11.3593	-45.3662	-12.8509	0
Base	4	18	COMB7 Max	7.5917	24.345	147.5554	44.3762	13.8409	0
Base	4	18	COMB7 Min	-6.7756	-23.529	-33.4233	-45.1812	-13.0358	0
Base	4	18	COMB8 Max	24.3535	7.5891	147.5726	13.0311	45.197	0
Base	4	18	COMB8 Min	-23.5374	-6.7731	-33.4404	-13.8361	-44.392	0
Base	4	18	ENVE Max	24.541	24.5325	169.6366	44.3762	45.382	0
Base	4	18	ENVE Min	-23.5374	-23.529	-33.4404	-45.3662	-44.392	0
Base	4	18	CIM01	0.4534	0.4534	63.4067	-0.4472	0.4472	0
Base	4	18	CIM02	0.5049	0.5049	66.4487	-0.498	0.498	0
Base	4	18	CIM03	0.5083	0.5083	67.4627	-0.5014	0.5014	0
Base	4	18	CIM04	0.5332	0.5332	68.7302	-0.526	0.526	0
Base	4	18	CIM05 Max	17.2152	5.4801	126.7613	8.9563	31.8034	0
Base	4	18	CIM05 Min	-16.3084	-4.5734	0.0522	-9.8508	-30.9089	0
Base	4	18	CIM06 Max	5.4819	17.2093	126.7493	30.8979	9.8541	0
Base	4	18	CIM06 Min	-4.5752	-16.3025	0.0642	-31.7923	-8.9596	0
Base	4	18	CIM07 Max	13.2243	4.3631	116.7683	6.6386	24.2671	0
Base	4	18	CIM07 Min	-12.1579	-3.2967	20.6922	-7.6906	-23.2151	0
Base	4	18	CIM08 Max	4.3645	13.2198	116.7592	23.2067	7.6931	0
Base	4	18	CIM08 Min	-3.2981	-12.1534	20.7013	-24.2587	-6.6411	0
Base	4	18	DER01	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	DER02	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	DER03	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	DER04	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	DER05 Max	36.5137	0.5955	183.5692	-0.5875	67.7792	0
Base	4	18	DER05 Min	-35.3226	0.5955	-25.309	-0.5875	-66.6042	0
Base	4	18	DER06 Max	0.5955	36.5119	183.5641	66.601	0.5875	0
Base	4	18	DER06 Min	0.5955	-35.3209	-25.3039	-67.7759	0.5875	0
Base	4	18	DER07 Max	36.3262	0.408	161.5051	-0.4025	67.5942	0
Base	4	18	DER07 Min	-35.5101	0.408	-47.373	-0.4025	-66.7892	0
Base	4	18	DER08 Max	0.408	36.3244	161.5001	66.7859	0.4025	0
Base	4	18	DER08 Min	0.408	-35.5084	-47.3679	-67.591	0.4025	0
Base	4	18	DERUD01	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	DERUD02	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	DERUD03	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	DERUD04	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0
Base	4	18	DERUD05 Max	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD05 Min	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD06 Max	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD06 Min	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD07 Max	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD07 Min	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD08 Max	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD08 Min	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	CIM09 Max	17.0338	5.2988	101.3986	9.1352	31.6245	0
Base	4	18	CIM09 Min	-16.4898	-4.7548	-25.3105	-9.6719	-31.0878	0
Base	4	18	CIM10 Max	5.3006	17.0279	101.3866	31.0768	9.6752	0
Base	4	18	CIM10 Min	-4.7565	-16.4839	-25.2985	-31.6134	-9.1385	0
Base	4	18	CIM11	0.484	0.484	65.6687	-0.4775	0.4775	0
Base	4	18	CIM12	0.515	0.515	67.3847	-0.508	0.508	0
Base	4	18	CIM13 Max	13.2061	4.3449	115.4228	6.6566	24.2491	0
Base	4	18	CIM13 Min	-12.1761	-3.3149	19.3467	-7.6726	-23.2331	0
Base	4	18	CIM14 Max	4.3462	13.2016	115.4137	23.2247	7.6751	0
Base	4	18	CIM14 Min	-3.3163	-12.1716	19.3558	-24.2407	-6.6591	0
Base	4	18	CIM15	0.272	0.272	38.044	-0.2683	0.2683	0
Base	4	18	COMB9	0.5782	0.5782	78.3345	-0.5704	0.5704	0
Base	4	18	COMB10	0.581	0.581	78.9975	-0.5732	0.5732	0
Base	4	18	COMB11	0.5473	0.5473	76.5093	-0.5399	0.5399	0
Base	4	18	DER09	0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	0.6331	0
Base	4	18	DERUD09	0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	0.6331	0
Base	4	18	DER10	0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	0.6359	0
Base	4	18	DERUD10	0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	0.6359	0
Base	4	18	DER11	0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	0.6026	0
Base	4	18	DERUD11	0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	0.6026	0

5.4 Modal Results

Table 5.9 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.299	3.347	21.0275	442.1549
Modal	2	0.299	3.347	21.0275	442.1549
Modal	3	0.249	4.019	25.2518	637.6518
Modal	4	0.059	17.012	106.8868	11424.7901
Modal	5	0.059	17.012	106.8868	11424.7901
Modal	6	0.053	18.791	118.0661	13939.6106
Modal	7	0.034	29.583	185.8763	34549.9827
Modal	8	0.009	108.566	682.1415	465316.9703
Modal	9	0.009	108.566	682.1415	465316.9703
Modal	10	0.009	110.251	692.7266	479870.1596
Modal	11	0.009	111.825	702.62	493674.8363

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.299	0.005	0.9301	0	0.005	0.9301	0
Modal	2	0.299	0.9301	0.005	0	0.9351	0.9351	0
Modal	3	0.249	0	0	0	0.9351	0.9351	0
Modal	4	0.059	0.0263	0.0385	0	0.9615	0.9737	0
Modal	5	0.059	0.0385	0.0263	0	1	1	0
Modal	6	0.053	0	0	0	1	1	0
Modal	7	0.034	0	0	0	1	1	0
Modal	8	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	9	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	10	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.009	0	0	0	1	1	0

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.2367	0.0013	0	0.2367	0.0013	0
Modal	2	0.0013	0.2367	0	0.238	0.238	0
Modal	3	0	0	0.9409	0.238	0.238	0.9409
Modal	4	0.4527	0.3093	0	0.6907	0.5473	0.9409
Modal	5	0.3093	0.4527	0	1	1	0.9409
Modal	6	0	0	0.0591	1	1	1
Modal	7	0	0	0	1	1	1
Modal	8	0	0	0	1	1	1
Modal	9	0	0	0	1	1	1
Modal	10	0	0	0	1	1	1
Modal	11	0	0	0	1	1	1

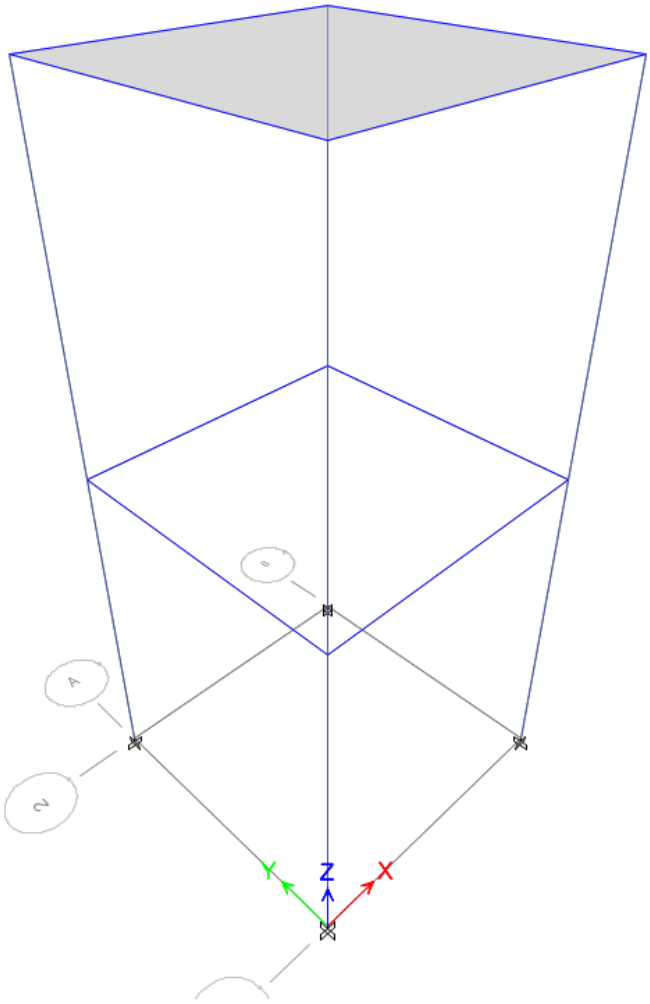
Table 5.11 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.12 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.299	0.005	0.995	0	0
Modal	2	0.299	0.995	0.005	0	0
Modal	3	0.249	0	0	0	1
Modal	4	0.059	0.406	0.594	0	0
Modal	5	0.059	0.594	0.406	0	0
Modal	6	0.053	0	0	0	1
Modal	7	0.034	0	0	0	0
Modal	8	0.009	0	0	0	0
Modal	9	0.009	0	0	0	0
Modal	10	0.009	0	0	0	0
Modal	11	0.009	0	0	0	0

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 TANQUE EDUCACION (INTERMEDIA), Revision 0
25/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 5
2. Properties 6
   - 2.1 Materials 6
   - 2.2 Frame Sections 6
   - 2.3 Shell Sections 6
   - 2.4 Reinforcement Sizes 6
3. Assignments 7
   - 3.1 Joint Assignments 7
   - 3.2 Frame Assignments 7
   - 3.3 Shell Assignments 7
4. Loads 8
   - 4.1 Load Patterns 8
   - 4.2 Applied Loads 8
     - 4.2.1 Line Loads 8
     - 4.2.2 Area Loads 8
   - 4.3 Load Cases 9
   - 4.4 Load Combinations 9
5. Analysis Results 14
   - 5.1 Structure Results 14
   - 5.2 Story Results 17
   - 5.3 Point Results 39
   - 5.4 Modal Results 46

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 4
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 5
Table 1.12 Group Definitions 5
Table 2.1 Material Properties - Summary 6
Table 2.2 Frame Sections - Summary 6
Table 2.3 Shell Sections - Summary 6
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 6
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 7
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 7
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 7
Table 4.1 Load Patterns 8
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 8
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 9
Table 4.4 Load Cases - Summary 9
Table 4.5 Load Combinations 9
Table 5.1 Base Reactions 14
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 15
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 15
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 17
Table 5.5 Story Drifts 20
Table 5.6 Story Max/Avg Drifts 26
Table 5.7 Story Forces 32
Table 5.8 Joint Reactions 39
Table 5.9 Modal Periods and Frequencies 46
Table 5.10 Modal Participating Mass Ratios 46
Table 5.11 Modal Load Participation Ratios 47
Table 5.12 Modal Direction Factors 47

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N2	3000	6000	Yes	None	No
N1	3000	3000	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	600	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	2.6
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	2.6

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	2600	0
3	2600	0	0
4	2600	2600	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B4	1	3	None
B6	2	4	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F5	4	1	3	4	None
		2	4	2	None
		3	2	1	None
		4	1	3	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	4583.88	4583.88	1.3	1.3	4583.88	4583.88	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	4583.88	4583.88	15.4935	1.3	1.3

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N2	15252.76	15252.76	0
N1	4583.88	4583.88	0
Base	1297.32	1297.32	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m^3	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC28	Concrete	24870.1	0.2	23.56	Fc=28 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C30X30	CONC28	Concrete Rectangular
V30X30	CONC28	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
Losa2d	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm^2
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#7	22.2	4
#8	25.4	5
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N2	1	4	From Area	
N2	2	5	From Area	
N2	3	7	From Area	
N2	4	8	From Area	
N1	1	2	D1	
N1	2	14	D1	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N2	C1	1	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C2	2	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C3	3	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	C4	4	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C1	7	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C2	8	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C3	9	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N1	C4	10	Column	3000	C30X30	C30X30	11
N2	B1	5	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B2	6	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B4	11	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N2	B6	12	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B1	13	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B2	14	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B4	16	Beam	2600	V30X30	V30X30	11
N1	B6	18	Beam	2600	V30X30	V30X30	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section
N2	F5	1	Losa2d

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	
F	Other	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm
N2	B1	5	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	LR	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B1	5	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B2	6	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B4	11	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600
N2	B6	12	Beam	G	Force	Gravity	0	1	0	2600

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N2	B1	5	8.43	8.43
N2	B2	6	8.43	8.43
N2	B4	11	8.43	8.43
N2	B6	12	8.43	8.43
N2	B1	5	1.56	1.56
N2	B2	6	1.56	1.56
N2	B4	11	1.56	1.56
N2	B6	12	1.56	1.56
N2	B1	5	0.87	0.87
N2	B2	6	0.87	0.87
N2	B4	11	0.87	0.87
N2	B6	12	0.87	0.87

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N2	F5	1	D	Gravity	3.85

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m²
N2	F5	1	L	Gravity	1.8
N2	F5	1	F	Gravity	7.4

4.3 Load Cases

Table 4.4 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum
F	Linear Static

4.4 Load Combinations

Table 4.5 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB1	F	1.4		No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB2	F	1.2		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB3	F	1.2		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB4	F	1.2		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB5	F	1.2		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB6	F	1.2		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB7	F	0.9		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
COMB8	F	0.9		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM01	F	1		No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM02	F	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM03	F	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM04	F	1		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM05	F	1		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM06	F	1		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM07	F	1		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
CIM08	F	1		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER01	F	1.4		No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER02	F	1.2		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER03	F	1.2		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER04	F	1.2		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER05	F	1.2		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EY	1		No
DER06	F	1.2		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DER07	EX	1		No
DER07	F	0.9		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EY	1		No
DER08	F	0.9		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD01	F	1.4		No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD02	F	1.2		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD03	F	1.2		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD04	F	1.2		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD05	F	1.2		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD06	F	1.2		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD07	F	0.9		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
DERUD08	F	0.9		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM09	F	0.6		No
CIM10	D	0.6	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM10	F	0.6		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM11	F	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	G	0.75		No
CIM12	L	0.75		No
CIM12	F	1		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM13	F	1		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM14	F	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
CIM15	F	0.6		No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB9	F	0.9		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB10	F	0.9		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
COMB11	F	0.9		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER09	F	1.2		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD09	F	1.2		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No
DER10	G	1.6		No
DER10	F	1.2		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD10	F	1.2		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DER11	F	1.2		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No
DERUD11	F	1.2		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	203.603	264.6838	-264.6838	0	0	0	0
L	0	0	12.168	15.8184	-15.8184	0	0	0	0
LR	0	0	16.224	21.0912	-21.0912	0	0	0	0
EX Max	195.3947	0	0	9.527E-07	1103.4427	254.0131	0	0	0
EY Max	0	195.3947	0	1103.4427	0	254.0131	0	0	0
DISX Max	130.2632	0	0	6.743E-07	735.6285	169.3421	0	0	0
DISY Max	0	130.2173	0	735.3696	6.75E-07	169.2825	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	9.048	11.7624	-11.7624	0	0	0	0
DERUX Max	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERUY Max	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	50.024	65.0312	-65.0312	0	0	0	0
COMB1	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
COMB2	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
COMB3	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
COMB4	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0
COMB5 Max	130.2632	39.0652	316.5204	632.0873	324.152	220.1268	0	0	0
COMB5 Min	-130.2632	-39.0652	316.5204	190.8656	-1147.1049	-220.1268	0	0	0
COMB6 Max	39.0789	130.2173	316.5204	1146.8461	-190.7879	220.0851	0	0	0
COMB6 Min	-39.0789	-130.2173	316.5204	-323.8931	-632.165	-220.0851	0	0	0
COMB7 Max	39.0789	130.2173	228.2643	1032.1131	-76.055	220.0851	0	0	0
COMB7 Min	-39.0789	-130.2173	228.2643	-438.6261	-517.4321	-220.0851	0	0	0
COMB8 Max	130.2632	39.0652	228.2643	517.3544	438.8849	220.1268	0	0	0
COMB8 Min	-130.2632	-39.0652	228.2643	76.1327	-1032.372	-220.1268	0	0	0
ENVE Max	130.2632	130.2173	355.0777	1146.8461	438.8849	220.1268	0	0	0
ENVE Min	-130.2632	-130.2173	228.2643	-438.6261	-1147.1049	-220.1268	0	0	0
CIM01	0	0	253.627	329.715	-329.715	0	0	0	0
CIM02	0	0	265.795	345.5334	-345.5334	0	0	0	0
CIM03	0	0	269.851	350.8062	-350.8062	0	0	0	0
CIM04	0	0	274.921	357.3972	-357.3972	0	0	0	0
CIM05 Max	91.1842	27.3456	253.627	484.1427	185.2249	154.0888	0	0	0
CIM05 Min	-91.1842	-27.3456	253.627	175.2874	-844.655	-154.0888	0	0	0
CIM06 Max	27.3553	91.1521	253.627	844.4738	-175.2331	154.0596	0	0	0
CIM06 Min	-27.3553	-91.1521	253.627	-185.0437	-484.197	-154.0596	0	0	0
CIM07 Max	69.0395	20.8348	274.921	475.0564	32.4858	116.8365	0	0	0
CIM07 Min	-69.0395	-20.8348	274.921	239.7381	-747.2803	-116.8365	0	0	0
CIM08 Max	20.8421	69.0152	274.921	747.1431	-239.6967	116.8145	0	0	0
CIM08 Min	-20.8421	-69.0152	274.921	-32.3486	-475.0978	-116.8145	0	0	0
DER01	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
DER02	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
DER03	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
DER04	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0
DER05 Max	195.3947	0	316.5204	411.4765	691.9663	254.0131	0	0	0
DER05 Min	-195.3947	0	316.5204	411.4765	-1514.9192	-254.0131	0	0	0
DER06 Max	0	195.3947	316.5204	1514.9192	-411.4765	254.0131	0	0	0
DER06 Min	0	-195.3947	316.5204	-691.9663	-411.4765	-254.0131	0	0	0
DER07 Max	195.3947	0	228.2643	296.7435	806.6992	254.0131	0	0	0
DER07 Min	-195.3947	0	228.2643	296.7435	-1400.1863	-254.0131	0	0	0
DER08 Max	0	195.3947	228.2643	1400.1863	-296.7435	254.0131	0	0	0
DER08 Min	0	-195.3947	228.2643	-806.6992	-296.7435	-254.0131	0	0	0
DERUD01	0	0	355.0777	461.6011	-461.6011	0	0	0	0
DERUD02	0	0	331.9332	431.5131	-431.5131	0	0	0	0
DERUD03	0	0	342.4788	445.2224	-445.2224	0	0	0	0
DERUD04	0	0	324.6324	422.0221	-422.0221	0	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Max	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD05 Min	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD06 Max	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD06 Min	0	0	316.5204	411.4765	-411.4765	0	0	0	0
DERUD07 Max	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD07 Min	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD08 Max	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
DERUD08 Min	0	0	228.2643	296.7435	-296.7435	0	0	0	0
CIM09 Max	91.1842	27.3456	152.1762	352.2566	317.1109	154.0888	0	0	0
CIM09 Min	-91.1842	-27.3456	152.1762	43.4014	-712.769	-154.0888	0	0	0
CIM10 Max	27.3553	91.1521	152.1762	712.5877	-43.347	154.0596	0	0	0
CIM10 Min	-27.3553	-91.1521	152.1762	-316.9297	-352.311	-154.0596	0	0	0
CIM11	0	0	262.675	341.4774	-341.4774	0	0	0	0
CIM12	0	0	269.539	350.4006	-350.4006	0	0	0	0
CIM13 Max	69.0395	20.8348	269.539	468.0598	39.4824	116.8365	0	0	0
CIM13 Min	-69.0395	-20.8348	269.539	232.7415	-740.2837	-116.8365	0	0	0
CIM14 Max	20.8421	69.0152	269.539	740.1465	-232.7001	116.8145	0	0	0
CIM14 Min	-20.8421	-69.0152	269.539	-39.3452	-468.1012	-116.8145	0	0	0
CIM15	0	0	152.1762	197.829	-197.829	0	0	0	0
COMB9	0	0	313.338	407.3393	-407.3393	0	0	0	0
COMB10	0	0	315.99	410.7869	-410.7869	0	0	0	0
COMB11	0	0	306.0372	397.8483	-397.8483	0	0	0	0
DER09	0	0	328.3452	426.8487	-426.8487	0	0	0	0
DERUD09	0	0	328.3452	426.8487	-426.8487	0	0	0	0
DER10	0	0	330.9972	430.2963	-430.2963	0	0	0	0
DERUD10	0	0	330.9972	430.2963	-430.2963	0	0	0	0
DER11	0	0	321.0444	417.3577	-417.3577	0	0	0	0
DERUD11	0	0	321.0444	417.3577	-417.3577	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	4583.88	4583.88	1.3	1.3	4583.88	4583.88	1.3	1.3	1.3	1.3

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	L	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	LR	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EX Max	11.6	2.572E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	EY Max	1.029E-08	11.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISX Max	7.7	7.5E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DISY Max	7.717E-09	7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	W	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	G	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUX Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUY Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	F	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB1	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB2	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB3	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB4	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Max	7.7	2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB5 Min	-7.7	-2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Max	2.3	7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB6 Min	-2.3	-7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB7 Max	2.3	7.7	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB7 Min	-2.3	-7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Max	7.7	2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB8 Min	-7.7	-2.3	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Max	7.7	7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	ENVE Min	-7.7	-7.7	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Max	5.4	1.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM05 Min	-5.4	-1.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Max	1.6	5.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM06 Min	-1.6	-5.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Max	4.1	1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM07 Min	-4.1	-1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Max	1.2	4.1	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM08 Min	-1.2	-4.1	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Max	11.6	2.572E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER05 Min	-11.6	-2.572E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Max	1.029E-08	11.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER06 Min	-1.029E-08	-11.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Max	11.6	2.572E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER07 Min	-11.6	-2.572E-09	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Max	1.029E-08	11.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER08 Min	-1.029E-08	-11.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD01	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD02	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD03	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD04	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD05 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD06 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD07 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Max	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD08 Min	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Max	5.4	1.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM09 Min	-5.4	-1.6	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Max	1.6	5.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM10 Min	-1.6	-5.4	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM12	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Max	4.1	1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM13 Min	-4.1	-1.2	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Max	1.2	4.1	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM14 Min	-1.2	-4.1	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	CIM15	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB9	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	COMB11	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD09	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DERUD10	0	0	0	1	1.3	1.3	3
N1	D1	DER11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	DERUD11	0	0	0	1	1.3	1.3	3

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	X	0	0	1.056
N1	D	Y	0	0	1.062
N1	L	X	0	0	1.054
N1	L	Y	0	0	1.05
N1	LR	X	0	0	1.165
N1	LR	Y	0	0	1.149
N1	EX Max	X	11.6	11.6	1
N1	EY Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DISX Max	X	7.7	7.7	1
N1	DISY Max	Y	7.7	7.7	1
N1	G	X	0	0	1.046
N1	G	Y	0	0	1.061
N1	F	X	0	0	1.088
N1	F	Y	0	0	1.082
N1	COMB1	X	0	0	1.064
N1	COMB1	Y	0	0	1.068
N1	COMB2	X	0	0	1.064
N1	COMB2	Y	0	0	1.067
N1	COMB3	X	0	0	1.066
N1	COMB3	Y	0	0	1.069
N1	COMB4	X	0	0	1.064
N1	COMB4	Y	0	0	1.068
N1	COMB5 Max	X	7.7	7.7	1
N1	COMB5 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB5 Min	X	7.7	7.7	1
N1	COMB5 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Max	X	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Max	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB6 Min	X	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Min	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB7 Max	X	2.3	2.3	1
N1	COMB7 Max	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB7 Min	X	2.3	2.3	1
N1	COMB7 Min	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Max	X	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB8 Min	X	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	ENVE Max	X	7.7	7.7	1
N1	ENVE Max	Y	7.7	7.7	1
N1	ENVE Min	X	7.7	7.7	1
N1	ENVE Min	Y	7.7	7.7	1
N1	CIM01	X	0	0	1.064
N1	CIM01	Y	0	0	1.068
N1	CIM02	X	0	0	1.063
N1	CIM02	Y	0	0	1.066
N1	CIM03	X	0	0	1.066
N1	CIM03	Y	0	0	1.07
N1	CIM04	X	0	0	1.065
N1	CIM04	Y	0	0	1.068
N1	CIM05 Max	X	5.4	5.4	1
N1	CIM05 Max	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM05 Min	X	5.4	5.4	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM05 Min	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM06 Max	X	1.6	1.6	1
N1	CIM06 Max	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM06 Min	X	1.6	1.6	1
N1	CIM06 Min	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM07 Max	X	4.1	4.1	1
N1	CIM07 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM07 Min	X	4.1	4.1	1
N1	CIM07 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Max	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM08 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Min	Y	4.1	4.1	1
N1	DER01	X	0	0	1.064
N1	DER01	Y	0	0	1.068
N1	DER02	X	0	0	1.064
N1	DER02	Y	0	0	1.067
N1	DER03	X	0	0	1.066
N1	DER03	Y	0	0	1.069
N1	DER04	X	0	0	1.064
N1	DER04	Y	0	0	1.068
N1	DER05 Max	X	11.6	11.6	1
N1	DER05 Min	X	11.6	11.6	1
N1	DER06 Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DER06 Min	Y	11.6	11.6	1
N1	DER07 Max	X	11.6	11.6	1
N1	DER07 Min	X	11.6	11.6	1
N1	DER08 Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DER08 Min	Y	11.6	11.6	1
N1	DERUD01	X	0	0	1.064
N1	DERUD01	Y	0	0	1.068
N1	DERUD02	X	0	0	1.064
N1	DERUD02	Y	0	0	1.067
N1	DERUD03	X	0	0	1.066
N1	DERUD03	Y	0	0	1.069
N1	DERUD04	X	0	0	1.064
N1	DERUD04	Y	0	0	1.068
N1	DERUD05 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD05 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD07 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD07 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Min	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Min	Y	0	0	1.068
N1	CIM09 Max	X	5.4	5.4	1
N1	CIM09 Max	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM09 Min	X	5.4	5.4	1
N1	CIM09 Min	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM10 Max	X	1.6	1.6	1
N1	CIM10 Max	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM10 Min	X	1.6	1.6	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	CIM10 Min	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM11	X	0	0	1.064
N1	CIM11	Y	0	0	1.068
N1	CIM12	X	0	0	1.063
N1	CIM12	Y	0	0	1.067
N1	CIM13 Max	X	4.1	4.1	1
N1	CIM13 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM13 Min	X	4.1	4.1	1
N1	CIM13 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Max	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM14 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Min	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM15	X	0	0	1.064
N1	CIM15	Y	0	0	1.068
N1	COMB9	X	0	0	1.062
N1	COMB9	Y	0	0	1.065
N1	COMB10	X	0	0	1.062
N1	COMB10	Y	0	0	1.066
N1	COMB11	X	0	0	1.062
N1	COMB11	Y	0	0	1.066
N1	DER09	X	0	0	1.063
N1	DER09	Y	0	0	1.066
N1	DERUD09	X	0	0	1.063
N1	DERUD09	Y	0	0	1.066
N1	DER10	X	0	0	1.063
N1	DER10	Y	0	0	1.067
N1	DERUD10	X	0	0	1.063
N1	DERUD10	Y	0	0	1.067
N1	DER11	X	0	0	1.063
N1	DER11	Y	0	0	1.067
N1	DERUD11	X	0	0	1.063
N1	DERUD11	Y	0	0	1.067

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	D	X	3.951E-07	2	0	2.6	6
N2	D	Y	3.951E-07	1	0	0	6
N2	L	X	3.924E-08	2	0	2.6	6
N2	L	Y	3.924E-08	1	0	0	6
N2	LR	X	4.186E-08	2	0	2.6	6
N2	LR	Y	4.186E-08	1	0	0	6
N2	EX Max	X	0.004631	1	0	0	6
N2	EY Max	Y	0.004631	3	2.6	0	6
N2	DISX Max	X	0.003087	1	0	0	6
N2	DISY Max	Y	0.003086	3	2.6	0	6
N2	G	X	2.334E-08	2	0	2.6	6
N2	G	Y	2.334E-08	1	0	0	6
N2	F	X	1.613E-07	2	0	2.6	6
N2	F	Y	1.613E-07	1	0	0	6
N2	COMB1	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB1	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB2	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB2	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB3	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB3	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB4	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB4	Y	1E-06	1	0	0	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	COMB5 Max	X	0.003088	2	0	2.6	6
N2	COMB5 Max	Y	0.000927	1	0	0	6
N2	COMB5 Min	X	0.003088	4	2.6	2.6	6
N2	COMB5 Min	Y	0.000927	2	0	2.6	6
N2	COMB6 Max	X	0.000927	2	0	2.6	6
N2	COMB6 Max	Y	0.003087	1	0	0	6
N2	COMB6 Min	X	0.000927	4	2.6	2.6	6
N2	COMB6 Min	Y	0.003087	2	0	2.6	6
N2	COMB7 Max	X	0.000927	2	0	2.6	6
N2	COMB7 Max	Y	0.003087	1	0	0	6
N2	COMB7 Min	X	0.000927	4	2.6	2.6	6
N2	COMB7 Min	Y	0.003087	2	0	2.6	6
N2	COMB8 Max	X	0.003088	2	0	2.6	6
N2	COMB8 Max	Y	0.000926	1	0	0	6
N2	COMB8 Min	X	0.003088	4	2.6	2.6	6
N2	COMB8 Min	Y	0.000926	2	0	2.6	6
N2	ENVE Max	X	0.003088	2	0	2.6	6
N2	ENVE Max	Y	0.003087	1	0	0	6
N2	ENVE Min	X	0.003088	4	2.6	2.6	6
N2	ENVE Min	Y	0.003087	2	0	2.6	6
N2	CIM01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM05 Max	X	0.002162	2	0	2.6	6
N2	CIM05 Max	Y	0.000649	1	0	0	6
N2	CIM05 Min	X	0.002162	4	2.6	2.6	6
N2	CIM05 Min	Y	0.000649	2	0	2.6	6
N2	CIM06 Max	X	0.000649	2	0	2.6	6
N2	CIM06 Max	Y	0.002161	1	0	0	6
N2	CIM06 Min	X	0.000649	4	2.6	2.6	6
N2	CIM06 Min	Y	0.002161	2	0	2.6	6
N2	CIM07 Max	X	0.001637	2	0	2.6	6
N2	CIM07 Max	Y	0.000494	1	0	0	6
N2	CIM07 Min	X	0.001637	4	2.6	2.6	6
N2	CIM07 Min	Y	0.000494	2	0	2.6	6
N2	CIM08 Max	X	0.000495	2	0	2.6	6
N2	CIM08 Max	Y	0.001636	1	0	0	6
N2	CIM08 Min	X	0.000495	4	2.6	2.6	6
N2	CIM08 Min	Y	0.001636	2	0	2.6	6
N2	DER01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER05 Max	X	0.004631	1	0	0	6
N2	DER05 Min	X	0.004631	3	2.6	0	6
N2	DER06 Max	Y	0.004631	3	2.6	0	6
N2	DER06 Min	Y	0.004631	4	2.6	2.6	6
N2	DER07 Max	X	0.004631	1	0	0	6
N2	DER07 Min	X	0.004631	3	2.6	0	6
N2	DER08 Max	Y	0.004631	3	2.6	0	6
N2	DER08 Min	Y	0.004631	4	2.6	2.6	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	DERUD01	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD01	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD02	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD02	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD03	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD03	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD04	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD04	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD05 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD05 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD05 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD05 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD06 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD06 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD06 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD06 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD07 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD07 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD07 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD07 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD08 Max	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD08 Max	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD08 Min	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD08 Min	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM09 Max	X	0.002161	2	0	2.6	6
N2	CIM09 Max	Y	0.000648	1	0	0	6
N2	CIM09 Min	X	0.002161	4	2.6	2.6	6
N2	CIM09 Min	Y	0.000648	2	0	2.6	6
N2	CIM10 Max	X	0.000649	2	0	2.6	6
N2	CIM10 Max	Y	0.002161	1	0	0	6
N2	CIM10 Min	X	0.000649	4	2.6	2.6	6
N2	CIM10 Min	Y	0.002161	2	0	2.6	6
N2	CIM11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM12	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	CIM12	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	CIM13 Max	X	0.001637	2	0	2.6	6
N2	CIM13 Max	Y	0.000494	1	0	0	6
N2	CIM13 Min	X	0.001637	4	2.6	2.6	6
N2	CIM13 Min	Y	0.000494	2	0	2.6	6
N2	CIM14 Max	X	0.000495	2	0	2.6	6
N2	CIM14 Max	Y	0.001636	1	0	0	6
N2	CIM14 Min	X	0.000495	4	2.6	2.6	6
N2	CIM14 Min	Y	0.001636	2	0	2.6	6
N2	CIM15	X	3.339E-07	2	0	2.6	6
N2	CIM15	Y	3.339E-07	1	0	0	6
N2	COMB9	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB9	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB10	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	COMB11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	COMB11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER09	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER09	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD09	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD09	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DER10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER10	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD10	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD10	Y	1E-06	1	0	0	6

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N2	DER11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DER11	Y	1E-06	1	0	0	6
N2	DERUD11	X	1E-06	2	0	2.6	6
N2	DERUD11	Y	1E-06	1	0	0	6
N1	D	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	D	Y	0	2	0	2.6	3
N1	L	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	L	Y	0	2	0	2.6	3
N1	LR	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	LR	Y	0	2	0	2.6	3
N1	EX Max	X	0.003852	3	2.6	0	3
N1	EY Max	Y	0.003852	4	2.6	2.6	3
N1	DISX Max	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	DISY Max	Y	0.002567	4	2.6	2.6	3
N1	G	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	G	Y	0	2	0	2.6	3
N1	F	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	F	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB1	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB1	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB2	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB2	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB3	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB3	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB4	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB4	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB5 Max	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	COMB5 Max	Y	0.00077	2	0	2.6	3
N1	COMB5 Min	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	COMB5 Min	Y	0.00077	2	0	2.6	3
N1	COMB6 Max	X	0.00077	3	2.6	0	3
N1	COMB6 Max	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	COMB6 Min	X	0.00077	3	2.6	0	3
N1	COMB6 Min	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	COMB7 Max	X	0.00077	3	2.6	0	3
N1	COMB7 Max	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	COMB7 Min	X	0.00077	3	2.6	0	3
N1	COMB7 Min	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	COMB8 Max	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	COMB8 Max	Y	0.00077	2	0	2.6	3
N1	COMB8 Min	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	COMB8 Min	Y	0.00077	2	0	2.6	3
N1	ENVE Max	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	ENVE Max	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	ENVE Min	X	0.002568	3	2.6	0	3
N1	ENVE Min	Y	0.002567	2	0	2.6	3
N1	CIM01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM05 Max	X	0.001798	3	2.6	0	3
N1	CIM05 Max	Y	0.000539	2	0	2.6	3
N1	CIM05 Min	X	0.001798	3	2.6	0	3
N1	CIM05 Min	Y	0.000539	2	0	2.6	3
N1	CIM06 Max	X	0.000539	3	2.6	0	3
N1	CIM06 Max	Y	0.001797	2	0	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	CIM06 Min	X	0.000539	3	2.6	0	3
N1	CIM06 Min	Y	0.001797	2	0	2.6	3
N1	CIM07 Max	X	0.001361	3	2.6	0	3
N1	CIM07 Max	Y	0.000411	2	0	2.6	3
N1	CIM07 Min	X	0.001361	3	2.6	0	3
N1	CIM07 Min	Y	0.000411	2	0	2.6	3
N1	CIM08 Max	X	0.000411	3	2.6	0	3
N1	CIM08 Max	Y	0.001361	2	0	2.6	3
N1	CIM08 Min	X	0.000411	3	2.6	0	3
N1	CIM08 Min	Y	0.001361	2	0	2.6	3
N1	DER01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER05 Max	X	0.003852	3	2.6	0	3
N1	DER05 Min	X	0.003852	3	2.6	0	3
N1	DER06 Max	Y	0.003852	4	2.6	2.6	3
N1	DER06 Min	Y	0.003852	4	2.6	2.6	3
N1	DER07 Max	X	0.003852	3	2.6	0	3
N1	DER07 Min	X	0.003852	3	2.6	0	3
N1	DER08 Max	Y	0.003852	4	2.6	2.6	3
N1	DER08 Min	Y	0.003852	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD01	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD01	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD02	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD02	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD03	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD03	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD04	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD04	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD05 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD05 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD05 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD06 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD06 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD06 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD07 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD07 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD07 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD08 Max	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Max	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD08 Min	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD08 Min	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM09 Max	X	0.001798	3	2.6	0	3
N1	CIM09 Max	Y	0.000539	2	0	2.6	3
N1	CIM09 Min	X	0.001798	3	2.6	0	3
N1	CIM09 Min	Y	0.000539	2	0	2.6	3
N1	CIM10 Max	X	0.000539	3	2.6	0	3
N1	CIM10 Max	Y	0.001797	2	0	2.6	3
N1	CIM10 Min	X	0.000539	3	2.6	0	3
N1	CIM10 Min	Y	0.001797	2	0	2.6	3
N1	CIM11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM11	Y	0	2	0	2.6	3

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	CIM12	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM12	Y	0	2	0	2.6	3
N1	CIM13 Max	X	0.001361	3	2.6	0	3
N1	CIM13 Max	Y	0.000411	2	0	2.6	3
N1	CIM13 Min	X	0.001361	3	2.6	0	3
N1	CIM13 Min	Y	0.000411	2	0	2.6	3
N1	CIM14 Max	X	0.000411	3	2.6	0	3
N1	CIM14 Max	Y	0.001361	2	0	2.6	3
N1	CIM14 Min	X	0.000411	3	2.6	0	3
N1	CIM14 Min	Y	0.001361	2	0	2.6	3
N1	CIM15	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	CIM15	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB9	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB9	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	COMB11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	COMB11	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER09	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER09	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD09	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD09	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD10	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD10	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DER11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DER11	Y	0	2	0	2.6	3
N1	DERUD11	X	0	4	2.6	2.6	3
N1	DERUD11	Y	0	2	0	2.6	3

Table 5.6 - Story Max/Avg Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	D	X	0.001185	0	255400000000
N2	D	Y	0.001185	0	262900000000
N2	L	X	0.0001177	0	160500000000
N2	L	Y	0.0001177	0	160000000000
N2	LR	X	0.0001256	0	500100000000
N2	LR	Y	0.0001256	0	496300000000
N2	EX Max	X	13.9	13.9	1
N2	EY Max	Y	13.9	13.9	1
N2	DISX Max	X	9.3	9.3	1
N2	DISY Max	Y	9.3	9.3	1
N2	G	X	7.003E-05	0	445000000000
N2	G	Y	7.003E-05	0	480800000000
N2	F	X	0.000484	0	163600000000
N2	F	Y	0.000484	0	165300000000
N2	COMB1	X	0.002337	0	219700000000
N2	COMB1	Y	0.002337	0	224500000000
N2	COMB2	X	0.002254	0	216400000000
N2	COMB2	Y	0.002254	0	220400000000
N2	COMB3	X	0.002322	0	226400000000
N2	COMB3	Y	0.002322	0	230700000000
N2	COMB4	X	0.002184	0	218900000000
N2	COMB4	Y	0.002184	0	223100000000
N2	COMB5 Max	X	9.3	9.3	1
N2	COMB5 Max	Y	2.8	2.8	1.001

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	COMB5 Min	X	9.3	9.3	1
N2	COMB5 Min	Y	2.8	2.8	1.001
N2	COMB6 Max	X	2.8	2.8	1.001
N2	COMB6 Max	Y	9.3	9.3	1
N2	COMB6 Min	X	2.8	2.8	1.001
N2	COMB6 Min	Y	9.3	9.3	1
N2	COMB7 Max	X	2.8	2.8	1.001
N2	COMB7 Max	Y	9.3	9.3	1
N2	COMB7 Min	X	2.8	2.8	1.001
N2	COMB7 Min	Y	9.3	9.3	1
N2	COMB8 Max	X	9.3	9.3	1
N2	COMB8 Max	Y	2.8	2.8	1.001
N2	COMB8 Min	X	9.3	9.3	1
N2	COMB8 Min	Y	2.8	2.8	1.001
N2	ENVE Max	X	9.3	9.3	1
N2	ENVE Max	Y	9.3	9.3	1
N2	ENVE Min	X	9.3	9.3	1
N2	ENVE Min	Y	9.3	9.3	1
N2	CIM01	X	0.001669	0	219700000000
N2	CIM01	Y	0.001669	0	224500000000
N2	CIM02	X	0.001787	0	214500000000
N2	CIM02	Y	0.001787	0	218700000000
N2	CIM03	X	0.001795	0	228600000000
N2	CIM03	Y	0.001795	0	233400000000
N2	CIM04	X	0.001852	0	222100000000
N2	CIM04	Y	0.001852	0	226400000000
N2	CIM05 Max	X	6.5	6.5	1
N2	CIM05 Max	Y	1.9	1.9	1.001
N2	CIM05 Min	X	6.5	6.5	1
N2	CIM05 Min	Y	1.9	1.9	1.001
N2	CIM06 Max	X	1.9	1.9	1.001
N2	CIM06 Max	Y	6.5	6.5	1
N2	CIM06 Min	X	1.9	1.9	1.001
N2	CIM06 Min	Y	6.5	6.5	1
N2	CIM07 Max	X	4.9	4.9	1
N2	CIM07 Max	Y	1.5	1.5	1.001
N2	CIM07 Min	X	4.9	4.9	1
N2	CIM07 Min	Y	1.5	1.5	1.001
N2	CIM08 Max	X	1.5	1.5	1.001
N2	CIM08 Max	Y	4.9	4.9	1
N2	CIM08 Min	X	1.5	1.5	1.001
N2	CIM08 Min	Y	4.9	4.9	1
N2	DER01	X	0.002337	0	219700000000
N2	DER01	Y	0.002337	0	224500000000
N2	DER02	X	0.002254	0	216400000000
N2	DER02	Y	0.002254	0	220400000000
N2	DER03	X	0.002322	0	226400000000
N2	DER03	Y	0.002322	0	230700000000
N2	DER04	X	0.002184	0	218900000000
N2	DER04	Y	0.002184	0	223100000000
N2	DER05 Max	X	13.9	13.9	1
N2	DER05 Min	X	13.9	13.9	1
N2	DER06 Max	Y	13.9	13.9	1
N2	DER06 Min	Y	13.9	13.9	1
N2	DER07 Max	X	13.9	13.9	1
N2	DER07 Min	X	13.9	13.9	1
N2	DER08 Max	Y	13.9	13.9	1
N2	DER08 Min	Y	13.9	13.9	1
N2	DERUD01	X	0.002337	0	219700000000

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	DERUD01	Y	0.002337	0	224500000000
N2	DERUD02	X	0.002254	0	216400000000
N2	DERUD02	Y	0.002254	0	220400000000
N2	DERUD03	X	0.002322	0	226400000000
N2	DERUD03	Y	0.002322	0	230700000000
N2	DERUD04	X	0.002184	0	218900000000
N2	DERUD04	Y	0.002184	0	223100000000
N2	DERUD05 Max	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD05 Max	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD05 Min	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD05 Min	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD06 Max	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD06 Max	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD06 Min	X	0.002121	0	215300000000
N2	DERUD06 Min	Y	0.002121	0	219600000000
N2	DERUD07 Max	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD07 Max	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD07 Min	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD07 Min	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD08 Max	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD08 Max	Y	0.001502	0	224500000000
N2	DERUD08 Min	X	0.001502	0	219700000000
N2	DERUD08 Min	Y	0.001502	0	224500000000
N2	CIM09 Max	X	6.5	6.5	1
N2	CIM09 Max	Y	1.9	1.9	1.001
N2	CIM09 Min	X	6.5	6.5	1
N2	CIM09 Min	Y	1.9	1.9	1.001
N2	CIM10 Max	X	1.9	1.9	1.001
N2	CIM10 Max	Y	6.5	6.5	1
N2	CIM10 Min	X	1.9	1.9	1.001
N2	CIM10 Min	Y	6.5	6.5	1
N2	CIM11	X	0.001739	0	224200000000
N2	CIM11	Y	0.001739	0	229400000000
N2	CIM12	X	0.00181	0	219000000000
N2	CIM12	Y	0.00181	0	223500000000
N2	CIM13 Max	X	4.9	4.9	1
N2	CIM13 Max	Y	1.5	1.5	1.001
N2	CIM13 Min	X	4.9	4.9	1
N2	CIM13 Min	Y	1.5	1.5	1.001
N2	CIM14 Max	X	1.5	1.5	1.001
N2	CIM14 Max	Y	4.9	4.9	1
N2	CIM14 Min	X	1.5	1.5	1.001
N2	CIM14 Min	Y	4.9	4.9	1
N2	CIM15	X	0.001002	0	219700000000
N2	CIM15	Y	0.001002	0	224500000000
N2	COMB9	X	0.002081	0	219500000000
N2	COMB9	Y	0.002081	0	223900000000
N2	COMB10	X	0.002088	0	226500000000
N2	COMB10	Y	0.002088	0	231600000000
N2	COMB11	X	0.002011	0	222300000000
N2	COMB11	Y	0.002011	0	227100000000
N2	DER09	X	0.002227	0	214700000000
N2	DER09	Y	0.002227	0	218800000000
N2	DERUD09	X	0.002227	0	214700000000
N2	DERUD09	Y	0.002227	0	218800000000
N2	DER10	X	0.002233	0	221000000000
N2	DER10	Y	0.002233	0	225700000000
N2	DERUD10	X	0.002233	0	221000000000
N2	DERUD10	Y	0.002233	0	225700000000

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N2	DER11	X	0.002156	0	217100000000
N2	DER11	Y	0.002156	0	221500000000
N2	DERUD11	X	0.002156	0	217100000000
N2	DERUD11	Y	0.002156	0	221500000000
N1	D	X	0	0	1.056
N1	D	Y	0	0	1.062
N1	L	X	0	0	1.054
N1	L	Y	0	0	1.05
N1	LR	X	0	0	1.165
N1	LR	Y	0	0	1.149
N1	EX Max	X	11.6	11.6	1
N1	EY Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DISX Max	X	7.7	7.7	1
N1	DISY Max	Y	7.7	7.7	1
N1	G	X	0	0	1.046
N1	G	Y	0	0	1.061
N1	F	X	0	0	1.088
N1	F	Y	0	0	1.082
N1	COMB1	X	0	0	1.064
N1	COMB1	Y	0	0	1.068
N1	COMB2	X	0	0	1.064
N1	COMB2	Y	0	0	1.067
N1	COMB3	X	0	0	1.066
N1	COMB3	Y	0	0	1.069
N1	COMB4	X	0	0	1.064
N1	COMB4	Y	0	0	1.068
N1	COMB5 Max	X	7.7	7.7	1
N1	COMB5 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB5 Min	X	7.7	7.7	1
N1	COMB5 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Max	X	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Max	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB6 Min	X	2.3	2.3	1
N1	COMB6 Min	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB7 Max	X	2.3	2.3	1
N1	COMB7 Max	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB7 Min	X	2.3	2.3	1
N1	COMB7 Min	Y	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Max	X	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB8 Min	X	7.7	7.7	1
N1	COMB8 Min	Y	2.3	2.3	1
N1	ENVE Max	X	7.7	7.7	1
N1	ENVE Max	Y	7.7	7.7	1
N1	ENVE Min	X	7.7	7.7	1
N1	ENVE Min	Y	7.7	7.7	1
N1	CIM01	X	0	0	1.064
N1	CIM01	Y	0	0	1.068
N1	CIM02	X	0	0	1.063
N1	CIM02	Y	0	0	1.066
N1	CIM03	X	0	0	1.066
N1	CIM03	Y	0	0	1.07
N1	CIM04	X	0	0	1.065
N1	CIM04	Y	0	0	1.068
N1	CIM05 Max	X	5.4	5.4	1
N1	CIM05 Max	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM05 Min	X	5.4	5.4	1
N1	CIM05 Min	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM06 Max	X	1.6	1.6	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	CIM06 Max	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM06 Min	X	1.6	1.6	1
N1	CIM06 Min	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM07 Max	X	4.1	4.1	1
N1	CIM07 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM07 Min	X	4.1	4.1	1
N1	CIM07 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Max	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM08 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM08 Min	Y	4.1	4.1	1
N1	DER01	X	0	0	1.064
N1	DER01	Y	0	0	1.068
N1	DER02	X	0	0	1.064
N1	DER02	Y	0	0	1.067
N1	DER03	X	0	0	1.066
N1	DER03	Y	0	0	1.069
N1	DER04	X	0	0	1.064
N1	DER04	Y	0	0	1.068
N1	DER05 Max	X	11.6	11.6	1
N1	DER05 Min	X	11.6	11.6	1
N1	DER06 Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DER06 Min	Y	11.6	11.6	1
N1	DER07 Max	X	11.6	11.6	1
N1	DER07 Min	X	11.6	11.6	1
N1	DER08 Max	Y	11.6	11.6	1
N1	DER08 Min	Y	11.6	11.6	1
N1	DERUD01	X	0	0	1.064
N1	DERUD01	Y	0	0	1.068
N1	DERUD02	X	0	0	1.064
N1	DERUD02	Y	0	0	1.067
N1	DERUD03	X	0	0	1.066
N1	DERUD03	Y	0	0	1.069
N1	DERUD04	X	0	0	1.064
N1	DERUD04	Y	0	0	1.068
N1	DERUD05 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD05 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD05 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Max	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Max	Y	0	0	1.067
N1	DERUD06 Min	X	0	0	1.063
N1	DERUD06 Min	Y	0	0	1.067
N1	DERUD07 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD07 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD07 Min	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Max	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Max	Y	0	0	1.068
N1	DERUD08 Min	X	0	0	1.064
N1	DERUD08 Min	Y	0	0	1.068
N1	CIM09 Max	X	5.4	5.4	1
N1	CIM09 Max	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM09 Min	X	5.4	5.4	1
N1	CIM09 Min	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM10 Max	X	1.6	1.6	1
N1	CIM10 Max	Y	5.4	5.4	1
N1	CIM10 Min	X	1.6	1.6	1
N1	CIM10 Min	Y	5.4	5.4	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	CIM11	X	0	0	1.064
N1	CIM11	Y	0	0	1.068
N1	CIM12	X	0	0	1.063
N1	CIM12	Y	0	0	1.067
N1	CIM13 Max	X	4.1	4.1	1
N1	CIM13 Max	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM13 Min	X	4.1	4.1	1
N1	CIM13 Min	Y	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Max	X	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Max	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM14 Min	X	1.2	1.2	1
N1	CIM14 Min	Y	4.1	4.1	1
N1	CIM15	X	0	0	1.064
N1	CIM15	Y	0	0	1.068
N1	COMB9	X	0	0	1.062
N1	COMB9	Y	0	0	1.065
N1	COMB10	X	0	0	1.062
N1	COMB10	Y	0	0	1.066
N1	COMB11	X	0	0	1.062
N1	COMB11	Y	0	0	1.066
N1	DER09	X	0	0	1.063
N1	DER09	Y	0	0	1.066
N1	DERUD09	X	0	0	1.063
N1	DERUD09	Y	0	0	1.066
N1	DER10	X	0	0	1.063
N1	DER10	Y	0	0	1.067
N1	DERUD10	X	0	0	1.063
N1	DERUD10	Y	0	0	1.067
N1	DER11	X	0	0	1.063
N1	DER11	Y	0	0	1.067
N1	DERUD11	X	0	0	1.063
N1	DERUD11	Y	0	0	1.067

Table 5.7 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	D	Top	133.2057	0	0	0	173.1674	-173.1674
N2	D	Bottom	158.6505	0	0	0	206.2456	-206.2456
N2	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N2	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N2	EX Max	Top	0	171.838	0	223.3894	0	0.0023
N2	EX Max	Bottom	0	171.838	0	223.3894	0	517.5429
N2	EY Max	Top	0	0	171.838	223.3894	0.0023	0
N2	EY Max	Bottom	0	0	171.838	223.3894	517.5429	0
N2	DISX Max	Top	0	114.5587	0	148.9263	0	0.0016
N2	DISX Max	Bottom	0	114.5587	0	148.9263	0	345.0286
N2	DISY Max	Top	0	0	114.5183	148.8738	0.0016	0
N2	DISY Max	Bottom	0	0	114.5183	148.8738	344.9072	0
N2	W	Top	0	0	0	0	0	0
N2	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N2	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N2	DERUX Max	Top	0	0	0	0	0	0
N2	DERUX Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N2	DERUY Max	Top	0	0	0	0	0	0
N2	DERUY Max	Bottom	0	0	0	0	0	0

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N2	COMB1	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	COMB1	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	COMB2	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	COMB2	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	COMB3	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	COMB3	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965
N2	COMB4	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	COMB4	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	COMB5 Max	Top	232.0436	114.5587	34.3555	193.5884	301.6572	-301.6551
N2	COMB5 Max	Bottom	262.5774	114.5587	34.3555	193.5884	444.8227	3.678
N2	COMB5 Min	Top	232.0436	-114.5587	-34.3555	-193.5884	301.6562	-301.6583
N2	COMB5 Min	Bottom	262.5774	-114.5587	-34.3555	-193.5884	237.8784	-686.3792
N2	COMB6 Max	Top	232.0436	34.3676	114.5183	193.5517	301.6583	-301.6562
N2	COMB6 Max	Bottom	262.5774	34.3676	114.5183	193.5517	686.2578	-237.842
N2	COMB6 Min	Top	232.0436	-34.3676	-114.5183	-193.5517	301.6551	-301.6572
N2	COMB6 Min	Bottom	262.5774	-34.3676	-114.5183	-193.5517	-3.5566	-444.8592
N2	COMB7 Max	Top	164.9067	34.3676	114.5183	193.5517	214.3803	-214.3783
N2	COMB7 Max	Bottom	187.807	34.3676	114.5183	193.5517	589.0563	-140.6406
N2	COMB7 Min	Top	164.9067	-34.3676	-114.5183	-193.5517	214.3772	-214.3792
N2	COMB7 Min	Bottom	187.807	-34.3676	-114.5183	-193.5517	-100.758	-347.6577
N2	COMB8 Max	Top	164.9067	114.5587	34.3555	193.5884	214.3792	-214.3772
N2	COMB8 Max	Bottom	187.807	114.5587	34.3555	193.5884	347.6213	100.8794
N2	COMB8 Min	Top	164.9067	-114.5587	-34.3555	-193.5884	214.3783	-214.3803
N2	COMB8 Min	Bottom	187.807	-114.5587	-34.3555	-193.5884	140.677	-589.1777
N2	ENVE Max	Top	258.002	114.5587	114.5183	193.5884	335.4026	-214.3772
N2	ENVE Max	Bottom	292.1443	114.5587	114.5183	193.5884	686.2578	100.8794
N2	ENVE Min	Top	164.9067	-114.5587	-114.5183	-193.5884	214.3772	-335.4026
N2	ENVE Min	Bottom	187.807	-114.5587	-114.5183	-193.5884	-100.758	-686.3792
N2	CIM01	Top	183.2297	0	0	0	238.1986	-238.1986
N2	CIM01	Bottom	208.6745	0	0	0	271.2768	-271.2768
N2	CIM02	Top	195.3977	0	0	0	254.017	-254.017
N2	CIM02	Bottom	220.8425	0	0	0	287.0952	-287.0952
N2	CIM03	Top	199.4537	0	0	0	259.2898	-259.2898
N2	CIM03	Bottom	224.8985	0	0	0	292.368	-292.368
N2	CIM04	Top	204.5237	0	0	0	265.8808	-265.8808
N2	CIM04	Bottom	229.9685	0	0	0	298.959	-298.959
N2	CIM05 Max	Top	183.2297	80.1911	24.0489	135.5119	238.1989	-238.1975
N2	CIM05 Max	Bottom	208.6745	80.1911	24.0489	135.5119	343.7073	-29.7568
N2	CIM05 Min	Top	183.2297	-80.1911	-24.0489	-135.5119	238.1983	-238.1997
N2	CIM05 Min	Bottom	208.6745	-80.1911	-24.0489	-135.5119	198.8463	-512.7968
N2	CIM06 Max	Top	183.2297	24.0573	80.1628	135.4862	238.1997	-238.1983
N2	CIM06 Max	Bottom	208.6745	24.0573	80.1628	135.4862	512.7118	-198.8208
N2	CIM06 Min	Top	183.2297	-24.0573	-80.1628	-135.4862	238.1975	-238.1989
N2	CIM06 Min	Bottom	208.6745	-24.0573	-80.1628	-135.4862	29.8418	-343.7328
N2	CIM07 Max	Top	204.5237	60.7161	18.3229	102.7507	265.881	-265.88
N2	CIM07 Max	Bottom	229.9685	60.7161	18.3229	102.7507	354.1442	-116.0939
N2	CIM07 Min	Top	204.5237	-60.7161	-18.3229	-102.7507	265.8805	-265.8816
N2	CIM07 Min	Bottom	229.9685	-60.7161	-18.3229	-102.7507	243.7739	-481.8242
N2	CIM08 Max	Top	204.5237	18.3294	60.6947	102.7313	265.8816	-265.8805
N2	CIM08 Max	Bottom	229.9685	18.3294	60.6947	102.7313	481.7598	-243.7544
N2	CIM08 Min	Top	204.5237	-18.3294	-60.6947	-102.7313	265.88	-265.881
N2	CIM08 Min	Bottom	229.9685	-18.3294	-60.6947	-102.7313	116.1582	-354.1636
N2	DER01	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	DER01	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	DER02	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	DER02	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	DER03	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	DER03	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	DER04	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	DER04	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	DER05 Max	Top	232.0436	171.838	0	223.3894	301.6567	-301.6544
N2	DER05 Max	Bottom	262.5774	171.838	0	223.3894	341.3506	176.1923
N2	DER05 Min	Top	232.0436	-171.838	0	-223.3894	301.6567	-301.659
N2	DER05 Min	Bottom	262.5774	-171.838	0	-223.3894	341.3506	-858.8935
N2	DER06 Max	Top	232.0436	0	171.838	223.3894	301.659	-301.6567
N2	DER06 Max	Bottom	262.5774	0	171.838	223.3894	858.8935	-341.3506
N2	DER06 Min	Top	232.0436	0	-171.838	-223.3894	301.6544	-301.6567
N2	DER06 Min	Bottom	262.5774	0	-171.838	-223.3894	-176.1923	-341.3506
N2	DER07 Max	Top	164.9067	171.838	0	223.3894	214.3787	-214.3764
N2	DER07 Max	Bottom	187.807	171.838	0	223.3894	244.1491	273.3937
N2	DER07 Min	Top	164.9067	-171.838	0	-223.3894	214.3787	-214.3811
N2	DER07 Min	Bottom	187.807	-171.838	0	-223.3894	244.1491	-761.692
N2	DER08 Max	Top	164.9067	0	171.838	223.3894	214.3811	-214.3787
N2	DER08 Max	Bottom	187.807	0	171.838	223.3894	761.692	-244.1491
N2	DER08 Min	Top	164.9067	0	-171.838	-223.3894	214.3764	-214.3787
N2	DER08 Min	Bottom	187.807	0	-171.838	-223.3894	-273.3937	-244.1491
N2	DERUD01	Top	256.5216	0	0	0	333.478	-333.478
N2	DERUD01	Bottom	292.1443	0	0	0	379.7876	-379.7876
N2	DERUD02	Top	247.4564	0	0	0	321.6933	-321.6933
N2	DERUD02	Bottom	277.9902	0	0	0	361.3872	-361.3872
N2	DERUD03	Top	258.002	0	0	0	335.4026	-335.4026
N2	DERUD03	Bottom	288.5358	0	0	0	375.0965	-375.0965
N2	DERUD04	Top	240.1556	0	0	0	312.2023	-312.2023
N2	DERUD04	Bottom	270.6894	0	0	0	351.8962	-351.8962
N2	DERUD05 Max	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD05 Max	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD05 Min	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD05 Min	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD06 Max	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD06 Max	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD06 Min	Top	232.0436	0	0	0	301.6567	-301.6567
N2	DERUD06 Min	Bottom	262.5774	0	0	0	341.3506	-341.3506
N2	DERUD07 Max	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD07 Max	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD07 Min	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD07 Min	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD08 Max	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD08 Max	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	DERUD08 Min	Top	164.9067	0	0	0	214.3787	-214.3787
N2	DERUD08 Min	Bottom	187.807	0	0	0	244.1491	-244.1491
N2	CIM09 Max	Top	109.9378	80.1911	24.0489	135.5119	142.9195	-142.9181
N2	CIM09 Max	Bottom	125.2047	80.1911	24.0489	135.5119	235.1966	78.7539
N2	CIM09 Min	Top	109.9378	-80.1911	-24.0489	-135.5119	142.9188	-142.9202
N2	CIM09 Min	Bottom	125.2047	-80.1911	-24.0489	-135.5119	90.3356	-404.2861
N2	CIM10 Max	Top	109.9378	24.0573	80.1628	135.4862	142.9202	-142.9188
N2	CIM10 Max	Bottom	125.2047	24.0573	80.1628	135.4862	404.2011	-90.3101
N2	CIM10 Min	Top	109.9378	-24.0573	-80.1628	-135.4862	142.9181	-142.9195
N2	CIM10 Min	Bottom	125.2047	-24.0573	-80.1628	-135.4862	-78.6689	-235.2221
N2	CIM11	Top	192.2777	0	0	0	249.961	-249.961
N2	CIM11	Bottom	217.7225	0	0	0	283.0392	-283.0392
N2	CIM12	Top	199.1417	0	0	0	258.8842	-258.8842
N2	CIM12	Bottom	224.5865	0	0	0	291.9624	-291.9624
N2	CIM13 Max	Top	199.1417	60.7161	18.3229	102.7507	258.8844	-258.8834
N2	CIM13 Max	Bottom	224.5865	60.7161	18.3229	102.7507	347.1476	-109.0973
N2	CIM13 Min	Top	199.1417	-60.7161	-18.3229	-102.7507	258.8839	-258.885
N2	CIM13 Min	Bottom	224.5865	-60.7161	-18.3229	-102.7507	236.7773	-474.8276
N2	CIM14 Max	Top	199.1417	18.3294	60.6947	102.7313	258.885	-258.8839
N2	CIM14 Max	Bottom	224.5865	18.3294	60.6947	102.7313	474.7632	-236.7578

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N2	CIM14 Min	Top	199.1417	-18.3294	-60.6947	-102.7313	258.8834	-258.8844
N2	CIM14 Min	Bottom	224.5865	-18.3294	-60.6947	-102.7313	109.1616	-347.167
N2	CIM15	Top	109.9378	0	0	0	142.9192	-142.9192
N2	CIM15	Bottom	125.2047	0	0	0	162.7661	-162.7661
N2	COMB9	Top	228.8612	0	0	0	297.5196	-297.5196
N2	COMB9	Bottom	259.395	0	0	0	337.2135	-337.2135
N2	COMB10	Top	231.5132	0	0	0	300.9672	-300.9672
N2	COMB10	Bottom	262.047	0	0	0	340.6611	-340.6611
N2	COMB11	Top	221.5604	0	0	0	288.0285	-288.0285
N2	COMB11	Bottom	252.0942	0	0	0	327.7224	-327.7224
N2	DER09	Top	243.8684	0	0	0	317.0289	-317.0289
N2	DER09	Bottom	274.4022	0	0	0	356.7228	-356.7228
N2	DERUD09	Top	243.8684	0	0	0	317.0289	-317.0289
N2	DERUD09	Bottom	274.4022	0	0	0	356.7228	-356.7228
N2	DER10	Top	246.5204	0	0	0	320.4765	-320.4765
N2	DER10	Bottom	277.0542	0	0	0	360.1704	-360.1704
N2	DERUD10	Top	246.5204	0	0	0	320.4765	-320.4765
N2	DERUD10	Bottom	277.0542	0	0	0	360.1704	-360.1704
N2	DER11	Top	236.5676	0	0	0	307.5379	-307.5379
N2	DER11	Bottom	267.1014	0	0	0	347.2318	-347.2318
N2	DERUD11	Top	236.5676	0	0	0	307.5379	-307.5379
N2	DERUD11	Bottom	267.1014	0	0	0	347.2318	-347.2318
N1	D	Top	178.1582	0	0	0	231.6056	-231.6056
N1	D	Bottom	203.603	0	0	0	264.6838	-264.6838
N1	L	Top	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	L	Bottom	12.168	0	0	0	15.8184	-15.8184
N1	LR	Top	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	LR	Bottom	16.224	0	0	0	21.0912	-21.0912
N1	EX Max	Top	0	195.3947	0	254.0131	0	517.5429
N1	EX Max	Bottom	0	195.3947	0	254.0131	9.527E-07	1103.4427
N1	EY Max	Top	0	0	195.3947	254.0131	517.5429	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	195.3947	254.0131	1103.4427	0
N1	DISX Max	Top	0	130.2632	0	169.3421	0	345.0286
N1	DISX Max	Bottom	0	130.2632	0	169.3421	6.743E-07	735.6285
N1	DISY Max	Top	0	0	130.2173	169.2825	344.9072	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	130.2173	169.2825	735.3696	6.75E-07
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	G	Bottom	9.048	0	0	0	11.7624	-11.7624
N1	DERUX Max	Top	0	0	0	0	0	0
N1	DERUX Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	DERUY Max	Top	0	0	0	0	0	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	F	Top	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	F	Bottom	50.024	0	0	0	65.0312	-65.0312
N1	COMB1	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	COMB1	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	COMB2	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	COMB2	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	COMB3	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	COMB3	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	COMB4	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	COMB4	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	COMB5 Max	Top	285.9866	130.2632	39.0652	220.1268	475.2547	-26.754
N1	COMB5 Max	Bottom	316.5204	130.2632	39.0652	220.1268	632.0873	324.152
N1	COMB5 Min	Top	285.9866	-130.2632	-39.0652	-220.1268	268.3104	-716.8112
N1	COMB5 Min	Bottom	316.5204	-130.2632	-39.0652	-220.1268	190.8656	-1147.1049
N1	COMB6 Max	Top	285.9866	39.0789	130.2173	220.0851	716.6897	-268.274
N1	COMB6 Max	Bottom	316.5204	39.0789	130.2173	220.0851	1146.8461	-190.7879

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	COMB6 Min	Top	285.9866	-39.0789	-130.2173	-220.0851	26.8754	-475.2911
N1	COMB6 Min	Bottom	316.5204	-39.0789	-130.2173	-220.0851	-323.8931	-632.165
N1	COMB7 Max	Top	205.3639	39.0789	130.2173	220.0851	611.8803	-163.4646
N1	COMB7 Max	Bottom	228.2643	39.0789	130.2173	220.0851	1032.1131	-76.055
N1	COMB7 Min	Top	205.3639	-39.0789	-130.2173	-220.0851	-77.934	-370.4817
N1	COMB7 Min	Bottom	228.2643	-39.0789	-130.2173	-220.0851	-438.6261	-517.4321
N1	COMB8 Max	Top	205.3639	130.2632	39.0652	220.1268	370.4453	78.0555
N1	COMB8 Max	Bottom	228.2643	130.2632	39.0652	220.1268	517.3544	438.8849
N1	COMB8 Min	Top	205.3639	-130.2632	-39.0652	-220.1268	163.501	-612.0017
N1	COMB8 Min	Bottom	228.2643	-130.2632	-39.0652	-220.1268	76.1327	-1032.372
N1	ENVE Max	Top	319.455	130.2632	130.2173	220.1268	716.6897	78.0555
N1	ENVE Max	Bottom	355.0777	130.2632	130.2173	220.1268	1146.8461	438.8849
N1	ENVE Min	Top	205.3639	-130.2632	-130.2173	-220.1268	-77.934	-716.8112
N1	ENVE Min	Bottom	228.2643	-130.2632	-130.2173	-220.1268	-438.6261	-1147.1049
N1	CIM01	Top	228.1822	0	0	0	296.6368	-296.6368
N1	CIM01	Bottom	253.627	0	0	0	329.715	-329.715
N1	CIM02	Top	240.3502	0	0	0	312.4552	-312.4552
N1	CIM02	Bottom	265.795	0	0	0	345.5334	-345.5334
N1	CIM03	Top	244.4062	0	0	0	317.728	-317.728
N1	CIM03	Bottom	269.851	0	0	0	350.8062	-350.8062
N1	CIM04	Top	249.4762	0	0	0	324.319	-324.319
N1	CIM04	Bottom	274.921	0	0	0	357.3972	-357.3972
N1	CIM05 Max	Top	228.1822	91.1842	27.3456	154.0888	369.0673	-55.1168
N1	CIM05 Max	Bottom	253.627	91.1842	27.3456	154.0888	484.1427	185.2249
N1	CIM05 Min	Top	228.1822	-91.1842	-27.3456	-154.0888	224.2063	-538.1568
N1	CIM05 Min	Bottom	253.627	-91.1842	-27.3456	-154.0888	175.2874	-844.655
N1	CIM06 Max	Top	228.1822	27.3553	91.1521	154.0596	538.0718	-224.1808
N1	CIM06 Max	Bottom	253.627	27.3553	91.1521	154.0596	844.4738	-175.2331
N1	CIM06 Min	Top	228.1822	-27.3553	-91.1521	-154.0596	55.2018	-369.0928
N1	CIM06 Min	Bottom	253.627	-27.3553	-91.1521	-154.0596	-185.0437	-484.197
N1	CIM07 Max	Top	249.4762	69.0395	20.8348	116.8365	379.5042	-141.4539
N1	CIM07 Max	Bottom	274.921	69.0395	20.8348	116.8365	475.0564	32.4858
N1	CIM07 Min	Top	249.4762	-69.0395	-20.8348	-116.8365	269.1339	-507.1842
N1	CIM07 Min	Bottom	274.921	-69.0395	-20.8348	-116.8365	239.7381	-747.2803
N1	CIM08 Max	Top	249.4762	20.8421	69.0152	116.8145	507.1198	-269.1144
N1	CIM08 Max	Bottom	274.921	20.8421	69.0152	116.8145	747.1431	-239.6967
N1	CIM08 Min	Top	249.4762	-20.8421	-69.0152	-116.8145	141.5182	-379.5236
N1	CIM08 Min	Bottom	274.921	-20.8421	-69.0152	-116.8145	-32.3486	-475.0978
N1	DER01	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	DER01	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	DER02	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	DER02	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	DER03	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	DER03	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	DER04	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	DER04	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	DER05 Max	Top	285.9866	195.3947	0	254.0131	371.7826	145.7603
N1	DER05 Max	Bottom	316.5204	195.3947	0	254.0131	411.4765	691.9663
N1	DER05 Min	Top	285.9866	-195.3947	0	-254.0131	371.7826	-889.3254
N1	DER05 Min	Bottom	316.5204	-195.3947	0	-254.0131	411.4765	-1514.9192
N1	DER06 Max	Top	285.9866	0	195.3947	254.0131	889.3254	-371.7826
N1	DER06 Max	Bottom	316.5204	0	195.3947	254.0131	1514.9192	-411.4765
N1	DER06 Min	Top	285.9866	0	-195.3947	-254.0131	-145.7603	-371.7826
N1	DER06 Min	Bottom	316.5204	0	-195.3947	-254.0131	-691.9663	-411.4765
N1	DER07 Max	Top	205.3639	195.3947	0	254.0131	266.9731	250.5698
N1	DER07 Max	Bottom	228.2643	195.3947	0	254.0131	296.7435	806.6992
N1	DER07 Min	Top	205.3639	-195.3947	0	-254.0131	266.9731	-784.516
N1	DER07 Min	Bottom	228.2643	-195.3947	0	-254.0131	296.7435	-1400.1863
N1	DER08 Max	Top	205.3639	0	195.3947	254.0131	784.516	-266.9731
N1	DER08 Max	Bottom	228.2643	0	195.3947	254.0131	1400.1863	-296.7435

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DER08 Min	Top	205.3639	0	-195.3947	-254.0131	-250.5698	-266.9731
N1	DER08 Min	Bottom	228.2643	0	-195.3947	-254.0131	-806.6992	-296.7435
N1	DERUD01	Top	319.455	0	0	0	415.2915	-415.2915
N1	DERUD01	Bottom	355.0777	0	0	0	461.6011	-461.6011
N1	DERUD02	Top	301.3994	0	0	0	391.8192	-391.8192
N1	DERUD02	Bottom	331.9332	0	0	0	431.5131	-431.5131
N1	DERUD03	Top	311.945	0	0	0	405.5285	-405.5285
N1	DERUD03	Bottom	342.4788	0	0	0	445.2224	-445.2224
N1	DERUD04	Top	294.0986	0	0	0	382.3282	-382.3282
N1	DERUD04	Bottom	324.6324	0	0	0	422.0221	-422.0221
N1	DERUD05 Max	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD05 Max	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD05 Min	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD05 Min	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD06 Max	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD06 Max	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD06 Min	Top	285.9866	0	0	0	371.7826	-371.7826
N1	DERUD06 Min	Bottom	316.5204	0	0	0	411.4765	-411.4765
N1	DERUD07 Max	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD07 Max	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD07 Min	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD07 Min	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD08 Max	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD08 Max	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	DERUD08 Min	Top	205.3639	0	0	0	266.9731	-266.9731
N1	DERUD08 Min	Bottom	228.2643	0	0	0	296.7435	-296.7435
N1	CIM09 Max	Top	136.9093	91.1842	27.3456	154.0888	250.4126	63.5379
N1	CIM09 Max	Bottom	152.1762	91.1842	27.3456	154.0888	352.2566	317.1109
N1	CIM09 Min	Top	136.9093	-91.1842	-27.3456	-154.0888	105.5516	-419.5021
N1	CIM09 Min	Bottom	152.1762	-91.1842	-27.3456	-154.0888	43.4014	-712.769
N1	CIM10 Max	Top	136.9093	27.3553	91.1521	154.0596	419.4171	-105.5261
N1	CIM10 Max	Bottom	152.1762	27.3553	91.1521	154.0596	712.5877	-43.347
N1	CIM10 Min	Top	136.9093	-27.3553	-91.1521	-154.0596	-63.4529	-250.4381
N1	CIM10 Min	Bottom	152.1762	-27.3553	-91.1521	-154.0596	-316.9297	-352.311
N1	CIM11	Top	237.2302	0	0	0	308.3992	-308.3992
N1	CIM11	Bottom	262.675	0	0	0	341.4774	-341.4774
N1	CIM12	Top	244.0942	0	0	0	317.3224	-317.3224
N1	CIM12	Bottom	269.539	0	0	0	350.4006	-350.4006
N1	CIM13 Max	Top	244.0942	69.0395	20.8348	116.8365	372.5076	-134.4573
N1	CIM13 Max	Bottom	269.539	69.0395	20.8348	116.8365	468.0598	39.4824
N1	CIM13 Min	Top	244.0942	-69.0395	-20.8348	-116.8365	262.1373	-500.1876
N1	CIM13 Min	Bottom	269.539	-69.0395	-20.8348	-116.8365	232.7415	-740.2837
N1	CIM14 Max	Top	244.0942	20.8421	69.0152	116.8145	500.1232	-262.1178
N1	CIM14 Max	Bottom	269.539	20.8421	69.0152	116.8145	740.1465	-232.7001
N1	CIM14 Min	Top	244.0942	-20.8421	-69.0152	-116.8145	134.5216	-372.527
N1	CIM14 Min	Bottom	269.539	-20.8421	-69.0152	-116.8145	-39.3452	-468.1012
N1	CIM15	Top	136.9093	0	0	0	177.9821	-177.9821
N1	CIM15	Bottom	152.1762	0	0	0	197.829	-197.829
N1	COMB9	Top	282.8042	0	0	0	367.6454	-367.6454
N1	COMB9	Bottom	313.338	0	0	0	407.3393	-407.3393
N1	COMB10	Top	285.4562	0	0	0	371.093	-371.093
N1	COMB10	Bottom	315.99	0	0	0	410.7869	-410.7869
N1	COMB11	Top	275.5034	0	0	0	358.1544	-358.1544
N1	COMB11	Bottom	306.0372	0	0	0	397.8483	-397.8483
N1	DER09	Top	297.8114	0	0	0	387.1548	-387.1548
N1	DER09	Bottom	328.3452	0	0	0	426.8487	-426.8487
N1	DERUD09	Top	297.8114	0	0	0	387.1548	-387.1548
N1	DERUD09	Bottom	328.3452	0	0	0	426.8487	-426.8487
N1	DER10	Top	300.4634	0	0	0	390.6024	-390.6024
N1	DER10	Bottom	330.9972	0	0	0	430.2963	-430.2963

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DERUD10	Top	300.4634	0	0	0	390.6024	-390.6024
N1	DERUD10	Bottom	330.9972	0	0	0	430.2963	-430.2963
N1	DER11	Top	290.5106	0	0	0	377.6638	-377.6638
N1	DER11	Bottom	321.0444	0	0	0	417.3577	-417.3577
N1	DERUD11	Top	290.5106	0	0	0	377.6638	-377.6638
N1	DERUD11	Bottom	321.0444	0	0	0	417.3577	-417.3577

5.3 Point Results

Table 5.8 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	-0.2416	-0.2416	50.9007	0.2383	-0.2383	0
Base	1	13	L	-0.0515	-0.0515	3.042	0.0508	-0.0508	0
Base	1	13	LR	-0.0549	-0.0549	4.056	0.0542	-0.0542	0
Base	1	13	EX Max	48.8487	0	142.0371	0	91.3807	0
Base	1	13	EY Max	0	48.8487	142.0371	91.3807	0	0
Base	1	13	DISX Max	32.5658	0	94.6914	0	60.9205	0
Base	1	13	DISY Max	0	32.5543	94.6581	60.8991	0	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	-0.0306	-0.0306	2.262	0.0302	-0.0302	0
Base	1	13	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	F	-0.2117	-0.2117	12.506	0.2089	-0.2089	0
Base	1	13	COMB1	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	COMB2	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	COMB3	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	COMB4	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	COMB5 Max	31.9702	9.1708	202.2189	18.8572	60.333	0
Base	1	13	COMB5 Min	-33.1613	-10.3618	-43.9588	-17.6822	-61.508	0
Base	1	13	COMB6 Max	9.1742	31.9588	202.1956	61.4865	17.6887	0
Base	1	13	COMB6 Min	-10.3653	-33.1499	-43.9354	-60.3116	-18.8636	0
Base	1	13	COMB7 Max	9.3617	32.1463	180.1316	61.3016	17.8736	0
Base	1	13	COMB7 Min	-10.1778	-32.9624	-65.9995	-60.4965	-18.6787	0
Base	1	13	COMB8 Max	32.1578	9.3583	180.1549	18.6722	60.518	0
Base	1	13	COMB8 Min	-32.9738	-10.1743	-66.0228	-17.8672	-61.323	0
Base	1	13	ENVE Max	32.1578	32.1463	202.2189	61.4865	60.518	0
Base	1	13	ENVE Min	-33.1613	-33.1499	-66.0228	-60.4965	-61.508	0
Base	1	13	CIM01	-0.4534	-0.4534	63.4067	0.4472	-0.4472	0
Base	1	13	CIM02	-0.5049	-0.5049	66.4487	0.498	-0.498	0
Base	1	13	CIM03	-0.5083	-0.5083	67.4627	0.5014	-0.5014	0
Base	1	13	CIM04	-0.5332	-0.5332	68.7302	0.526	-0.526	0
Base	1	13	CIM05 Max	22.3427	6.383	149.5689	13.236	42.1971	0
Base	1	13	CIM05 Min	-23.2494	-7.2898	-22.7555	-12.3416	-43.0916	0
Base	1	13	CIM06 Max	6.3855	22.3347	149.5526	43.0766	12.3461	0
Base	1	13	CIM06 Min	-7.2922	-23.2414	-22.7391	-42.1821	-13.2405	0
Base	1	13	CIM07 Max	16.7267	4.6755	134.062	10.2698	31.7619	0
Base	1	13	CIM07 Min	-17.7931	-5.7419	3.3985	-9.2179	-32.8139	0
Base	1	13	CIM08 Max	4.6773	16.7206	134.0497	32.8025	9.2213	0
Base	1	13	CIM08 Min	-5.7437	-17.787	3.4108	-31.7505	-10.2733	0
Base	1	13	DER01	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	DER02	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	DER03	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	DER04	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	DER05 Max	48.2531	-0.5955	221.1672	0.5875	90.7932	0
Base	1	13	DER05 Min	-49.4442	-0.5955	-62.9071	0.5875	-91.9682	0
Base	1	13	DER06 Max	-0.5955	48.2531	221.1672	91.9682	-0.5875	0
Base	1	13	DER06 Min	-0.5955	-49.4442	-62.9071	-90.7932	-0.5875	0
Base	1	13	DER07 Max	48.4407	-0.408	199.1032	0.4025	90.9782	0
Base	1	13	DER07 Min	-49.2567	-0.408	-84.9711	0.4025	-91.7832	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	DER08 Max	-0.408	48.4407	199.1032	91.7832	-0.4025	0
Base	1	13	DER08 Min	-0.408	-49.2567	-84.9711	-90.9782	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD01	-0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	-0.6261	0
Base	1	13	DERUD02	-0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	-0.6451	0
Base	1	13	DERUD03	-0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	-0.6742	0
Base	1	13	DERUD04	-0.623	-0.623	81.1581	0.6146	-0.6146	0
Base	1	13	DERUD05 Max	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD05 Min	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD06 Max	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD06 Min	-0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	-0.5875	0
Base	1	13	DERUD07 Max	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD07 Min	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD08 Max	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	DERUD08 Min	-0.408	-0.408	57.0661	0.4025	-0.4025	0
Base	1	13	CIM09 Max	22.524	6.5644	124.2062	13.0571	42.376	0
Base	1	13	CIM09 Min	-23.0681	-7.1084	-48.1182	-12.5205	-42.9127	0
Base	1	13	CIM10 Max	6.5668	22.516	124.1899	42.8977	12.525	0
Base	1	13	CIM10 Min	-7.1108	-23.06	-48.1018	-42.361	-13.0616	0
Base	1	13	CIM11	-0.484	-0.484	65.6687	0.4775	-0.4775	0
Base	1	13	CIM12	-0.515	-0.515	67.3847	0.508	-0.508	0
Base	1	13	CIM13 Max	16.7449	4.6937	132.7165	10.2519	31.7798	0
Base	1	13	CIM13 Min	-17.7748	-5.7237	2.053	-9.2358	-32.7959	0
Base	1	13	CIM14 Max	4.6956	16.7388	132.7042	32.7845	9.2393	0
Base	1	13	CIM14 Min	-5.7255	-17.7688	2.0653	-31.7685	-10.2553	0
Base	1	13	CIM15	-0.272	-0.272	38.044	0.2683	-0.2683	0
Base	1	13	COMB9	-0.5782	-0.5782	78.3345	0.5704	-0.5704	0
Base	1	13	COMB10	-0.581	-0.581	78.9975	0.5732	-0.5732	0
Base	1	13	COMB11	-0.5473	-0.5473	76.5093	0.5399	-0.5399	0
Base	1	13	DER09	-0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	-0.6331	0
Base	1	13	DERUD09	-0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	-0.6331	0
Base	1	13	DER10	-0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	-0.6359	0
Base	1	13	DERUD10	-0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	-0.6359	0
Base	1	13	DER11	-0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	-0.6026	0
Base	1	13	DERUD11	-0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	-0.6026	0
Base	2	15	D	-0.2416	0.2416	50.9007	-0.2383	-0.2383	0
Base	2	15	L	-0.0515	0.0515	3.042	-0.0508	-0.0508	0
Base	2	15	LR	-0.0549	0.0549	4.056	-0.0542	-0.0542	0
Base	2	15	EX Max	48.8487	0	142.0371	0	91.3807	0
Base	2	15	EY Max	0	48.8487	142.0371	91.3807	0	0
Base	2	15	DISX Max	32.5658	0	94.6914	0	60.9205	0
Base	2	15	DISY Max	0	32.5543	94.6581	60.8991	0	0
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	-0.0306	0.0306	2.262	-0.0302	-0.0302	0
Base	2	15	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	F	-0.2117	0.2117	12.506	-0.2089	-0.2089	0
Base	2	15	COMB1	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	COMB2	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	COMB3	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	COMB4	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	COMB5 Max	31.9702	10.3618	202.2189	17.6822	60.333	0
Base	2	15	COMB5 Min	-33.1613	-9.1708	-43.9588	-18.8572	-61.508	0
Base	2	15	COMB6 Max	9.1742	33.1499	202.1956	60.3116	17.6887	0
Base	2	15	COMB6 Min	-10.3653	-31.9588	-43.9354	-61.4865	-18.8636	0
Base	2	15	COMB7 Max	9.3617	32.9624	180.1316	60.4965	17.8736	0
Base	2	15	COMB7 Min	-10.1778	-32.1463	-65.9995	-61.3016	-18.6787	0
Base	2	15	COMB8 Max	32.1578	10.1743	180.1549	17.8672	60.518	0
Base	2	15	COMB8 Min	-32.9738	-9.3583	-66.0228	-18.6722	-61.323	0
Base	2	15	ENVE Max	32.1578	33.1499	202.2189	60.4965	60.518	0
Base	2	15	ENVE Min	-33.1613	-32.1463	-66.0228	-61.4865	-61.508	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	CIM01	-0.4534	0.4534	63.4067	-0.4472	-0.4472	0
Base	2	15	CIM02	-0.5049	0.5049	66.4487	-0.498	-0.498	0
Base	2	15	CIM03	-0.5083	0.5083	67.4627	-0.5014	-0.5014	0
Base	2	15	CIM04	-0.5332	0.5332	68.7302	-0.526	-0.526	0
Base	2	15	CIM05 Max	22.3427	7.2898	149.5689	12.3416	42.1971	0
Base	2	15	CIM05 Min	-23.2494	-6.383	-22.7555	-13.236	-43.0916	0
Base	2	15	CIM06 Max	6.3855	23.2414	149.5526	42.1821	12.3461	0
Base	2	15	CIM06 Min	-7.2922	-22.3347	-22.7391	-43.0766	-13.2405	0
Base	2	15	CIM07 Max	16.7267	5.7419	134.062	9.2179	31.7619	0
Base	2	15	CIM07 Min	-17.7931	-4.6755	3.3985	-10.2698	-32.8139	0
Base	2	15	CIM08 Max	4.6773	17.787	134.0497	31.7505	9.2213	0
Base	2	15	CIM08 Min	-5.7437	-16.7206	3.4108	-32.8025	-10.2733	0
Base	2	15	DER01	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	DER02	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	DER03	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	DER04	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	DER05 Max	48.2531	0.5955	221.1672	-0.5875	90.7932	0
Base	2	15	DER05 Min	-49.4442	0.5955	-62.9071	-0.5875	-91.9682	0
Base	2	15	DER06 Max	-0.5955	49.4442	221.1672	90.7932	-0.5875	0
Base	2	15	DER06 Min	-0.5955	-48.2531	-62.9071	-91.9682	-0.5875	0
Base	2	15	DER07 Max	48.4407	0.408	199.1032	-0.4025	90.9782	0
Base	2	15	DER07 Min	-49.2567	0.408	-84.9711	-0.4025	-91.7832	0
Base	2	15	DER08 Max	-0.408	49.2567	199.1032	90.9782	-0.4025	0
Base	2	15	DER08 Min	-0.408	-48.4407	-84.9711	-91.7832	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD01	-0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	-0.6261	0
Base	2	15	DERUD02	-0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	-0.6451	0
Base	2	15	DERUD03	-0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	-0.6742	0
Base	2	15	DERUD04	-0.623	0.623	81.1581	-0.6146	-0.6146	0
Base	2	15	DERUD05 Max	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD05 Min	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD06 Max	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD06 Min	-0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	-0.5875	0
Base	2	15	DERUD07 Max	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD07 Min	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD08 Max	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	DERUD08 Min	-0.408	0.408	57.0661	-0.4025	-0.4025	0
Base	2	15	CIM09 Max	22.524	7.1084	124.2062	12.5205	42.376	0
Base	2	15	CIM09 Min	-23.0681	-6.5644	-48.1182	-13.0571	-42.9127	0
Base	2	15	CIM10 Max	6.5668	23.06	124.1899	42.361	12.525	0
Base	2	15	CIM10 Min	-7.1108	-22.516	-48.1018	-42.8977	-13.0616	0
Base	2	15	CIM11	-0.484	0.484	65.6687	-0.4775	-0.4775	0
Base	2	15	CIM12	-0.515	0.515	67.3847	-0.508	-0.508	0
Base	2	15	CIM13 Max	16.7449	5.7237	132.7165	9.2358	31.7798	0
Base	2	15	CIM13 Min	-17.7748	-4.6937	2.053	-10.2519	-32.7959	0
Base	2	15	CIM14 Max	4.6956	17.7688	132.7042	31.7685	9.2393	0
Base	2	15	CIM14 Min	-5.7255	-16.7388	2.0653	-32.7845	-10.2553	0
Base	2	15	CIM15	-0.272	0.272	38.044	-0.2683	-0.2683	0
Base	2	15	COMB9	-0.5782	0.5782	78.3345	-0.5704	-0.5704	0
Base	2	15	COMB10	-0.581	0.581	78.9975	-0.5732	-0.5732	0
Base	2	15	COMB11	-0.5473	0.5473	76.5093	-0.5399	-0.5399	0
Base	2	15	DER09	-0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	-0.6331	0
Base	2	15	DERUD09	-0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	-0.6331	0
Base	2	15	DER10	-0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	-0.6359	0
Base	2	15	DERUD10	-0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	-0.6359	0
Base	2	15	DER11	-0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	-0.6026	0
Base	2	15	DERUD11	-0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	-0.6026	0
Base	3	16	D	0.2416	-0.2416	50.9007	0.2383	0.2383	0
Base	3	16	L	0.0515	-0.0515	3.042	0.0508	0.0508	0
Base	3	16	LR	0.0549	-0.0549	4.056	0.0542	0.0542	0
Base	3	16	EX Max	48.8487	0	142.0371	0	91.3807	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	EY Max	0	48.8487	142.0371	91.3807	0	0
Base	3	16	DISX Max	32.5658	0	94.6914	0	60.9205	0
Base	3	16	DISY Max	0	32.5543	94.6581	60.8991	0	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	0.0306	-0.0306	2.262	0.0302	0.0302	0
Base	3	16	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	F	0.2117	-0.2117	12.506	0.2089	0.2089	0
Base	3	16	COMB1	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	COMB2	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	COMB3	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	COMB4	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	COMB5 Max	33.1613	9.1708	202.2189	18.8572	61.508	0
Base	3	16	COMB5 Min	-31.9702	-10.3618	-43.9588	-17.6822	-60.333	0
Base	3	16	COMB6 Max	10.3653	31.9588	202.1956	61.4865	18.8636	0
Base	3	16	COMB6 Min	-9.1742	-33.1499	-43.9354	-60.3116	-17.6887	0
Base	3	16	COMB7 Max	10.1778	32.1463	180.1316	61.3016	18.6787	0
Base	3	16	COMB7 Min	-9.3617	-32.9624	-65.9995	-60.4965	-17.8736	0
Base	3	16	COMB8 Max	32.9738	9.3583	180.1549	18.6722	61.323	0
Base	3	16	COMB8 Min	-32.1578	-10.1743	-66.0228	-17.8672	-60.518	0
Base	3	16	ENVE Max	33.1613	32.1463	202.2189	61.4865	61.508	0
Base	3	16	ENVE Min	-32.1578	-33.1499	-66.0228	-60.4965	-60.518	0
Base	3	16	CIM01	0.4534	-0.4534	63.4067	0.4472	0.4472	0
Base	3	16	CIM02	0.5049	-0.5049	66.4487	0.498	0.498	0
Base	3	16	CIM03	0.5083	-0.5083	67.4627	0.5014	0.5014	0
Base	3	16	CIM04	0.5332	-0.5332	68.7302	0.526	0.526	0
Base	3	16	CIM05 Max	23.2494	6.383	149.5689	13.236	43.0916	0
Base	3	16	CIM05 Min	-22.3427	-7.2898	-22.7555	-12.3416	-42.1971	0
Base	3	16	CIM06 Max	7.2922	22.3347	149.5526	43.0766	13.2405	0
Base	3	16	CIM06 Min	-6.3855	-23.2414	-22.7391	-42.1821	-12.3461	0
Base	3	16	CIM07 Max	17.7931	4.6755	134.062	10.2698	32.8139	0
Base	3	16	CIM07 Min	-16.7267	-5.7419	3.3985	-9.2179	-31.7619	0
Base	3	16	CIM08 Max	5.7437	16.7206	134.0497	32.8025	10.2733	0
Base	3	16	CIM08 Min	-4.6773	-17.787	3.4108	-31.7505	-9.2213	0
Base	3	16	DER01	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	DER02	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	DER03	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	DER04	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	DER05 Max	49.4442	-0.5955	221.1672	0.5875	91.9682	0
Base	3	16	DER05 Min	-48.2531	-0.5955	-62.9071	0.5875	-90.7932	0
Base	3	16	DER06 Max	0.5955	48.2531	221.1672	91.9682	0.5875	0
Base	3	16	DER06 Min	0.5955	-49.4442	-62.9071	-90.7932	0.5875	0
Base	3	16	DER07 Max	49.2567	-0.408	199.1032	0.4025	91.7832	0
Base	3	16	DER07 Min	-48.4407	-0.408	-84.9711	0.4025	-90.9782	0
Base	3	16	DER08 Max	0.408	48.4407	199.1032	91.7832	0.4025	0
Base	3	16	DER08 Min	0.408	-49.2567	-84.9711	-90.9782	0.4025	0
Base	3	16	DERUD01	0.6347	-0.6347	88.7694	0.6261	0.6261	0
Base	3	16	DERUD02	0.6539	-0.6539	82.9833	0.6451	0.6451	0
Base	3	16	DERUD03	0.6834	-0.6834	85.6197	0.6742	0.6742	0
Base	3	16	DERUD04	0.623	-0.623	81.1581	0.6146	0.6146	0
Base	3	16	DERUD05 Max	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD05 Min	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD06 Max	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD06 Min	0.5955	-0.5955	79.1301	0.5875	0.5875	0
Base	3	16	DERUD07 Max	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD07 Min	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD08 Max	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	DERUD08 Min	0.408	-0.408	57.0661	0.4025	0.4025	0
Base	3	16	CIM09 Max	23.0681	6.5644	124.2062	13.0571	42.9127	0
Base	3	16	CIM09 Min	-22.524	-7.1084	-48.1182	-12.5205	-42.376	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	CIM10 Max	7.1108	22.516	124.1899	42.8977	13.0616	0
Base	3	16	CIM10 Min	-6.5668	-23.06	-48.1018	-42.361	-12.525	0
Base	3	16	CIM11	0.484	-0.484	65.6687	0.4775	0.4775	0
Base	3	16	CIM12	0.515	-0.515	67.3847	0.508	0.508	0
Base	3	16	CIM13 Max	17.7748	4.6937	132.7165	10.2519	32.7959	0
Base	3	16	CIM13 Min	-16.7449	-5.7237	2.053	-9.2358	-31.7798	0
Base	3	16	CIM14 Max	5.7255	16.7388	132.7042	32.7845	10.2553	0
Base	3	16	CIM14 Min	-4.6956	-17.7688	2.0653	-31.7685	-9.2393	0
Base	3	16	CIM15	0.272	-0.272	38.044	0.2683	0.2683	0
Base	3	16	COMB9	0.5782	-0.5782	78.3345	0.5704	0.5704	0
Base	3	16	COMB10	0.581	-0.581	78.9975	0.5732	0.5732	0
Base	3	16	COMB11	0.5473	-0.5473	76.5093	0.5399	0.5399	0
Base	3	16	DER09	0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	0.6331	0
Base	3	16	DERUD09	0.6418	-0.6418	82.0863	0.6331	0.6331	0
Base	3	16	DER10	0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	0.6359	0
Base	3	16	DERUD10	0.6446	-0.6446	82.7493	0.6359	0.6359	0
Base	3	16	DER11	0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	0.6026	0
Base	3	16	DERUD11	0.6109	-0.6109	80.2611	0.6026	0.6026	0
Base	4	18	D	0.2416	0.2416	50.9007	-0.2383	0.2383	0
Base	4	18	L	0.0515	0.0515	3.042	-0.0508	0.0508	0
Base	4	18	LR	0.0549	0.0549	4.056	-0.0542	0.0542	0
Base	4	18	EX Max	48.8487	0	142.0371	0	91.3807	0
Base	4	18	EY Max	0	48.8487	142.0371	91.3807	0	0
Base	4	18	DISX Max	32.5658	0	94.6914	0	60.9205	0
Base	4	18	DISY Max	0	32.5543	94.6581	60.8991	0	0
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	0.0306	0.0306	2.262	-0.0302	0.0302	0
Base	4	18	DERUX Max	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	DERUY Max	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	F	0.2117	0.2117	12.506	-0.2089	0.2089	0
Base	4	18	COMB1	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	COMB2	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	COMB3	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	COMB4	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0
Base	4	18	COMB5 Max	33.1613	10.3618	202.2189	17.6822	61.508	0
Base	4	18	COMB5 Min	-31.9702	-9.1708	-43.9588	-18.8572	-60.333	0
Base	4	18	COMB6 Max	10.3653	33.1499	202.1956	60.3116	18.8636	0
Base	4	18	COMB6 Min	-9.1742	-31.9588	-43.9354	-61.4865	-17.6887	0
Base	4	18	COMB7 Max	10.1778	32.9624	180.1316	60.4965	18.6787	0
Base	4	18	COMB7 Min	-9.3617	-32.1463	-65.9995	-61.3016	-17.8736	0
Base	4	18	COMB8 Max	32.9738	10.1743	180.1549	17.8672	61.323	0
Base	4	18	COMB8 Min	-32.1578	-9.3583	-66.0228	-18.6722	-60.518	0
Base	4	18	ENVE Max	33.1613	33.1499	202.2189	60.4965	61.508	0
Base	4	18	ENVE Min	-32.1578	-32.1463	-66.0228	-61.4865	-60.518	0
Base	4	18	CIM01	0.4534	0.4534	63.4067	-0.4472	0.4472	0
Base	4	18	CIM02	0.5049	0.5049	66.4487	-0.498	0.498	0
Base	4	18	CIM03	0.5083	0.5083	67.4627	-0.5014	0.5014	0
Base	4	18	CIM04	0.5332	0.5332	68.7302	-0.526	0.526	0
Base	4	18	CIM05 Max	23.2494	7.2898	149.5689	12.3416	43.0916	0
Base	4	18	CIM05 Min	-22.3427	-6.383	-22.7555	-13.236	-42.1971	0
Base	4	18	CIM06 Max	7.2922	23.2414	149.5526	42.1821	13.2405	0
Base	4	18	CIM06 Min	-6.3855	-22.3347	-22.7391	-43.0766	-12.3461	0
Base	4	18	CIM07 Max	17.7931	5.7419	134.062	9.2179	32.8139	0
Base	4	18	CIM07 Min	-16.7267	-4.6755	3.3985	-10.2698	-31.7619	0
Base	4	18	CIM08 Max	5.7437	17.787	134.0497	31.7505	10.2733	0
Base	4	18	CIM08 Min	-4.6773	-16.7206	3.4108	-32.8025	-9.2213	0
Base	4	18	DER01	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	DER02	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	DER03	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	DER04	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	DER05 Max	49.4442	0.5955	221.1672	-0.5875	91.9682	0
Base	4	18	DER05 Min	-48.2531	0.5955	-62.9071	-0.5875	-90.7932	0
Base	4	18	DER06 Max	0.5955	49.4442	221.1672	90.7932	0.5875	0
Base	4	18	DER06 Min	0.5955	-48.2531	-62.9071	-91.9682	0.5875	0
Base	4	18	DER07 Max	49.2567	0.408	199.1032	-0.4025	91.7832	0
Base	4	18	DER07 Min	-48.4407	0.408	-84.9711	-0.4025	-90.9782	0
Base	4	18	DER08 Max	0.408	49.2567	199.1032	90.9782	0.4025	0
Base	4	18	DER08 Min	0.408	-48.4407	-84.9711	-91.7832	0.4025	0
Base	4	18	DERUD01	0.6347	0.6347	88.7694	-0.6261	0.6261	0
Base	4	18	DERUD02	0.6539	0.6539	82.9833	-0.6451	0.6451	0
Base	4	18	DERUD03	0.6834	0.6834	85.6197	-0.6742	0.6742	0
Base	4	18	DERUD04	0.623	0.623	81.1581	-0.6146	0.6146	0
Base	4	18	DERUD05 Max	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD05 Min	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD06 Max	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD06 Min	0.5955	0.5955	79.1301	-0.5875	0.5875	0
Base	4	18	DERUD07 Max	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD07 Min	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD08 Max	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	DERUD08 Min	0.408	0.408	57.0661	-0.4025	0.4025	0
Base	4	18	CIM09 Max	23.0681	7.1084	124.2062	12.5205	42.9127	0
Base	4	18	CIM09 Min	-22.524	-6.5644	-48.1182	-13.0571	-42.376	0
Base	4	18	CIM10 Max	7.1108	23.06	124.1899	42.361	13.0616	0
Base	4	18	CIM10 Min	-6.5668	-22.516	-48.1018	-42.8977	-12.525	0
Base	4	18	CIM11	0.484	0.484	65.6687	-0.4775	0.4775	0
Base	4	18	CIM12	0.515	0.515	67.3847	-0.508	0.508	0
Base	4	18	CIM13 Max	17.7748	5.7237	132.7165	9.2358	32.7959	0
Base	4	18	CIM13 Min	-16.7449	-4.6937	2.053	-10.2519	-31.7798	0
Base	4	18	CIM14 Max	5.7255	17.7688	132.7042	31.7685	10.2553	0
Base	4	18	CIM14 Min	-4.6956	-16.7388	2.0653	-32.7845	-9.2393	0
Base	4	18	CIM15	0.272	0.272	38.044	-0.2683	0.2683	0
Base	4	18	COMB9	0.5782	0.5782	78.3345	-0.5704	0.5704	0
Base	4	18	COMB10	0.581	0.581	78.9975	-0.5732	0.5732	0
Base	4	18	COMB11	0.5473	0.5473	76.5093	-0.5399	0.5399	0
Base	4	18	DER09	0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	0.6331	0
Base	4	18	DERUD09	0.6418	0.6418	82.0863	-0.6331	0.6331	0
Base	4	18	DER10	0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	0.6359	0
Base	4	18	DERUD10	0.6446	0.6446	82.7493	-0.6359	0.6359	0
Base	4	18	DER11	0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	0.6026	0
Base	4	18	DERUD11	0.6109	0.6109	80.2611	-0.6026	0.6026	0

5.4 Modal Results

Table 5.9 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.299	3.347	21.0275	442.1549
Modal	2	0.299	3.347	21.0275	442.1549
Modal	3	0.249	4.019	25.2518	637.6518
Modal	4	0.059	17.012	106.8868	11424.7901
Modal	5	0.059	17.012	106.8868	11424.7901
Modal	6	0.053	18.791	118.0661	13939.6106
Modal	7	0.034	29.583	185.8763	34549.9827
Modal	8	0.009	108.566	682.1415	465316.9703
Modal	9	0.009	108.566	682.1415	465316.9703
Modal	10	0.009	110.251	692.7266	479870.1596
Modal	11	0.009	111.825	702.62	493674.8363

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.299	0.005	0.9301	0	0.005	0.9301	0
Modal	2	0.299	0.9301	0.005	0	0.9351	0.9351	0
Modal	3	0.249	0	0	0	0.9351	0.9351	0
Modal	4	0.059	0.0263	0.0385	0	0.9615	0.9737	0
Modal	5	0.059	0.0385	0.0263	0	1	1	0
Modal	6	0.053	0	0	0	1	1	0
Modal	7	0.034	0	0	0	1	1	0
Modal	8	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	9	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	10	0.009	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.009	0	0	0	1	1	0

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.2367	0.0013	0	0.2367	0.0013	0
Modal	2	0.0013	0.2367	0	0.238	0.238	0
Modal	3	0	0	0.9409	0.238	0.238	0.9409
Modal	4	0.4527	0.3093	0	0.6907	0.5473	0.9409
Modal	5	0.3093	0.4527	0	1	1	0.9409
Modal	6	0	0	0.0591	1	1	1
Modal	7	0	0	0	1	1	1
Modal	8	0	0	0	1	1	1
Modal	9	0	0	0	1	1	1
Modal	10	0	0	0	1	1	1
Modal	11	0	0	0	1	1	1

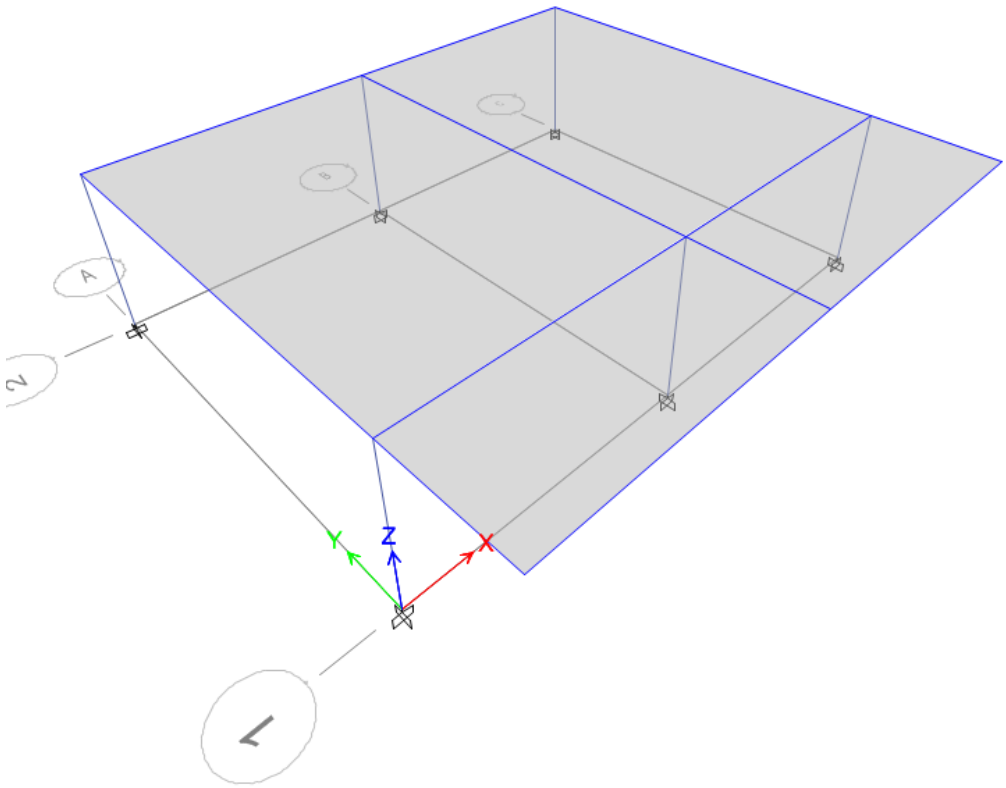
Table 5.11 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.12 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.299	0.005	0.995	0	0
Modal	2	0.299	0.995	0.005	0	0
Modal	3	0.249	0	0	0	1
Modal	4	0.059	0.406	0.594	0	0
Modal	5	0.059	0.594	0.406	0	0
Modal	6	0.053	0	0	0	1
Modal	7	0.034	0	0	0	0
Modal	8	0.009	0	0	0	0
Modal	9	0.009	0	0	0	0
Modal	10	0.009	0	0	0	0
Modal	11	0.009	0	0	0	0

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 PROTOTIPO EDUCACION MODULO 1A_DES, Revision 0
04/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 6
2. Properties 7
   - 2.1 Materials 7
   - 2.2 Frame Sections 7
   - 2.3 Shell Sections 7
   - 2.4 Reinforcement Sizes 7
3. Assignments 8
   - 3.1 Joint Assignments 8
   - 3.2 Frame Assignments 8
   - 3.3 Shell Assignments 8
4. Loads 10
   - 4.1 Load Patterns 10
   - 4.2 Applied Loads 10
     - 4.2.1 Line Loads 10
     - 4.2.2 Area Loads 10
   - 4.3 Functions 11
     - 4.3.1 Response Spectrum Functions 11
   - 4.4 Load Cases 27
   - 4.5 Load Combinations 27
5. Analysis Results 31
   - 5.1 Structure Results 31
   - 5.2 Story Results 34
   - 5.3 Point Results 42
   - 5.4 Modal Results 53

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 5
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 6
Table 1.12 Group Definitions 6
Table 2.1 Material Properties - Summary 7
Table 2.2 Frame Sections - Summary 7
Table 2.3 Shell Sections - Summary 7
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 7
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 8
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 8
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 8
Table 4.1 Load Patterns 10
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 10
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 10
Table 4.4 Response Spectrum Function - User 11
Table 4.5 Load Cases - Summary 27
Table 4.6 Load Combinations 27
Table 5.1 Base Reactions 31
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 32
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 32
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 34
Table 5.5 Story Drifts 37
Table 5.6 Story Forces 39
Table 5.7 Joint Reactions 42
Table 5.8 Modal Periods and Frequencies 53
Table 5.9 Modal Participating Mass Ratios 53
Table 5.10 Modal Load Participation Ratios 53
Table 5.11 Modal Direction Factors 54

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N1	3250	3250	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	1250	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	5.6
G1	X	C	Yes	End	11.2
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	8.2

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	8200	0
3	5600	0	0
4	5600	8200	0
5	11200	0	0
6	11200	8200	0
10	0	-2400	0
11	5600	-2400	0
12	11200	-2400	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below
C5	5	5	Below
C6	6	6	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B3	5	6	None
B4	1	3	None
B5	3	5	None

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B6	2	4	None
B7	4	6	None
B10	10	11	None
B11	11	12	None
B8	10	1	None
B9	11	3	None
B12	12	5	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F1	4	1	10	12	None
		2	12	5	None
		3	5	1	None
		4	1	10	None
F2	4	1	1	5	None
		2	5	6	None
		3	6	2	None
		4	2	1	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	43415.21	43415.21	5.6	-0.7769	43415.21	43415.21	5.6	-0.7769	5.6	2.9966

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	43415.21	43415.21	798.9884	5.6	-0.7769

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N1	58089.64	58089.64	0
Base	3747.82	3747.82	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m³	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC21	Concrete	21538	0.2	23.56	Fc=21 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C40X40	CONC21	Concrete Rectangular
V30X50	CONC21	Concrete Rectangular
VB20X50	CONC21	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
CUB	Slab	Membrane		5
LOSA	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm²
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#8	25.4	5
#9	28.7	6
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N1	1	2	D1	
N1	2	14	Disconnected	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	Disconnected	
N1	5	10	D1	
N1	6	20	Disconnected	
N1	10	25	D1	
N1	11	26	D1	
N1	12	27	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	5	19	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	6	21	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N1	C1	7	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C2	8	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C3	9	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C4	10	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C5	11	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C6	12	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	B1	13	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B2	14	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B3	15	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B4	16	Beam	5600	V30X50	V30X50	11
N1	B5	17	Beam	5600	V30X50	V30X50	11
N1	B6	18	Beam	5600	V30X50	V30X50	11
N1	B7	19	Beam	5600	V30X50	V30X50	11
N1	B10	22	Beam	5600	VB20X50	VB20X50	11
N1	B11	23	Beam	5600	VB20X50	VB20X50	11
N1	B8	2	Beam	2400	V30X50	V30X50	11
N1	B9	4	Beam	2400	V30X50	V30X50	11
N1	B12	6	Beam	2400	V30X50	V30X50	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg
N1	F1	1	LOSA	90
N1	F2	2	CUB	

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N1	B1	13	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200	4.4	0
N1	B2	14	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200	4.4	0
N1	B3	15	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200	4.4	0
N1	B4	16	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	5600	4.4	4.4
N1	B5	17	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	5600	4.4	4.4
N1	B10	22	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	5600	3.1	3.1
N1	B11	23	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	5600	3.1	3.1

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N1	F1	1	D	Gravity	4.3
N1	F2	2	D	Gravity	0.64
N1	F1	1	L	Gravity	1.8
N1	F2	2	L	Gravity	0
N1	F1	1	LR	Gravity	0
N1	F2	2	LR	Gravity	0.5
N1	F1	1	G	Gravity	1
N1	F2	2	G	Gravity	1

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.4 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
NSR10DERIVA	0	1.1813	5
NSR10DERIVA	0.1	1.1813	
NSR10DERIVA	0.2	1.1813	
NSR10DERIVA	0.3	1.1813	
NSR10DERIVA	0.4	1.1813	
NSR10DERIVA	0.5	1.1813	
NSR10DERIVA	0.6	1.1813	
NSR10DERIVA	0.7	1.0971	
NSR10DERIVA	0.8	0.96	
NSR10DERIVA	0.9	0.8533	
NSR10DERIVA	1	0.768	
NSR10DERIVA	1.2	0.64	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
NSR10DERIVA	1.5	0.512	
NSR10DERIVA	1.7	0.4518	
NSR10DERIVA	2	0.384	
NSR10DERIVA	2.5	0.3072	
NSR10DERIVA	3	0.256	
NSR10DERIVA	3.5	0.2194	
NSR10DERIVA	4	0.1843	
NSR10DERIVA	5	0.118	
NSR10DERIVA	8	0.0461	
NSR10DERIVA	11	0.0244	
NSR10DERIVA	15	0.0131	
disNSR10	0	1.4766	5
disNSR10	0.1	1.4766	
disNSR10	0.2	1.4766	
disNSR10	0.3	1.4766	
disNSR10	0.4	1.4766	
disNSR10	0.5	1.4766	
disNSR10	0.6	1.4766	
disNSR10	0.7	1.3714	
disNSR10	0.8	1.2	
disNSR10	0.9	1.0667	
disNSR10	1	0.96	
disNSR10	1.2	0.8	
disNSR10	1.5	0.64	
disNSR10	1.7	0.5647	
disNSR10	2	0.48	
disNSR10	2.5	0.384	
disNSR10	3	0.32	
disNSR10	3.5	0.2743	
disNSR10	4	0.2304	
disNSR10	5	0.1475	
disNSR10	8	0.0576	
disNSR10	11	0.0305	
disNSR10	15	0.0164	
UMBRAL	0	0.1	2
UMBRAL	0.01	0.108	
UMBRAL	0.02	0.116	
UMBRAL	0.03	0.124	
UMBRAL	0.04	0.132	
UMBRAL	0.05	0.14	
UMBRAL	0.06	0.148	
UMBRAL	0.07	0.156	
UMBRAL	0.08	0.164	
UMBRAL	0.09	0.172	
UMBRAL	0.1	0.18	
UMBRAL	0.11	0.188	
UMBRAL	0.12	0.196	
UMBRAL	0.13	0.204	
UMBRAL	0.14	0.212	
UMBRAL	0.15	0.22	
UMBRAL	0.16	0.228	
UMBRAL	0.17	0.236	
UMBRAL	0.18	0.244	
UMBRAL	0.19	0.252	
UMBRAL	0.2	0.26	
UMBRAL	0.21	0.268	
UMBRAL	0.22	0.276	
UMBRAL	0.23	0.284	
UMBRAL	0.24	0.292	
UMBRAL	0.25	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.26	0.3	
UMBRAL	0.27	0.3	
UMBRAL	0.28	0.3	
UMBRAL	0.29	0.3	
UMBRAL	0.3	0.3	
UMBRAL	0.31	0.3	
UMBRAL	0.32	0.3	
UMBRAL	0.33	0.3	
UMBRAL	0.34	0.3	
UMBRAL	0.35	0.3	
UMBRAL	0.36	0.3	
UMBRAL	0.37	0.3	
UMBRAL	0.38	0.3	
UMBRAL	0.39	0.3	
UMBRAL	0.4	0.3	
UMBRAL	0.41	0.3	
UMBRAL	0.42	0.3	
UMBRAL	0.43	0.3	
UMBRAL	0.44	0.3	
UMBRAL	0.45	0.3	
UMBRAL	0.46	0.3	
UMBRAL	0.47	0.3	
UMBRAL	0.48	0.3	
UMBRAL	0.49	0.3	
UMBRAL	0.5	0.3	
UMBRAL	0.51	0.3	
UMBRAL	0.52	0.3	
UMBRAL	0.53	0.3	
UMBRAL	0.54	0.3	
UMBRAL	0.55	0.3	
UMBRAL	0.56	0.3	
UMBRAL	0.57	0.3	
UMBRAL	0.58	0.3	
UMBRAL	0.59	0.3	
UMBRAL	0.6	0.3	
UMBRAL	0.61	0.3	
UMBRAL	0.62	0.3	
UMBRAL	0.63	0.3	
UMBRAL	0.64	0.3	
UMBRAL	0.65	0.3	
UMBRAL	0.66	0.3	
UMBRAL	0.67	0.3	
UMBRAL	0.68	0.3	
UMBRAL	0.69	0.3	
UMBRAL	0.7	0.3	
UMBRAL	0.71	0.3	
UMBRAL	0.72	0.3	
UMBRAL	0.73	0.3	
UMBRAL	0.74	0.3	
UMBRAL	0.75	0.3	
UMBRAL	0.76	0.3	
UMBRAL	0.77	0.3	
UMBRAL	0.78	0.3	
UMBRAL	0.79	0.3	
UMBRAL	0.8	0.3	
UMBRAL	0.81	0.3	
UMBRAL	0.82	0.3	
UMBRAL	0.83	0.3	
UMBRAL	0.84	0.3	
UMBRAL	0.85	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.86	0.3	
UMBRAL	0.87	0.3	
UMBRAL	0.88	0.3	
UMBRAL	0.89	0.3	
UMBRAL	0.9	0.3	
UMBRAL	0.91	0.3	
UMBRAL	0.92	0.3	
UMBRAL	0.93	0.3	
UMBRAL	0.94	0.3	
UMBRAL	0.95	0.3	
UMBRAL	0.96	0.3	
UMBRAL	0.97	0.3	
UMBRAL	0.98	0.3	
UMBRAL	0.99	0.3	
UMBRAL	1	0.3	
UMBRAL	1.01	0.297	
UMBRAL	1.02	0.294	
UMBRAL	1.03	0.291	
UMBRAL	1.04	0.288	
UMBRAL	1.05	0.286	
UMBRAL	1.06	0.283	
UMBRAL	1.07	0.28	
UMBRAL	1.08	0.278	
UMBRAL	1.09	0.275	
UMBRAL	1.1	0.273	
UMBRAL	1.11	0.27	
UMBRAL	1.12	0.268	
UMBRAL	1.13	0.265	
UMBRAL	1.14	0.263	
UMBRAL	1.15	0.261	
UMBRAL	1.16	0.259	
UMBRAL	1.17	0.256	
UMBRAL	1.18	0.254	
UMBRAL	1.19	0.252	
UMBRAL	1.2	0.25	
UMBRAL	1.21	0.248	
UMBRAL	1.22	0.246	
UMBRAL	1.23	0.244	
UMBRAL	1.24	0.242	
UMBRAL	1.25	0.24	
UMBRAL	1.26	0.238	
UMBRAL	1.27	0.236	
UMBRAL	1.28	0.234	
UMBRAL	1.29	0.233	
UMBRAL	1.3	0.231	
UMBRAL	1.31	0.229	
UMBRAL	1.32	0.227	
UMBRAL	1.33	0.226	
UMBRAL	1.34	0.224	
UMBRAL	1.35	0.222	
UMBRAL	1.36	0.221	
UMBRAL	1.37	0.219	
UMBRAL	1.38	0.217	
UMBRAL	1.39	0.216	
UMBRAL	1.4	0.214	
UMBRAL	1.41	0.213	
UMBRAL	1.42	0.211	
UMBRAL	1.43	0.21	
UMBRAL	1.44	0.208	
UMBRAL	1.45	0.207	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	1.46	0.205	
UMBRAL	1.47	0.204	
UMBRAL	1.48	0.203	
UMBRAL	1.49	0.201	
UMBRAL	1.5	0.2	
UMBRAL	1.51	0.199	
UMBRAL	1.52	0.197	
UMBRAL	1.53	0.196	
UMBRAL	1.54	0.195	
UMBRAL	1.55	0.194	
UMBRAL	1.56	0.192	
UMBRAL	1.57	0.191	
UMBRAL	1.58	0.19	
UMBRAL	1.59	0.189	
UMBRAL	1.6	0.188	
UMBRAL	1.61	0.186	
UMBRAL	1.62	0.185	
UMBRAL	1.63	0.184	
UMBRAL	1.64	0.183	
UMBRAL	1.65	0.182	
UMBRAL	1.66	0.181	
UMBRAL	1.67	0.18	
UMBRAL	1.68	0.179	
UMBRAL	1.69	0.178	
UMBRAL	1.7	0.176	
UMBRAL	1.71	0.175	
UMBRAL	1.72	0.174	
UMBRAL	1.73	0.173	
UMBRAL	1.74	0.172	
UMBRAL	1.75	0.171	
UMBRAL	1.76	0.17	
UMBRAL	1.77	0.169	
UMBRAL	1.78	0.169	
UMBRAL	1.79	0.168	
UMBRAL	1.8	0.167	
UMBRAL	1.81	0.166	
UMBRAL	1.82	0.165	
UMBRAL	1.83	0.164	
UMBRAL	1.84	0.163	
UMBRAL	1.85	0.162	
UMBRAL	1.86	0.161	
UMBRAL	1.87	0.16	
UMBRAL	1.88	0.16	
UMBRAL	1.89	0.159	
UMBRAL	1.9	0.158	
UMBRAL	1.91	0.157	
UMBRAL	1.92	0.156	
UMBRAL	1.93	0.155	
UMBRAL	1.94	0.155	
UMBRAL	1.95	0.154	
UMBRAL	1.96	0.153	
UMBRAL	1.97	0.152	
UMBRAL	1.98	0.152	
UMBRAL	1.99	0.151	
UMBRAL	2	0.15	
UMBRAL	2.01	0.149	
UMBRAL	2.02	0.149	
UMBRAL	2.03	0.148	
UMBRAL	2.04	0.147	
UMBRAL	2.05	0.146	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	2.06	0.146	
UMBRAL	2.07	0.145	
UMBRAL	2.08	0.144	
UMBRAL	2.09	0.144	
UMBRAL	2.1	0.143	
UMBRAL	2.11	0.142	
UMBRAL	2.12	0.142	
UMBRAL	2.13	0.141	
UMBRAL	2.14	0.14	
UMBRAL	2.15	0.14	
UMBRAL	2.16	0.139	
UMBRAL	2.17	0.138	
UMBRAL	2.18	0.138	
UMBRAL	2.19	0.137	
UMBRAL	2.2	0.136	
UMBRAL	2.21	0.136	
UMBRAL	2.22	0.135	
UMBRAL	2.23	0.135	
UMBRAL	2.24	0.134	
UMBRAL	2.25	0.133	
UMBRAL	2.26	0.133	
UMBRAL	2.27	0.132	
UMBRAL	2.28	0.132	
UMBRAL	2.29	0.131	
UMBRAL	2.3	0.13	
UMBRAL	2.31	0.13	
UMBRAL	2.32	0.129	
UMBRAL	2.33	0.129	
UMBRAL	2.34	0.128	
UMBRAL	2.35	0.128	
UMBRAL	2.36	0.127	
UMBRAL	2.37	0.127	
UMBRAL	2.38	0.126	
UMBRAL	2.39	0.126	
UMBRAL	2.4	0.125	
UMBRAL	2.41	0.124	
UMBRAL	2.42	0.124	
UMBRAL	2.43	0.123	
UMBRAL	2.44	0.123	
UMBRAL	2.45	0.122	
UMBRAL	2.46	0.122	
UMBRAL	2.47	0.121	
UMBRAL	2.48	0.121	
UMBRAL	2.49	0.12	
UMBRAL	2.5	0.12	
UMBRAL	2.51	0.12	
UMBRAL	2.52	0.119	
UMBRAL	2.53	0.119	
UMBRAL	2.54	0.118	
UMBRAL	2.55	0.118	
UMBRAL	2.56	0.117	
UMBRAL	2.57	0.117	
UMBRAL	2.58	0.116	
UMBRAL	2.59	0.116	
UMBRAL	2.6	0.115	
UMBRAL	2.61	0.115	
UMBRAL	2.62	0.115	
UMBRAL	2.63	0.114	
UMBRAL	2.64	0.114	
UMBRAL	2.65	0.113	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	2.66	0.113	
UMBRAL	2.67	0.112	
UMBRAL	2.68	0.112	
UMBRAL	2.69	0.112	
UMBRAL	2.7	0.111	
UMBRAL	2.71	0.111	
UMBRAL	2.72	0.11	
UMBRAL	2.73	0.11	
UMBRAL	2.74	0.109	
UMBRAL	2.75	0.109	
UMBRAL	2.76	0.109	
UMBRAL	2.77	0.108	
UMBRAL	2.78	0.108	
UMBRAL	2.79	0.108	
UMBRAL	2.8	0.107	
UMBRAL	2.81	0.107	
UMBRAL	2.82	0.106	
UMBRAL	2.83	0.106	
UMBRAL	2.84	0.106	
UMBRAL	2.85	0.105	
UMBRAL	2.86	0.105	
UMBRAL	2.87	0.105	
UMBRAL	2.88	0.104	
UMBRAL	2.89	0.104	
UMBRAL	2.9	0.103	
UMBRAL	2.91	0.103	
UMBRAL	2.92	0.103	
UMBRAL	2.93	0.102	
UMBRAL	2.94	0.102	
UMBRAL	2.95	0.102	
UMBRAL	2.96	0.101	
UMBRAL	2.97	0.101	
UMBRAL	2.98	0.101	
UMBRAL	2.99	0.1	
UMBRAL	3	0.1	
UMBRAL	3.01	0.1	
UMBRAL	3.02	0.099	
UMBRAL	3.03	0.099	
UMBRAL	3.04	0.099	
UMBRAL	3.05	0.098	
UMBRAL	3.06	0.098	
UMBRAL	3.07	0.098	
UMBRAL	3.08	0.097	
UMBRAL	3.09	0.097	
UMBRAL	3.1	0.097	
UMBRAL	3.11	0.096	
UMBRAL	3.12	0.096	
UMBRAL	3.13	0.096	
UMBRAL	3.14	0.096	
UMBRAL	3.15	0.095	
UMBRAL	3.16	0.095	
UMBRAL	3.17	0.095	
UMBRAL	3.18	0.094	
UMBRAL	3.19	0.094	
UMBRAL	3.2	0.094	
UMBRAL	3.21	0.093	
UMBRAL	3.22	0.093	
UMBRAL	3.23	0.093	
UMBRAL	3.24	0.093	
UMBRAL	3.25	0.092	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.26	0.092	
UMBRAL	3.27	0.092	
UMBRAL	3.28	0.091	
UMBRAL	3.29	0.091	
UMBRAL	3.3	0.091	
UMBRAL	3.31	0.091	
UMBRAL	3.32	0.09	
UMBRAL	3.33	0.09	
UMBRAL	3.34	0.09	
UMBRAL	3.35	0.09	
UMBRAL	3.36	0.089	
UMBRAL	3.37	0.089	
UMBRAL	3.38	0.089	
UMBRAL	3.39	0.088	
UMBRAL	3.4	0.088	
UMBRAL	3.41	0.088	
UMBRAL	3.42	0.088	
UMBRAL	3.43	0.087	
UMBRAL	3.44	0.087	
UMBRAL	3.45	0.087	
UMBRAL	3.46	0.087	
UMBRAL	3.47	0.086	
UMBRAL	3.48	0.086	
UMBRAL	3.49	0.086	
UMBRAL	3.5	0.086	
UMBRAL	3.51	0.085	
UMBRAL	3.52	0.085	
UMBRAL	3.53	0.085	
UMBRAL	3.54	0.085	
UMBRAL	3.55	0.085	
UMBRAL	3.56	0.084	
UMBRAL	3.57	0.084	
UMBRAL	3.58	0.084	
UMBRAL	3.59	0.084	
UMBRAL	3.6	0.083	
UMBRAL	3.61	0.083	
UMBRAL	3.62	0.083	
UMBRAL	3.63	0.083	
UMBRAL	3.64	0.082	
UMBRAL	3.65	0.082	
UMBRAL	3.66	0.082	
UMBRAL	3.67	0.082	
UMBRAL	3.68	0.082	
UMBRAL	3.69	0.081	
UMBRAL	3.7	0.081	
UMBRAL	3.71	0.081	
UMBRAL	3.72	0.081	
UMBRAL	3.73	0.08	
UMBRAL	3.74	0.08	
UMBRAL	3.75	0.08	
UMBRAL	3.76	0.08	
UMBRAL	3.77	0.08	
UMBRAL	3.78	0.079	
UMBRAL	3.79	0.079	
UMBRAL	3.8	0.079	
UMBRAL	3.81	0.079	
UMBRAL	3.82	0.079	
UMBRAL	3.83	0.078	
UMBRAL	3.84	0.078	
UMBRAL	3.85	0.078	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.86	0.078	
UMBRAL	3.87	0.078	
UMBRAL	3.88	0.077	
UMBRAL	3.89	0.077	
UMBRAL	3.9	0.077	
UMBRAL	3.91	0.077	
UMBRAL	3.92	0.077	
UMBRAL	3.93	0.076	
UMBRAL	3.94	0.076	
UMBRAL	3.95	0.076	
UMBRAL	3.96	0.076	
UMBRAL	3.97	0.076	
UMBRAL	3.98	0.075	
UMBRAL	3.99	0.075	
UMBRAL	4	0.075	
UMBRAL	4.01	0.075	
UMBRAL	4.02	0.075	
UMBRAL	4.03	0.074	
UMBRAL	4.04	0.074	
UMBRAL	4.05	0.074	
UMBRAL	4.06	0.074	
UMBRAL	4.07	0.074	
UMBRAL	4.08	0.074	
UMBRAL	4.09	0.073	
UMBRAL	4.1	0.073	
UMBRAL	4.11	0.073	
UMBRAL	4.12	0.073	
UMBRAL	4.13	0.073	
UMBRAL	4.14	0.072	
UMBRAL	4.15	0.072	
UMBRAL	4.16	0.072	
UMBRAL	4.17	0.072	
UMBRAL	4.18	0.072	
UMBRAL	4.19	0.072	
UMBRAL	4.2	0.071	
UMBRAL	4.21	0.071	
UMBRAL	4.22	0.071	
UMBRAL	4.23	0.071	
UMBRAL	4.24	0.071	
UMBRAL	4.25	0.071	
UMBRAL	4.26	0.07	
UMBRAL	4.27	0.07	
UMBRAL	4.28	0.07	
UMBRAL	4.29	0.07	
UMBRAL	4.3	0.07	
UMBRAL	4.31	0.07	
UMBRAL	4.32	0.069	
UMBRAL	4.33	0.069	
UMBRAL	4.34	0.069	
UMBRAL	4.35	0.069	
UMBRAL	4.36	0.069	
UMBRAL	4.37	0.069	
UMBRAL	4.38	0.068	
UMBRAL	4.39	0.068	
UMBRAL	4.4	0.068	
UMBRAL	4.41	0.068	
UMBRAL	4.42	0.068	
UMBRAL	4.43	0.068	
UMBRAL	4.44	0.068	
UMBRAL	4.45	0.067	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	4.46	0.067	
UMBRAL	4.47	0.067	
UMBRAL	4.48	0.067	
UMBRAL	4.49	0.067	
UMBRAL	4.5	0.067	
UMBRAL	4.51	0.067	
UMBRAL	4.52	0.066	
UMBRAL	4.53	0.066	
UMBRAL	4.54	0.066	
UMBRAL	4.55	0.066	
UMBRAL	4.56	0.066	
UMBRAL	4.57	0.066	
UMBRAL	4.58	0.066	
UMBRAL	4.59	0.065	
UMBRAL	4.6	0.065	
UMBRAL	4.61	0.065	
UMBRAL	4.62	0.065	
UMBRAL	4.63	0.065	
UMBRAL	4.64	0.065	
UMBRAL	4.65	0.065	
UMBRAL	4.66	0.064	
UMBRAL	4.67	0.064	
UMBRAL	4.68	0.064	
UMBRAL	4.69	0.064	
UMBRAL	4.7	0.064	
UMBRAL	4.71	0.064	
UMBRAL	4.72	0.064	
UMBRAL	4.73	0.063	
UMBRAL	4.74	0.063	
UMBRAL	4.75	0.063	
UMBRAL	4.76	0.063	
UMBRAL	4.77	0.063	
UMBRAL	4.78	0.063	
UMBRAL	4.79	0.063	
UMBRAL	4.8	0.063	
UMBRAL	4.81	0.062	
UMBRAL	4.82	0.062	
UMBRAL	4.83	0.062	
UMBRAL	4.84	0.061	
UMBRAL	4.85	0.061	
UMBRAL	4.86	0.061	
UMBRAL	4.87	0.061	
UMBRAL	4.88	0.06	
UMBRAL	4.89	0.06	
UMBRAL	4.9	0.06	
UMBRAL	4.91	0.06	
UMBRAL	4.92	0.059	
UMBRAL	4.93	0.059	
UMBRAL	4.94	0.059	
UMBRAL	4.95	0.059	
UMBRAL	4.96	0.059	
UMBRAL	4.97	0.058	
UMBRAL	4.98	0.058	
UMBRAL	4.99	0.058	
UMBRAL	5	0.058	
UMBRAL	5.01	0.057	
UMBRAL	5.02	0.057	
UMBRAL	5.03	0.057	
UMBRAL	5.04	0.057	
UMBRAL	5.05	0.056	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	5.06	0.056	
UMBRAL	5.07	0.056	
UMBRAL	5.08	0.056	
UMBRAL	5.09	0.056	
UMBRAL	5.1	0.055	
UMBRAL	5.11	0.055	
UMBRAL	5.12	0.055	
UMBRAL	5.13	0.055	
UMBRAL	5.14	0.055	
UMBRAL	5.15	0.054	
UMBRAL	5.16	0.054	
UMBRAL	5.17	0.054	
UMBRAL	5.18	0.054	
UMBRAL	5.19	0.053	
UMBRAL	5.2	0.053	
UMBRAL	5.21	0.053	
UMBRAL	5.22	0.053	
UMBRAL	5.23	0.053	
UMBRAL	5.24	0.052	
UMBRAL	5.25	0.052	
UMBRAL	5.26	0.052	
UMBRAL	5.27	0.052	
UMBRAL	5.28	0.052	
UMBRAL	5.29	0.051	
UMBRAL	5.3	0.051	
UMBRAL	5.31	0.051	
UMBRAL	5.32	0.051	
UMBRAL	5.33	0.051	
UMBRAL	5.34	0.05	
UMBRAL	5.35	0.05	
UMBRAL	5.36	0.05	
UMBRAL	5.37	0.05	
UMBRAL	5.38	0.05	
UMBRAL	5.39	0.05	
UMBRAL	5.4	0.049	
UMBRAL	5.41	0.049	
UMBRAL	5.42	0.049	
UMBRAL	5.43	0.049	
UMBRAL	5.44	0.049	
UMBRAL	5.45	0.048	
UMBRAL	5.46	0.048	
UMBRAL	5.47	0.048	
UMBRAL	5.48	0.048	
UMBRAL	5.49	0.048	
UMBRAL	5.5	0.048	
UMBRAL	5.51	0.047	
UMBRAL	5.52	0.047	
UMBRAL	5.53	0.047	
UMBRAL	5.54	0.047	
UMBRAL	5.55	0.047	
UMBRAL	5.56	0.047	
UMBRAL	5.57	0.046	
UMBRAL	5.58	0.046	
UMBRAL	5.59	0.046	
UMBRAL	5.6	0.046	
UMBRAL	5.61	0.046	
UMBRAL	5.62	0.046	
UMBRAL	5.63	0.045	
UMBRAL	5.64	0.045	
UMBRAL	5.65	0.045	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	5.66	0.045	
UMBRAL	5.67	0.045	
UMBRAL	5.68	0.045	
UMBRAL	5.69	0.044	
UMBRAL	5.7	0.044	
UMBRAL	5.71	0.044	
UMBRAL	5.72	0.044	
UMBRAL	5.73	0.044	
UMBRAL	5.74	0.044	
UMBRAL	5.75	0.044	
UMBRAL	5.76	0.043	
UMBRAL	5.77	0.043	
UMBRAL	5.78	0.043	
UMBRAL	5.79	0.043	
UMBRAL	5.8	0.043	
UMBRAL	5.81	0.043	
UMBRAL	5.82	0.043	
UMBRAL	5.83	0.042	
UMBRAL	5.84	0.042	
UMBRAL	5.85	0.042	
UMBRAL	5.86	0.042	
UMBRAL	5.87	0.042	
UMBRAL	5.88	0.042	
UMBRAL	5.89	0.042	
UMBRAL	5.9	0.041	
UMBRAL	5.91	0.041	
UMBRAL	5.92	0.041	
UMBRAL	5.93	0.041	
UMBRAL	5.94	0.041	
UMBRAL	5.95	0.041	
UMBRAL	5.96	0.041	
UMBRAL	5.97	0.04	
UMBRAL	5.98	0.04	
UMBRAL	5.99	0.04	
UMBRAL	6	0.04	
UMBRAL	6.01	0.04	
UMBRAL	6.02	0.04	
UMBRAL	6.03	0.04	
UMBRAL	6.04	0.039	
UMBRAL	6.05	0.039	
UMBRAL	6.06	0.039	
UMBRAL	6.07	0.039	
UMBRAL	6.08	0.039	
UMBRAL	6.09	0.039	
UMBRAL	6.1	0.039	
UMBRAL	6.11	0.039	
UMBRAL	6.12	0.038	
UMBRAL	6.13	0.038	
UMBRAL	6.14	0.038	
UMBRAL	6.15	0.038	
UMBRAL	6.16	0.038	
UMBRAL	6.17	0.038	
UMBRAL	6.18	0.038	
UMBRAL	6.19	0.038	
UMBRAL	6.2	0.037	
UMBRAL	6.21	0.037	
UMBRAL	6.22	0.037	
UMBRAL	6.23	0.037	
UMBRAL	6.24	0.037	
UMBRAL	6.25	0.037	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.26	0.037	
UMBRAL	6.27	0.037	
UMBRAL	6.28	0.037	
UMBRAL	6.29	0.036	
UMBRAL	6.3	0.036	
UMBRAL	6.31	0.036	
UMBRAL	6.32	0.036	
UMBRAL	6.33	0.036	
UMBRAL	6.34	0.036	
UMBRAL	6.35	0.036	
UMBRAL	6.36	0.036	
UMBRAL	6.37	0.035	
UMBRAL	6.38	0.035	
UMBRAL	6.39	0.035	
UMBRAL	6.4	0.035	
UMBRAL	6.41	0.035	
UMBRAL	6.42	0.035	
UMBRAL	6.43	0.035	
UMBRAL	6.44	0.035	
UMBRAL	6.45	0.035	
UMBRAL	6.46	0.035	
UMBRAL	6.47	0.034	
UMBRAL	6.48	0.034	
UMBRAL	6.49	0.034	
UMBRAL	6.5	0.034	
UMBRAL	6.51	0.034	
UMBRAL	6.52	0.034	
UMBRAL	6.53	0.034	
UMBRAL	6.54	0.034	
UMBRAL	6.55	0.034	
UMBRAL	6.56	0.033	
UMBRAL	6.57	0.033	
UMBRAL	6.58	0.033	
UMBRAL	6.59	0.033	
UMBRAL	6.6	0.033	
UMBRAL	6.61	0.033	
UMBRAL	6.62	0.033	
UMBRAL	6.63	0.033	
UMBRAL	6.64	0.033	
UMBRAL	6.65	0.033	
UMBRAL	6.66	0.032	
UMBRAL	6.67	0.032	
UMBRAL	6.68	0.032	
UMBRAL	6.69	0.032	
UMBRAL	6.7	0.032	
UMBRAL	6.71	0.032	
UMBRAL	6.72	0.032	
UMBRAL	6.73	0.032	
UMBRAL	6.74	0.032	
UMBRAL	6.75	0.032	
UMBRAL	6.76	0.032	
UMBRAL	6.77	0.031	
UMBRAL	6.78	0.031	
UMBRAL	6.79	0.031	
UMBRAL	6.8	0.031	
UMBRAL	6.81	0.031	
UMBRAL	6.82	0.031	
UMBRAL	6.83	0.031	
UMBRAL	6.84	0.031	
UMBRAL	6.85	0.031	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.86	0.031	
UMBRAL	6.87	0.031	
UMBRAL	6.88	0.03	
UMBRAL	6.89	0.03	
UMBRAL	6.9	0.03	
UMBRAL	6.91	0.03	
UMBRAL	6.92	0.03	
UMBRAL	6.93	0.03	
UMBRAL	6.94	0.03	
UMBRAL	6.95	0.03	
UMBRAL	6.96	0.03	
UMBRAL	6.97	0.03	
UMBRAL	6.98	0.03	
UMBRAL	6.99	0.029	
UMBRAL	7	0.029	
UMBRAL	7.01	0.029	
UMBRAL	7.02	0.029	
UMBRAL	7.03	0.029	
UMBRAL	7.04	0.029	
UMBRAL	7.05	0.029	
UMBRAL	7.06	0.029	
UMBRAL	7.07	0.029	
UMBRAL	7.08	0.029	
UMBRAL	7.09	0.029	
UMBRAL	7.1	0.029	
UMBRAL	7.11	0.028	
UMBRAL	7.12	0.028	
UMBRAL	7.13	0.028	
UMBRAL	7.14	0.028	
UMBRAL	7.15	0.028	
UMBRAL	7.16	0.028	
UMBRAL	7.17	0.028	
UMBRAL	7.18	0.028	
UMBRAL	7.19	0.028	
UMBRAL	7.2	0.028	
UMBRAL	7.21	0.028	
UMBRAL	7.22	0.028	
UMBRAL	7.23	0.028	
UMBRAL	7.24	0.027	
UMBRAL	7.25	0.027	
UMBRAL	7.26	0.027	
UMBRAL	7.27	0.027	
UMBRAL	7.28	0.027	
UMBRAL	7.29	0.027	
UMBRAL	7.3	0.027	
UMBRAL	7.31	0.027	
UMBRAL	7.32	0.027	
UMBRAL	7.33	0.027	
UMBRAL	7.34	0.027	
UMBRAL	7.35	0.027	
UMBRAL	7.36	0.027	
UMBRAL	7.37	0.027	
UMBRAL	7.38	0.026	
UMBRAL	7.39	0.026	
UMBRAL	7.4	0.026	
UMBRAL	7.41	0.026	
UMBRAL	7.42	0.026	
UMBRAL	7.43	0.026	
UMBRAL	7.44	0.026	
UMBRAL	7.45	0.026	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	7.46	0.026	
UMBRAL	7.47	0.026	
UMBRAL	7.48	0.026	
UMBRAL	7.49	0.026	
UMBRAL	7.5	0.026	

4.4 Load Cases

Table 4.5 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum

4.5 Load Combinations

Table 4.6 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EY	1		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No
DER07	EX	1		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EY	1		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM010	D	0.6	Linear Add	No
CIM010	DISX	0.21		No
CIM010	DISY	0.7		No
CIM011	D	1	Linear Add	No
CIM011	G	1		No
CIM012	D	1	Linear Add	No
CIM012	G	0.75		No
CIM012	L	0.75		No
CIM013	D	1	Linear Add	No
CIM013	G	0.75		No
CIM013	L	0.75		No
CIM013	DISX	0.53		No
CIM013	DISY	0.16		No
CIM014	D	1	Linear Add	No
CIM014	G	0.75		No
CIM014	L	0.75		No
CIM014	DISX	0.16		No
CIM014	DISY	0.53		No
CIM015	D	0.6	Linear Add	No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1		No
COMB9	G	0.5		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No
DER10	G	1.6		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	591.9032	1014.3272	-3314.6579	0	0	0	0
L	0	0	48.384	-58.2017	-270.9504	0	0	0	0
LR	0	0	45.92	188.2734	-257.152	0	0	0	0
EX Max	788.4501	0	0	0	2568.7317	3948.0672	0	0	0
EY Max	0	787.7495	0	2566.6506	0	4411.3972	0	0	0
DISX Max	175.9903	0	0	0	573.3679	881.2501	0	0	0
DISY Max	0	175.834	0	572.9034	0	984.6702	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	118.72	344.2126	-664.832	0	0	0	0
DERUX Max	108.6123	0	0	0	353.8945	483.3241	0	0	0
DERUY Max	0	114.7699	0	373.9439	0	642.7112	0	0	0
COMB1	0	0	828.6645	1420.0581	-4640.5211	0	0	0	0
COMB2	0	0	810.6582	1218.2066	-4539.6861	0	0	0	0
COMB3	0	0	832.1398	1460.2284	-4659.9831	0	0	0	0
COMB4	0	0	781.6278	1253.1276	-4377.1159	0	0	0	0
COMB5 Max	175.9903	52.7502	758.6678	1330.8619	-3675.172	1176.6511	0	0	0
COMB5 Min	-175.9903	-52.7502	758.6678	987.1199	-4821.9078	-1176.6511	0	0	0
COMB6 Max	52.7971	175.834	758.6678	1731.8943	-4076.5295	1249.0452	0	0	0
COMB6 Min	-52.7971	-175.834	758.6678	586.0875	-4420.5503	-1249.0452	0	0	0
COMB7 Max	52.7971	175.834	532.7129	1485.7979	-2811.1818	1249.0452	0	0	0
COMB7 Min	-52.7971	-175.834	532.7129	339.9911	-3155.2025	-1249.0452	0	0	0
COMB8 Max	175.9903	52.7502	532.7129	1084.7655	-2409.8242	1176.6511	0	0	0
COMB8 Min	-175.9903	-52.7502	532.7129	741.0235	-3556.56	-1176.6511	0	0	0
ENVE Max	175.9903	175.834	832.1398	1731.8943	-2409.8242	1249.0452	0	0	0
ENVE Min	-175.9903	-175.834	532.7129	339.9911	-4821.9078	-1249.0452	0	0	0
CIM01	0	0	591.9032	1014.3272	-3314.6579	0	0	0	0
CIM02	0	0	640.2872	956.1255	-3585.6083	0	0	0	0
CIM03	0	0	637.8232	1202.6006	-3571.8099	0	0	0	0
CIM04	0	0	662.6312	1111.881	-3710.7347	0	0	0	0
CIM05 Max	123.1932	36.9251	591.9032	1134.6369	-2913.3004	823.6558	0	0	0
CIM05 Min	-123.1932	-36.9251	591.9032	894.0175	-3716.0155	-823.6558	0	0	0
CIM06 Max	36.958	123.0838	591.9032	1415.3596	-3194.2507	874.3317	0	0	0
CIM06 Min	-36.958	-123.0838	591.9032	613.2948	-3435.0652	-874.3317	0	0	0
CIM07 Max	93.2749	28.1334	662.6312	1203.5455	-3406.8497	624.6098	0	0	0
CIM07 Min	-93.2749	-28.1334	662.6312	1020.2164	-4014.6197	-624.6098	0	0	0
CIM08 Max	28.1585	93.192	662.6312	1415.5198	-3618.9959	662.8752	0	0	0
CIM08 Min	-28.1585	-93.192	662.6312	808.2422	-3802.4736	-662.8752	0	0	0
DER01	0	0	828.6645	1420.0581	-4640.5211	0	0	0	0
DER02	0	0	810.6582	1218.2066	-4539.6861	0	0	0	0
DER03	0	0	832.1398	1460.2284	-4659.9831	0	0	0	0
DER04	0	0	781.6278	1253.1276	-4377.1159	0	0	0	0
DER05 Max	788.4501	0	758.6678	1158.9909	-1679.8082	3948.0672	0	0	0
DER05 Min	-788.4501	0	758.6678	1158.9909	-6817.2716	-3948.0672	0	0	0
DER06 Max	0	787.7495	758.6678	3725.6415	-4248.5399	4411.3972	0	0	0
DER06 Min	0	-787.7495	758.6678	-1407.6597	-4248.5399	-4411.3972	0	0	0
DER07 Max	788.4501	0	532.7129	912.8945	-414.4604	3948.0672	0	0	0
DER07 Min	-788.4501	0	532.7129	912.8945	-5551.9238	-3948.0672	0	0	0
DER08 Max	0	787.7495	532.7129	3479.5451	-2983.1921	4411.3972	0	0	0
DER08 Min	0	-787.7495	532.7129	-1653.7561	-2983.1921	-4411.3972	0	0	0
DERUD01	0	0	828.6645	1420.0581	-4640.5211	0	0	0	0
DERUD02	0	0	810.6582	1218.2066	-4539.6861	0	0	0	0
DERUD03	0	0	832.1398	1460.2284	-4659.9831	0	0	0	0
DERUD04	0	0	781.6278	1253.1276	-4377.1159	0	0	0	0
DERUD05 Max	108.6123	0	758.6678	1158.9909	-3894.6454	483.3241	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Min	-108.6123	0	758.6678	1158.9909	-4602.4344	-483.3241	0	0	0
DERUD06 Max	0	114.7699	758.6678	1532.9348	-4248.5399	642.7112	0	0	0
DERUD06 Min	0	-114.7699	758.6678	785.047	-4248.5399	-642.7112	0	0	0
DERUD07 Max	108.6123	0	532.7129	912.8945	-2629.2977	483.3241	0	0	0
DERUD07 Min	-108.6123	0	532.7129	912.8945	-3337.0866	-483.3241	0	0	0
DERUD08 Max	0	114.7699	532.7129	1286.8384	-2983.1921	642.7112	0	0	0
DERUD08 Min	0	-114.7699	532.7129	538.9506	-2983.1921	-642.7112	0	0	0
CIM09 Max	123.1932	36.9251	355.1419	728.906	-1587.4372	823.6558	0	0	0
CIM09 Min	-123.1932	-36.9251	355.1419	488.2866	-2390.1523	-823.6558	0	0	0
CIM010 Max	36.958	123.0838	355.1419	1009.6287	-1868.3875	874.3317	0	0	0
CIM010 Min	-36.958	-123.0838	355.1419	207.564	-2109.202	-874.3317	0	0	0
CIM011	0	0	710.6232	1358.5398	-3979.4899	0	0	0	0
CIM012	0	0	717.2312	1228.8353	-4016.4947	0	0	0	0
CIM013 Max	93.2749	28.1334	717.2312	1320.4999	-3712.6097	624.6098	0	0	0
CIM013 Min	-93.2749	-28.1334	717.2312	1137.1708	-4320.3797	-624.6098	0	0	0
CIM014 Max	28.1585	93.192	717.2312	1532.4741	-3924.7559	662.8752	0	0	0
CIM014 Min	-28.1585	-93.192	717.2312	925.1966	-4108.2336	-662.8752	0	0	0
CIM015	0	0	355.1419	608.5963	-1988.7948	0	0	0	0
COMB9	0	0	818.0278	1331.0972	-4580.9559	0	0	0	0
COMB10	0	0	948.6198	1709.7311	-5312.2711	0	0	0	0
COMB11	0	0	818.0278	1331.0972	-4580.9559	0	0	0	0
DER09	0	0	847.0582	1296.1762	-4743.5261	0	0	0	0
DER10	0	0	948.6198	1709.7311	-5312.2711	0	0	0	0
DER11	0	0	818.0278	1331.0972	-4580.9559	0	0	0	0
DERUD09	0	0	847.0582	1296.1762	-4743.5261	0	0	0	0
DERUD10	0	0	948.6198	1709.7311	-5312.2711	0	0	0	0
DERUD11	0	0	818.0278	1331.0972	-4580.9559	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	43415.21	43415.21	5.6	-0.7769	43415.21	43415.21	5.6	-0.7769	5.6	2.9966

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	-1.3	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	L	0	-0.3	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	LR	0	0.004565	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	EX Max	15	0	0.001614	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	EY Max	0	11.7	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DISX Max	3.3	0	0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DISY Max	0	2.6	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	W	0	0	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	G	0	-0.1	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUX Max	2.2	0	0.000227	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUY Max	0	1.7	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB1	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB2	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB3	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB4	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB5 Max	3.3	-1	0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB5 Min	-3.3	-2.6	-0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB6 Max	1	0.8	0.000108	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB6 Min	-1	-4.4	-0.000108	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB7 Max	1	1.4	0.000108	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB7 Min	-1	-3.8	-0.000108	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB8 Max	3.3	-0.4	0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB8 Min	-3.3	-2	-0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	ENVE Max	3.3	1.4	0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	ENVE Min	-3.3	-4.4	-0.00036	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM01	0	-1.3	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM02	0	-1.6	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM03	0	-1.3	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM04	0	-1.5	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM05 Max	2.3	-0.8	0.000252	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM05 Min	-2.3	-1.8	-0.000252	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM06 Max	0.7	0.5	7.6E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM06 Min	-0.7	-3.1	-7.6E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM07 Max	1.8	-1.1	0.000191	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM07 Min	-1.8	-1.9	-0.000191	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM08 Max	0.5	-0.1	5.8E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM08 Min	-0.5	-2.9	-5.8E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER01	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER02	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER03	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER04	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER05 Max	15	-1.8	0.001614	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER05 Min	-15	-1.8	-0.001614	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER06 Max	0	9.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER06 Min	0	-13.5	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER07 Max	15	-1.2	0.001614	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER07 Min	-15	-1.2	-0.001614	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER08 Max	0	10.5	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER08 Min	0	-12.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD01	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD02	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD03	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD04	0	-1.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD05 Max	2.2	-1.8	0.000227	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD05 Min	-2.2	-1.8	-0.000227	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD06 Max	0	-0.1	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD06 Min	0	-3.5	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD07 Max	2.2	-1.2	0.000227	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD07 Min	-2.2	-1.2	-0.000227	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD08 Max	0	0.5	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD08 Min	0	-2.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM09 Max	2.3	-0.2	0.000252	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM09 Min	-2.3	-1.3	-0.000252	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM010 Max	0.7	1	7.6E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM010 Min	-0.7	-2.6	-7.6E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM011	0	-1.4	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM012	0	-1.6	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM013 Max	1.8	-1.2	0.000191	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM013 Min	-1.8	-2	-0.000191	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM014 Max	0.5	-0.2	5.8E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM014 Min	-0.5	-3	-5.8E-05	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	CIM015	0	-0.8	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB9	0	-1.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB10	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	COMB11	0	-1.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER09	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER10	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DER11	0	-1.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD09	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD10	0	-2	0	1	5.6	-0.7769	3.25
N1	D1	DERUD11	0	-1.9	0	1	5.6	-0.7769	3.25

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	Y	1.3	1.3	1
N1	L	Y	0.3	0.3	1
N1	LR	Y	0.004565	0.004565	1
N1	EX Max	X	13.9	13.9	1
N1	EX Max	Y	9	4.5	2
N1	EY Max	Y	11.7	11.7	1
N1	DISX Max	X	3.1	3.1	1
N1	DISX Max	Y	2	1	2
N1	DISY Max	Y	2.6	2.6	1
N1	G	Y	0.1	0.1	1
N1	DERUX Max	X	2	2	1
N1	DERUX Max	Y	1.3	0.6	2
N1	DERUY Max	Y	1.7	1.7	1
N1	COMB1	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB2	Y	2	2	1
N1	COMB3	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB4	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB5 Max	X	3.1	3.1	1
N1	COMB5 Min	X	3.1	3.1	1
N1	COMB5 Min	Y	4.6	3.6	1.28
N1	COMB6 Max	X	0.9	0.9	1
N1	COMB6 Max	Y	1.4	1.1	1.277
N1	COMB6 Min	X	0.9	0.9	1
N1	COMB6 Min	Y	5	4.7	1.064
N1	COMB7 Max	X	0.9	0.9	1
N1	COMB7 Max	Y	2	1.7	1.174
N1	COMB7 Min	X	0.9	0.9	1
N1	COMB7 Min	Y	4.4	4.1	1.074
N1	COMB8 Max	X	3.1	3.1	1
N1	COMB8 Max	Y	1.6	0.6	2.623
N1	COMB8 Min	X	3.1	3.1	1
N1	COMB8 Min	Y	4	3	1.341
N1	ENVE Max	X	3.1	3.1	1
N1	ENVE Max	Y	2	1.7	1.174
N1	ENVE Min	X	3.1	3.1	1
N1	ENVE Min	Y	5	4.7	1.064
N1	CIM01	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM02	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM03	Y	1.3	1.3	1
N1	CIM04	Y	1.5	1.5	1
N1	CIM05 Max	X	2.2	2.2	1
N1	CIM05 Min	X	2.2	2.2	1
N1	CIM05 Min	Y	3.3	2.6	1.277
N1	CIM06 Max	X	0.7	0.7	1
N1	CIM06 Max	Y	0.9	0.7	1.288
N1	CIM06 Min	X	0.7	0.7	1
N1	CIM06 Min	Y	3.5	3.3	1.064
N1	CIM07 Max	X	1.6	1.6	1
N1	CIM07 Max	Y	1.1	0.5	1.998
N1	CIM07 Min	X	1.6	1.6	1
N1	CIM07 Min	Y	3	2.4	1.219
N1	CIM08 Max	X	0.5	0.5	1
N1	CIM08 Max	Y	0.2	0.1	3.931
N1	CIM08 Min	X	0.5	0.5	1
N1	CIM08 Min	Y	3.2	3	1.053
N1	DER01	Y	1.8	1.8	1
N1	DER02	Y	2	2	1
N1	DER03	Y	1.8	1.8	1
N1	DER04	Y	1.8	1.8	1
N1	DER05 Max	X	13.9	13.9	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	DER05 Max	Y	7.2	2.7	2.671
N1	DER05 Min	X	13.9	13.9	1
N1	DER05 Min	Y	10.9	6.3	1.714
N1	DER06 Max	Y	9.9	9.9	1
N1	DER06 Min	Y	13.5	13.5	1
N1	DER07 Max	X	13.9	13.9	1
N1	DER07 Max	Y	7.9	3.4	2.349
N1	DER07 Min	X	13.9	13.9	1
N1	DER07 Min	Y	10.2	5.7	1.794
N1	DER08 Max	Y	10.5	10.5	1
N1	DER08 Min	Y	12.8	12.8	1
N1	DERUD01	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD02	Y	2	2	1
N1	DERUD03	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD04	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD05 Max	X	2	2	1
N1	DERUD05 Max	Y	1.8	1.2	1.54
N1	DERUD05 Min	X	2	2	1
N1	DERUD05 Min	Y	3.1	2.5	1.26
N1	DERUD06 Max	Y	0.1	0.1	1
N1	DERUD06 Min	Y	3.5	3.5	1
N1	DERUD07 Max	X	2	2	1
N1	DERUD07 Max	Y	1.2	0.5	2.193
N1	DERUD07 Min	X	2	2	1
N1	DERUD07 Min	Y	2.4	1.8	1.352
N1	DERUD08 Max	Y	0.5	0.5	1
N1	DERUD08 Min	Y	2.9	2.9	1
N1	CIM09 Max	X	2.2	2.2	1
N1	CIM09 Max	Y	1.2	0.5	2.49
N1	CIM09 Min	X	2.2	2.2	1
N1	CIM09 Min	Y	2.7	2	1.347
N1	CIM010 Max	X	0.7	0.7	1
N1	CIM010 Max	Y	1.5	1.3	1.169
N1	CIM010 Min	X	0.7	0.7	1
N1	CIM010 Min	Y	3	2.8	1.075
N1	CIM011	Y	1.4	1.4	1
N1	CIM012	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM013 Max	X	1.6	1.6	1
N1	CIM013 Max	Y	1.2	0.6	1.837
N1	CIM013 Min	X	1.6	1.6	1
N1	CIM013 Min	Y	3.1	2.5	1.21
N1	CIM014 Max	X	0.5	0.5	1
N1	CIM014 Min	X	0.5	0.5	1
N1	CIM014 Min	Y	3.3	3.1	1.052
N1	CIM015	Y	0.8	0.8	1
N1	COMB9	Y	1.9	1.9	1
N1	COMB10	Y	2	2	1
N1	COMB11	Y	1.9	1.9	1
N1	DER09	Y	2	2	1
N1	DER10	Y	2	2	1
N1	DER11	Y	1.9	1.9	1
N1	DERUD09	Y	2	2	1
N1	DERUD10	Y	2	2	1
N1	DERUD11	Y	1.9	1.9	1

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	D	Y	0.0004	5	11.2	0	3.25
N1	L	Y	7.9E-05	5	11.2	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	LR	Y	2E-06	4	5.6	8.2	3.25
N1	EX Max	X	0.00428	5	11.2	0	3.25
N1	EX Max	Y	0.002781	5	11.2	0	3.25
N1	EY Max	Y	0.003592	5	11.2	0	3.25
N1	DISX Max	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	DISX Max	Y	0.000621	5	11.2	0	3.25
N1	DISY Max	Y	0.000802	5	11.2	0	3.25
N1	G	Y	4.7E-05	4	5.6	8.2	3.25
N1	DERUX Max	X	0.000618	5	11.2	0	3.25
N1	DERUX Max	Y	0.000391	5	11.2	0	3.25
N1	DERUY Max	Y	0.000523	5	11.2	0	3.25
N1	COMB1	Y	0.00056	5	11.2	0	3.25
N1	COMB2	Y	0.000605	5	11.2	0	3.25
N1	COMB3	Y	0.000558	4	5.6	8.2	3.25
N1	COMB4	Y	0.000558	5	11.2	0	3.25
N1	COMB5 Max	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	COMB5 Min	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	COMB5 Min	Y	0.00142	5	11.2	0	3.25
N1	COMB6 Max	X	0.000287	5	11.2	0	3.25
N1	COMB6 Max	Y	0.00043	5	11.2	0	3.25
N1	COMB6 Min	X	0.000287	5	11.2	0	3.25
N1	COMB6 Min	Y	0.001546	5	11.2	0	3.25
N1	COMB7 Max	X	0.000287	5	11.2	0	3.25
N1	COMB7 Max	Y	0.000628	5	11.2	0	3.25
N1	COMB7 Min	X	0.000287	5	11.2	0	3.25
N1	COMB7 Min	Y	0.001348	5	11.2	0	3.25
N1	COMB8 Max	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	COMB8 Max	Y	0.000502	5	11.2	0	3.25
N1	COMB8 Min	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	COMB8 Min	Y	0.001221	5	11.2	0	3.25
N1	ENVE Max	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	ENVE Max	Y	0.000628	5	11.2	0	3.25
N1	ENVE Min	X	0.000955	5	11.2	0	3.25
N1	ENVE Min	Y	0.001546	5	11.2	0	3.25
N1	CIM01	Y	0.0004	5	11.2	0	3.25
N1	CIM02	Y	0.000478	5	11.2	0	3.25
N1	CIM03	Y	0.000401	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM04	Y	0.000458	5	11.2	0	3.25
N1	CIM05 Max	X	0.000669	5	11.2	0	3.25
N1	CIM05 Min	X	0.000669	5	11.2	0	3.25
N1	CIM05 Min	Y	0.001003	5	11.2	0	3.25
N1	CIM06 Max	X	0.000201	5	11.2	0	3.25
N1	CIM06 Max	Y	0.000292	5	11.2	0	3.25
N1	CIM06 Min	X	0.000201	5	11.2	0	3.25
N1	CIM06 Min	Y	0.001091	5	11.2	0	3.25
N1	CIM07 Max	X	0.000506	5	11.2	0	3.25
N1	CIM07 Max	Y	0.000331	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM07 Min	X	0.000506	5	11.2	0	3.25
N1	CIM07 Min	Y	0.000915	5	11.2	0	3.25
N1	CIM08 Max	X	0.000153	5	11.2	0	3.25
N1	CIM08 Max	Y	6.7E-05	5	11.2	0	3.25
N1	CIM08 Min	X	0.000153	5	11.2	0	3.25
N1	CIM08 Min	Y	0.000982	5	11.2	0	3.25
N1	DER01	Y	0.00056	5	11.2	0	3.25
N1	DER02	Y	0.000605	5	11.2	0	3.25
N1	DER03	Y	0.000558	4	5.6	8.2	3.25
N1	DER04	Y	0.000558	5	11.2	0	3.25
N1	DER05 Max	X	0.00428	5	11.2	0	3.25
N1	DER05 Max	Y	0.002223	5	11.2	0	3.25
N1	DER05 Min	X	0.00428	5	11.2	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DER05 Min	Y	0.00334	5	11.2	0	3.25
N1	DER06 Max	Y	0.003034	5	11.2	0	3.25
N1	DER06 Min	Y	0.004151	5	11.2	0	3.25
N1	DER07 Max	X	0.00428	5	11.2	0	3.25
N1	DER07 Max	Y	0.002422	5	11.2	0	3.25
N1	DER07 Min	X	0.00428	5	11.2	0	3.25
N1	DER07 Min	Y	0.003141	5	11.2	0	3.25
N1	DER08 Max	Y	0.003232	5	11.2	0	3.25
N1	DER08 Min	Y	0.003952	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD01	Y	0.00056	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD02	Y	0.000605	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD03	Y	0.000558	4	5.6	8.2	3.25
N1	DERUD04	Y	0.000558	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD05 Max	X	0.000618	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD05 Max	Y	0.000558	3	5.6	0	3.25
N1	DERUD05 Min	X	0.000618	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD05 Min	Y	0.00095	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD06 Max	Y	3.8E-05	2	0	8.2	3.25
N1	DERUD06 Min	Y	0.001082	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD07 Max	X	0.000618	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD07 Max	Y	0.00036	3	5.6	0	3.25
N1	DERUD07 Min	X	0.000618	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD07 Min	Y	0.000751	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD08 Max	Y	0.000164	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD08 Min	Y	0.000883	5	11.2	0	3.25
N1	CIM09 Max	X	0.000669	5	11.2	0	3.25
N1	CIM09 Max	Y	0.000363	5	11.2	0	3.25
N1	CIM09 Min	X	0.000669	5	11.2	0	3.25
N1	CIM09 Min	Y	0.000843	5	11.2	0	3.25
N1	CIM010 Max	X	0.000201	5	11.2	0	3.25
N1	CIM010 Max	Y	0.000452	5	11.2	0	3.25
N1	CIM010 Min	X	0.000201	5	11.2	0	3.25
N1	CIM010 Min	Y	0.000931	5	11.2	0	3.25
N1	CIM011	Y	0.000446	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM012	Y	0.000491	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM013 Max	X	0.000506	5	11.2	0	3.25
N1	CIM013 Max	Y	0.000364	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM013 Min	X	0.000506	5	11.2	0	3.25
N1	CIM013 Min	Y	0.000947	5	11.2	0	3.25
N1	CIM014 Max	X	0.000153	5	11.2	0	3.25
N1	CIM014 Max	Y	7E-05	4	5.6	8.2	3.25
N1	CIM014 Min	X	0.000153	5	11.2	0	3.25
N1	CIM014 Min	Y	0.001014	5	11.2	0	3.25
N1	CIM015	Y	0.00024	5	11.2	0	3.25
N1	COMB9	Y	0.000579	5	11.2	0	3.25
N1	COMB10	Y	0.00063	4	5.6	8.2	3.25
N1	COMB11	Y	0.000579	5	11.2	0	3.25
N1	DER09	Y	0.000626	5	11.2	0	3.25
N1	DER10	Y	0.00063	4	5.6	8.2	3.25
N1	DER11	Y	0.000579	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD09	Y	0.000626	5	11.2	0	3.25
N1	DERUD10	Y	0.00063	4	5.6	8.2	3.25
N1	DERUD11	Y	0.000579	5	11.2	0	3.25

Table 5.6 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	D	Top	518.396	0	0	0	713.6684	-2903.0176
N1	D	Bottom	591.9032	0	0	0	1014.3272	-3314.6579
N1	L	Top	48.384	0	0	0	-58.0607	-270.9504

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	L	Bottom	48.384	0	0	0	-58.2017	-270.9504
N1	LR	Top	45.92	0	0	0	188.272	-257.152
N1	LR	Bottom	45.92	0	0	0	188.2734	-257.152
N1	EX Max	Top	0	788.4501	0	3948.0672	0	0.0003
N1	EX Max	Bottom	0	788.4501	0	3948.0672	0	2568.7317
N1	EY Max	Top	0	0	787.7495	4411.3972	0.0005	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	787.7495	4411.3972	2566.6506	0
N1	DISX Max	Top	0	175.9903	0	881.2501	0	0.0001
N1	DISX Max	Bottom	0	175.9903	0	881.2501	0	573.3679
N1	DISY Max	Top	0	0	175.834	984.6702	0.0001	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	175.834	984.6702	572.9034	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	118.72	0	0	0	344.2881	-664.832
N1	G	Bottom	118.72	0	0	0	344.2126	-664.832
N1	DERUX Max	Top	0	108.6123	0	483.3241	0	4.043E-05
N1	DERUX Max	Bottom	0	108.6123	0	483.3241	0	353.8945
N1	DERUY Max	Top	0	0	114.7699	642.7112	0.0001	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	114.7699	642.7112	373.9439	0
N1	COMB1	Top	725.7544	0	0	0	999.1358	-4064.2246
N1	COMB1	Bottom	828.6645	0	0	0	1420.0581	-4640.5211
N1	COMB2	Top	722.4496	0	0	0	857.641	-4045.7178
N1	COMB2	Bottom	810.6582	0	0	0	1218.2066	-4539.6861
N1	COMB3	Top	743.9312	0	0	0	1099.5766	-4166.0147
N1	COMB3	Bottom	832.1398	0	0	0	1460.2284	-4659.9831
N1	COMB4	Top	693.4192	0	0	0	892.4774	-3883.1475
N1	COMB4	Bottom	781.6278	0	0	0	1253.1276	-4377.1159
N1	COMB5 Max	Top	670.4592	175.9903	52.7502	1176.6511	798.3414	-3754.5715
N1	COMB5 Max	Bottom	758.6678	175.9903	52.7502	1176.6511	1330.8619	-3675.172
N1	COMB5 Min	Top	670.4592	-175.9903	-52.7502	-1176.6511	798.3413	-3754.5716
N1	COMB5 Min	Bottom	758.6678	-175.9903	-52.7502	-1176.6511	987.1199	-4821.9078
N1	COMB6 Max	Top	670.4592	52.7971	175.834	1249.0452	798.3415	-3754.5715
N1	COMB6 Max	Bottom	758.6678	52.7971	175.834	1249.0452	1731.8943	-4076.5295
N1	COMB6 Min	Top	670.4592	-52.7971	-175.834	-1249.0452	798.3413	-3754.5715
N1	COMB6 Min	Bottom	758.6678	-52.7971	-175.834	-1249.0452	586.0875	-4420.5503
N1	COMB7 Max	Top	466.5564	52.7971	175.834	1249.0452	642.3017	-2612.7158
N1	COMB7 Max	Bottom	532.7129	52.7971	175.834	1249.0452	1485.7979	-2811.1818
N1	COMB7 Min	Top	466.5564	-52.7971	-175.834	-1249.0452	642.3014	-2612.7159
N1	COMB7 Min	Bottom	532.7129	-52.7971	-175.834	-1249.0452	339.9911	-3155.2025
N1	COMB8 Max	Top	466.5564	175.9903	52.7502	1176.6511	642.3016	-2612.7158
N1	COMB8 Max	Bottom	532.7129	175.9903	52.7502	1176.6511	1084.7655	-2409.8242
N1	COMB8 Min	Top	466.5564	-175.9903	-52.7502	-1176.6511	642.3015	-2612.7159
N1	COMB8 Min	Bottom	532.7129	-175.9903	-52.7502	-1176.6511	741.0235	-3556.56
N1	ENVE Max	Top	743.9312	175.9903	175.834	1249.0452	1099.5766	-2612.7158
N1	ENVE Max	Bottom	832.1398	175.9903	175.834	1249.0452	1731.8943	-2409.8242
N1	ENVE Min	Top	466.5564	-175.9903	-175.834	-1249.0452	642.3014	-4166.0147
N1	ENVE Min	Bottom	532.7129	-175.9903	-175.834	-1249.0452	339.9911	-4821.9078
N1	CIM01	Top	518.396	0	0	0	713.6684	-2903.0176
N1	CIM01	Bottom	591.9032	0	0	0	1014.3272	-3314.6579
N1	CIM02	Top	566.78	0	0	0	655.6077	-3173.968
N1	CIM02	Bottom	640.2872	0	0	0	956.1255	-3585.6083
N1	CIM03	Top	564.316	0	0	0	901.9404	-3160.1696
N1	CIM03	Bottom	637.8232	0	0	0	1202.6006	-3571.8099
N1	CIM04	Top	589.124	0	0	0	811.3269	-3299.0944
N1	CIM04	Bottom	662.6312	0	0	0	1111.881	-3710.7347
N1	CIM05 Max	Top	518.396	123.1932	36.9251	823.6558	713.6684	-2903.0176
N1	CIM05 Max	Bottom	591.9032	123.1932	36.9251	823.6558	1134.6369	-2913.3004
N1	CIM05 Min	Top	518.396	-123.1932	-36.9251	-823.6558	713.6684	-2903.0176
N1	CIM05 Min	Bottom	591.9032	-123.1932	-36.9251	-823.6558	894.0175	-3716.0155
N1	CIM06 Max	Top	518.396	36.958	123.0838	874.3317	713.6685	-2903.0176

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	CIM06 Max	Bottom	591.9032	36.958	123.0838	874.3317	1415.3596	-3194.2507
N1	CIM06 Min	Top	518.396	-36.958	-123.0838	-874.3317	713.6683	-2903.0176
N1	CIM06 Min	Bottom	591.9032	-36.958	-123.0838	-874.3317	613.2948	-3435.0652
N1	CIM07 Max	Top	589.124	93.2749	28.1334	624.6098	811.3269	-3299.0944
N1	CIM07 Max	Bottom	662.6312	93.2749	28.1334	624.6098	1203.5455	-3406.8497
N1	CIM07 Min	Top	589.124	-93.2749	-28.1334	-624.6098	811.3269	-3299.0944
N1	CIM07 Min	Bottom	662.6312	-93.2749	-28.1334	-624.6098	1020.2164	-4014.6197
N1	CIM08 Max	Top	589.124	28.1585	93.192	662.8752	811.3269	-3299.0944
N1	CIM08 Max	Bottom	662.6312	28.1585	93.192	662.8752	1415.5198	-3618.9959
N1	CIM08 Min	Top	589.124	-28.1585	-93.192	-662.8752	811.3268	-3299.0944
N1	CIM08 Min	Bottom	662.6312	-28.1585	-93.192	-662.8752	808.2422	-3802.4736
N1	DER01	Top	725.7544	0	0	0	999.1358	-4064.2246
N1	DER01	Bottom	828.6645	0	0	0	1420.0581	-4640.5211
N1	DER02	Top	722.4496	0	0	0	857.641	-4045.7178
N1	DER02	Bottom	810.6582	0	0	0	1218.2066	-4539.6861
N1	DER03	Top	743.9312	0	0	0	1099.5766	-4166.0147
N1	DER03	Bottom	832.1398	0	0	0	1460.2284	-4659.9831
N1	DER04	Top	693.4192	0	0	0	892.4774	-3883.1475
N1	DER04	Bottom	781.6278	0	0	0	1253.1276	-4377.1159
N1	DER05 Max	Top	670.4592	788.4501	0	3948.0672	798.3414	-3754.5712
N1	DER05 Max	Bottom	758.6678	788.4501	0	3948.0672	1158.9909	-1679.8082
N1	DER05 Min	Top	670.4592	-788.4501	0	-3948.0672	798.3414	-3754.5718
N1	DER05 Min	Bottom	758.6678	-788.4501	0	-3948.0672	1158.9909	-6817.2716
N1	DER06 Max	Top	670.4592	0	787.7495	4411.3972	798.3419	-3754.5715
N1	DER06 Max	Bottom	758.6678	0	787.7495	4411.3972	3725.6415	-4248.5399
N1	DER06 Min	Top	670.4592	0	-787.7495	-4411.3972	798.3409	-3754.5715
N1	DER06 Min	Bottom	758.6678	0	-787.7495	-4411.3972	-1407.6597	-4248.5399
N1	DER07 Max	Top	466.5564	788.4501	0	3948.0672	642.3016	-2612.7155
N1	DER07 Max	Bottom	532.7129	788.4501	0	3948.0672	912.8945	-414.4604
N1	DER07 Min	Top	466.5564	-788.4501	0	-3948.0672	642.3016	-2612.7161
N1	DER07 Min	Bottom	532.7129	-788.4501	0	-3948.0672	912.8945	-5551.9238
N1	DER08 Max	Top	466.5564	0	787.7495	4411.3972	642.3021	-2612.7158
N1	DER08 Max	Bottom	532.7129	0	787.7495	4411.3972	3479.5451	-2983.1921
N1	DER08 Min	Top	466.5564	0	-787.7495	-4411.3972	642.301	-2612.7158
N1	DER08 Min	Bottom	532.7129	0	-787.7495	-4411.3972	-1653.7561	-2983.1921
N1	DERUD01	Top	725.7544	0	0	0	999.1358	-4064.2246
N1	DERUD01	Bottom	828.6645	0	0	0	1420.0581	-4640.5211
N1	DERUD02	Top	722.4496	0	0	0	857.641	-4045.7178
N1	DERUD02	Bottom	810.6582	0	0	0	1218.2066	-4539.6861
N1	DERUD03	Top	743.9312	0	0	0	1099.5766	-4166.0147
N1	DERUD03	Bottom	832.1398	0	0	0	1460.2284	-4659.9831
N1	DERUD04	Top	693.4192	0	0	0	892.4774	-3883.1475
N1	DERUD04	Bottom	781.6278	0	0	0	1253.1276	-4377.1159
N1	DERUD05 Max	Top	670.4592	108.6123	0	483.3241	798.3414	-3754.5715
N1	DERUD05 Max	Bottom	758.6678	108.6123	0	483.3241	1158.9909	-3894.6454
N1	DERUD05 Min	Top	670.4592	-108.6123	0	-483.3241	798.3414	-3754.5716
N1	DERUD05 Min	Bottom	758.6678	-108.6123	0	-483.3241	1158.9909	-4602.4344
N1	DERUD06 Max	Top	670.4592	0	114.7699	642.7112	798.3415	-3754.5715
N1	DERUD06 Max	Bottom	758.6678	0	114.7699	642.7112	1532.9348	-4248.5399
N1	DERUD06 Min	Top	670.4592	0	-114.7699	-642.7112	798.3413	-3754.5715
N1	DERUD06 Min	Bottom	758.6678	0	-114.7699	-642.7112	785.047	-4248.5399
N1	DERUD07 Max	Top	466.5564	108.6123	0	483.3241	642.3016	-2612.7158
N1	DERUD07 Max	Bottom	532.7129	108.6123	0	483.3241	912.8945	-2629.2977
N1	DERUD07 Min	Top	466.5564	-108.6123	0	-483.3241	642.3016	-2612.7159
N1	DERUD07 Min	Bottom	532.7129	-108.6123	0	-483.3241	912.8945	-3337.0866
N1	DERUD08 Max	Top	466.5564	0	114.7699	642.7112	642.3016	-2612.7158
N1	DERUD08 Max	Bottom	532.7129	0	114.7699	642.7112	1286.8384	-2983.1921
N1	DERUD08 Min	Top	466.5564	0	-114.7699	-642.7112	642.3015	-2612.7158
N1	DERUD08 Min	Bottom	532.7129	0	-114.7699	-642.7112	538.9506	-2983.1921
N1	CIM09 Max	Top	311.0376	123.1932	36.9251	823.6558	428.2011	-1741.8105

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	CIM09 Max	Bottom	355.1419	123.1932	36.9251	823.6558	728.906	-1587.4372
N1	CIM09 Min	Top	311.0376	-123.1932	-36.9251	-823.6558	428.201	-1741.8106
N1	CIM09 Min	Bottom	355.1419	-123.1932	-36.9251	-823.6558	488.2866	-2390.1523
N1	CIM010 Max	Top	311.0376	36.958	123.0838	874.3317	428.2011	-1741.8105
N1	CIM010 Max	Bottom	355.1419	36.958	123.0838	874.3317	1009.6287	-1868.3875
N1	CIM010 Min	Top	311.0376	-36.958	-123.0838	-874.3317	428.201	-1741.8106
N1	CIM010 Min	Bottom	355.1419	-36.958	-123.0838	-874.3317	207.564	-2109.202
N1	CIM011	Top	637.116	0	0	0	1057.9565	-3567.8496
N1	CIM011	Bottom	710.6232	0	0	0	1358.5398	-3979.4899
N1	CIM012	Top	643.724	0	0	0	928.3389	-3604.8544
N1	CIM012	Bottom	717.2312	0	0	0	1228.8353	-4016.4947
N1	CIM013 Max	Top	643.724	93.2749	28.1334	624.6098	928.3389	-3604.8544
N1	CIM013 Max	Bottom	717.2312	93.2749	28.1334	624.6098	1320.4999	-3712.6097
N1	CIM013 Min	Top	643.724	-93.2749	-28.1334	-624.6098	928.3389	-3604.8544
N1	CIM013 Min	Bottom	717.2312	-93.2749	-28.1334	-624.6098	1137.1708	-4320.3797
N1	CIM014 Max	Top	643.724	28.1585	93.192	662.8752	928.339	-3604.8544
N1	CIM014 Max	Bottom	717.2312	28.1585	93.192	662.8752	1532.4741	-3924.7559
N1	CIM014 Min	Top	643.724	-28.1585	-93.192	-662.8752	928.3389	-3604.8544
N1	CIM014 Min	Bottom	717.2312	-28.1585	-93.192	-662.8752	925.1966	-4108.2336
N1	CIM015	Top	311.0376	0	0	0	428.201	-1741.8106
N1	CIM015	Bottom	355.1419	0	0	0	608.5963	-1988.7948
N1	COMB9	Top	729.8192	0	0	0	970.4854	-4086.9875
N1	COMB9	Bottom	818.0278	0	0	0	1331.0972	-4580.9559
N1	COMB10	Top	860.4112	0	0	0	1349.2023	-4818.3027
N1	COMB10	Bottom	948.6198	0	0	0	1709.7311	-5312.2711
N1	COMB11	Top	729.8192	0	0	0	970.4854	-4086.9875
N1	COMB11	Bottom	818.0278	0	0	0	1331.0972	-4580.9559
N1	DER09	Top	758.8496	0	0	0	935.649	-4249.5578
N1	DER09	Bottom	847.0582	0	0	0	1296.1762	-4743.5261
N1	DER10	Top	860.4112	0	0	0	1349.2023	-4818.3027
N1	DER10	Bottom	948.6198	0	0	0	1709.7311	-5312.2711
N1	DER11	Top	729.8192	0	0	0	970.4854	-4086.9875
N1	DER11	Bottom	818.0278	0	0	0	1331.0972	-4580.9559
N1	DERUD09	Top	758.8496	0	0	0	935.649	-4249.5578
N1	DERUD09	Bottom	847.0582	0	0	0	1296.1762	-4743.5261
N1	DERUD10	Top	860.4112	0	0	0	1349.2023	-4818.3027
N1	DERUD10	Bottom	948.6198	0	0	0	1709.7311	-5312.2711
N1	DERUD11	Top	729.8192	0	0	0	970.4854	-4086.9875
N1	DERUD11	Bottom	818.0278	0	0	0	1331.0972	-4580.9559

5.3 Point Results

Table 5.7 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	13.9232	5.1619	121.4105	-16.8603	14.1922	0
Base	1	13	L	2.442	-2.0447	12.5542	-0.199	2.4892	0
Base	1	13	LR	-0.0307	3.3432	5.6381	-3.367	-0.0313	0
Base	1	13	EX Max	186.224	112.5204	65.9001	195.3874	313.9978	16.0699
Base	1	13	EY Max	0.0007	131.6743	46.4036	238.4528	0.0007	0
Base	1	13	DISX Max	41.5672	25.1157	14.7096	43.6125	70.0876	3.587
Base	1	13	DISY Max	0.0001	29.3911	10.3578	53.2252	0.0002	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	1.2952	5.5505	18.2507	-6.8447	1.3202	0
Base	1	13	DERUX Max	26.9145	15.8911	9.1879	27.5539	45.3659	2.2614
Base	1	13	DERUY Max	0.0001	19.1841	6.7607	34.741	0.0001	0
Base	1	13	COMB1	19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	19.8691	0
Base	1	13	COMB2	20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	20.9977	0
Base	1	13	COMB3	19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	19.4697	0
Base	1	13	COMB4	19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	19.5042	0
Base	1	13	COMB5 Max	60.717	38.0826	176.0638	39.1486	89.6075	3.587

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	COMB5 Min	-22.4174	-29.7835	140.4299	-80.0115	-50.5678	-3.587
Base	1	13	COMB6 Max	31.6201	41.0753	173.0175	45.8775	40.5463	1.0761
Base	1	13	COMB6 Min	6.6795	-32.7763	143.4762	-86.7404	-1.5066	-1.0761
Base	1	13	COMB7 Max	25.0012	41.5715	124.0401	51.1346	33.7994	1.0761
Base	1	13	COMB7 Min	0.0606	-32.2801	94.4988	-81.4832	-8.2535	-1.0761
Base	1	13	COMB8 Max	54.0981	38.5788	127.0864	44.4058	82.8606	3.587
Base	1	13	COMB8 Min	-29.0363	-29.2874	91.4526	-74.7544	-57.3147	-3.587
Base	1	13	ENVE Max	60.717	41.5715	176.0638	51.1346	89.6075	3.587
Base	1	13	ENVE Min	-29.0363	-32.7763	91.4526	-86.7404	-57.3147	-3.587
Base	1	13	CIM01	13.9232	5.1619	121.4105	-16.8603	14.1922	0
Base	1	13	CIM02	16.3652	3.1172	133.9648	-17.0594	16.6814	0
Base	1	13	CIM03	13.8924	8.5051	127.0486	-20.2274	14.1609	0
Base	1	13	CIM04	15.7316	6.1357	135.0548	-19.5349	16.0356	0
Base	1	13	CIM05 Max	43.0202	28.915	133.8824	24.8457	63.2536	2.5109
Base	1	13	CIM05 Min	-15.1739	-18.5913	108.9387	-58.5664	-34.8692	-2.5109
Base	1	13	CIM06 Max	22.6524	31.0099	131.75	29.5559	28.9107	0.7533
Base	1	13	CIM06 Min	5.194	-20.6862	111.0711	-63.2766	-0.5263	-0.7533
Base	1	13	CIM07 Max	37.7622	24.1497	144.5081	12.0958	53.1821	1.9011
Base	1	13	CIM07 Min	-6.299	-11.8782	125.6014	-51.1656	-21.1109	-1.9011
Base	1	13	CIM08 Max	22.3824	25.7315	142.8979	15.6524	27.2497	0.5739
Base	1	13	CIM08 Min	9.0808	-13.46	127.2116	-54.7222	4.8215	-0.5739
Base	1	13	DER01	19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	19.8691	0
Base	1	13	DER02	20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	20.9977	0
Base	1	13	DER03	19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	19.4697	0
Base	1	13	DER04	19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	19.5042	0
Base	1	13	DER05 Max	205.3738	116.67	224.1469	174.956	333.5177	16.0699
Base	1	13	DER05 Min	-167.0742	-108.3709	92.3468	-215.8189	-294.478	-16.0699
Base	1	13	DER06 Max	19.1505	135.8238	204.6505	218.0213	19.5205	0
Base	1	13	DER06 Min	19.1491	-127.5247	111.8432	-258.8842	19.5191	0
Base	1	13	DER07 Max	198.7549	117.1661	175.1696	180.2131	326.7708	16.0699
Base	1	13	DER07 Min	-173.6932	-107.8748	43.3694	-210.5617	-301.2249	-16.0699
Base	1	13	DER08 Max	12.5315	136.3199	155.6731	223.2785	12.7737	0
Base	1	13	DER08 Min	12.5302	-127.0286	62.8658	-253.6271	12.7723	0
Base	1	13	DERUD01	19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	19.8691	0
Base	1	13	DERUD02	20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	20.9977	0
Base	1	13	DERUD03	19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	19.4697	0
Base	1	13	DERUD04	19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	19.5042	0
Base	1	13	DERUD05 Max	46.0643	20.0406	167.4347	7.1224	64.8857	2.2614
Base	1	13	DERUD05 Min	-7.7647	-11.7415	149.059	-47.9853	-25.8461	-2.2614
Base	1	13	DERUD06 Max	19.1499	23.3336	165.0076	14.3095	19.5199	0
Base	1	13	DERUD06 Min	19.1497	-15.0345	151.4862	-55.1724	19.5197	0
Base	1	13	DERUD07 Max	39.4453	20.5368	118.4574	12.3796	58.1389	2.2614
Base	1	13	DERUD07 Min	-14.3836	-11.2454	100.0816	-42.7282	-32.5929	-2.2614
Base	1	13	DERUD08 Max	12.531	23.8298	116.0302	19.5667	12.7731	0
Base	1	13	DERUD08 Min	12.5308	-14.5384	102.5088	-49.9153	12.7729	0
Base	1	13	CIM09 Max	37.4509	26.8503	85.3182	31.5898	57.5767	2.5109
Base	1	13	CIM09 Min	-20.7431	-20.656	60.3745	-51.8223	-40.546	-2.5109
Base	1	13	CIM010 Max	17.0831	28.9452	83.1858	36.3	23.2338	0.7533
Base	1	13	CIM010 Min	-0.3753	-22.7509	62.5069	-56.5325	-6.2032	-0.7533
Base	1	13	CIM011	15.2184	10.7123	139.6613	-23.705	15.5124	0
Base	1	13	CIM012	16.7261	7.7912	144.5142	-22.1431	17.0493	0
Base	1	13	CIM013 Max	38.7567	25.8051	153.9676	9.4876	54.1957	1.9011
Base	1	13	CIM013 Min	-5.3046	-10.2227	135.0609	-53.7738	-20.0972	-1.9011
Base	1	13	CIM014 Max	23.3769	27.387	152.3574	13.0442	28.2634	0.5739
Base	1	13	CIM014 Min	10.0752	-11.8046	136.6711	-57.3305	5.8352	-0.5739
Base	1	13	CIM015	8.3539	3.0971	72.8463	-10.1162	8.5153	0
Base	1	13	COMB9	19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	20.1799	0
Base	1	13	COMB10	21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	21.6322	0
Base	1	13	COMB11	19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	20.1799	0
Base	1	13	DER09	21.2626	5.6979	174.9048	-23.9732	21.6734	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	DER10	21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	21.6322	0
Base	1	13	DER11	19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	20.1799	0
Base	1	13	DERUD09	21.2626	5.6979	174.9048	-23.9732	21.6734	0
Base	1	13	DERUD10	21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	21.6322	0
Base	1	13	DERUD11	19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	20.1799	0
Base	2	15	D	3.0663	2.1424	38.599	-13.7197	3.0804	0.0073
Base	2	15	L	0.0409	3.5027	-1.6319	-5.7769	0.0397	-0.0006
Base	2	15	LR	0.0238	-3.2658	5.7795	3.3004	0.0248	0.0082
Base	2	15	EX Max	88.9433	103.6763	49.6824	184.9323	153.0766	14.904
Base	2	15	EY Max	0.0468	130.8156	46.4257	235.876	0.0833	0.1059
Base	2	15	DISX Max	19.8531	23.1416	11.0896	41.2788	34.1683	3.3267
Base	2	15	DISY Max	0.0104	29.1994	10.3627	52.65	0.0186	0.0236
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	0.0703	-4.5857	10.6525	3.3915	0.0716	0.0161
Base	2	15	DERUX Max	10.2881	14.5851	6.7404	26.0224	17.7287	2.1108
Base	2	15	DERUY Max	0.0068	19.059	6.7639	34.3656	0.0121	0.0154
Base	2	15	COMB1	4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	4.3126	0.0102
Base	2	15	COMB2	3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	3.7724	0.0119
Base	2	15	COMB3	3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	3.7758	0.0213
Base	2	15	COMB4	3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	3.7486	0.0123
Base	2	15	COMB5 Max	23.5767	37.975	58.8853	34.8333	37.9101	3.342
Base	2	15	COMB5 Min	-16.1357	-25.8279	30.4884	-79.3144	-30.4377	-3.3257
Base	2	15	COMB6 Max	9.6869	42.2155	58.3765	42.7931	14.0053	1.0298
Base	2	15	COMB6 Min	-2.2459	-30.0683	30.9973	-87.2742	-6.5329	-1.0135
Base	2	15	COMB7 Max	8.726	38.07	48.4287	52.6859	13.0414	1.0282
Base	2	15	COMB7 Min	-3.2067	-34.2138	21.0495	-77.3814	-7.4967	-1.0151
Base	2	15	COMB8 Max	22.6159	33.8296	48.9375	44.7261	36.9462	3.3404
Base	2	15	COMB8 Min	-17.0965	-29.9733	20.5406	-69.4216	-31.4015	-3.3273
Base	2	15	ENVE Max	23.5767	42.2155	58.8853	52.6859	37.9101	3.342
Base	2	15	ENVE Min	-17.0965	-34.2138	20.5406	-87.2742	-31.4015	-3.3273
Base	2	15	CIM01	3.0663	2.1424	38.599	-13.7197	3.0804	0.0073
Base	2	15	CIM02	3.1072	5.6451	36.9671	-19.4966	3.1201	0.0067
Base	2	15	CIM03	3.0901	-1.1235	44.3785	-10.4193	3.1052	0.0155
Base	2	15	CIM04	3.1148	2.32	41.7097	-15.577	3.1287	0.013
Base	2	15	CIM05 Max	16.9657	24.4734	48.5379	26.232	27.0021	2.341
Base	2	15	CIM05 Min	-10.833	-20.1887	28.6601	-53.6714	-20.8413	-2.3264
Base	2	15	CIM06 Max	7.2428	27.4417	48.1817	31.8039	10.2688	0.7225
Base	2	15	CIM06 Min	-1.1101	-23.157	29.0163	-59.2433	-4.108	-0.7079
Base	2	15	CIM07 Max	13.6386	19.257	49.2453	14.7248	21.2409	1.78
Base	2	15	CIM07 Min	-7.409	-14.6169	34.1742	-45.8788	-14.9834	-1.7539
Base	2	15	CIM08 Max	6.2969	21.4984	48.9763	18.9321	8.6055	0.5578
Base	2	15	CIM08 Min	-0.0672	-16.8583	34.4431	-50.0861	-2.348	-0.5318
Base	2	15	DER01	4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	4.3126	0.0102
Base	2	15	DER02	3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	3.7724	0.0119
Base	2	15	DER03	3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	3.7758	0.0213
Base	2	15	DER04	3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	3.7486	0.0123
Base	2	15	DER05 Max	92.6638	109.7498	94.3693	162.6918	156.8128	14.9122
Base	2	15	DER05 Min	-85.2228	-97.6027	-4.9955	-207.1729	-149.3405	-14.8958
Base	2	15	DER06 Max	3.7672	136.8892	91.1126	213.6355	3.8195	0.1141
Base	2	15	DER06 Min	3.6737	-124.7421	-1.7388	-258.1165	3.6529	-0.0978
Base	2	15	DER07 Max	91.703	105.6044	84.4215	172.5846	155.849	14.9106
Base	2	15	DER07 Min	-86.1836	-101.7482	-14.9433	-197.2801	-150.3043	-14.8974
Base	2	15	DER08 Max	2.8064	132.7437	81.1647	223.5283	2.8556	0.1125
Base	2	15	DER08 Min	2.7129	-128.8875	-11.6866	-248.2237	2.6891	-0.0994
Base	2	15	DERUD01	4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	4.3126	0.0102
Base	2	15	DERUD02	3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	3.7724	0.0119
Base	2	15	DERUD03	3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	3.7758	0.0213
Base	2	15	DERUD04	3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	3.7486	0.0123
Base	2	15	DERUD05 Max	14.0086	20.6587	51.4273	3.7819	21.4648	2.119
Base	2	15	DERUD05 Min	-6.5676	-8.5116	37.9465	-48.263	-13.9925	-2.1027

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	DERUD06 Max	3.7273	25.1325	51.4508	12.125	3.7483	0.0236
Base	2	15	DERUD06 Min	3.7137	-12.9854	37.923	-56.6061	3.7241	-0.0073
Base	2	15	DERUD07 Max	13.0478	16.5133	41.4795	13.6747	20.501	2.1174
Base	2	15	DERUD07 Min	-7.5284	-12.657	27.9987	-38.3702	-14.9563	-2.1043
Base	2	15	DERUD08 Max	2.7665	20.9871	41.503	22.0178	2.7845	0.022
Base	2	15	DERUD08 Min	2.7529	-17.1308	27.9752	-46.7133	2.7602	-0.0089
Base	2	15	CIM09 Max	15.7391	23.6164	33.0983	31.7199	25.77	2.3381
Base	2	15	CIM09 Min	-12.0596	-21.0456	13.2205	-48.1835	-22.0735	-2.3293
Base	2	15	CIM010 Max	6.0162	26.5848	32.7421	37.2917	9.0366	0.7195
Base	2	15	CIM010 Min	-2.3367	-24.0139	13.5767	-53.7554	-5.3401	-0.7108
Base	2	15	CIM011	3.1366	-2.4434	49.2514	-10.3282	3.152	0.0234
Base	2	15	CIM012	3.1497	1.3301	45.3644	-15.5087	3.1639	0.0189
Base	2	15	CIM013 Max	13.6735	18.2671	52.9	14.793	21.2761	1.7859
Base	2	15	CIM013 Min	-7.3741	-15.6069	37.8289	-45.8105	-14.9483	-1.748
Base	2	15	CIM014 Max	6.3317	20.5085	52.631	19.0004	8.6407	0.5637
Base	2	15	CIM014 Min	-0.0323	-17.8482	38.0979	-50.0178	-2.3129	-0.5259
Base	2	15	CIM015	1.8398	1.2854	23.1594	-8.2318	1.8482	0.0044
Base	2	15	COMB9	3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	3.772	0.0162
Base	2	15	COMB10	3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	3.8507	0.0339
Base	2	15	COMB11	3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	3.772	0.0162
Base	2	15	DER09	3.7802	5.8823	49.034	-24.0109	3.7958	0.0159
Base	2	15	DER10	3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	3.8507	0.0339
Base	2	15	DER11	3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	3.772	0.0162
Base	2	15	DERUD09	3.7802	5.8823	49.034	-24.0109	3.7958	0.0159
Base	2	15	DERUD10	3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	3.8507	0.0339
Base	2	15	DERUD11	3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	3.772	0.0162
Base	3	16	D	0	-16.1274	216.9163	4.834	0	0
Base	3	16	L	0	-7.0091	28.7314	4.8629	0	0
Base	3	16	LR	0	5.8647	11.6823	-5.9417	0	0
Base	3	16	EX Max	258.8315	0	0	0	388.4101	16.0699
Base	3	16	EY Max	0	131.3892	46.5265	238.4291	0	0
Base	3	16	DISX Max	57.7739	0	0	0	86.6972	3.587
Base	3	16	DISY Max	0	29.3274	10.3852	53.2199	0	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	0	7.8355	39.3265	-9.1817	0	0
Base	3	16	DERUX Max	37.3865	0	0	0	56.098	2.2614
Base	3	16	DERUY Max	0	19.1425	6.7786	34.7375	0	0
Base	3	16	COMB1	0	-22.5784	303.6829	6.7675	0	0
Base	3	16	COMB2	0	-27.6351	312.1109	10.6106	0	0
Base	3	16	COMB3	0	-16.9785	307.7226	1.157	0	0
Base	3	16	COMB4	0	-23.4297	294.8721	7.6929	0	0
Base	3	16	COMB5 Max	57.7739	-17.5638	292.1465	26.6297	86.6972	3.587
Base	3	16	COMB5 Min	-57.7739	-35.1603	285.9154	-5.3023	-86.6972	-3.587
Base	3	16	COMB6 Max	17.3322	2.9654	299.4162	63.8836	26.0092	1.0761
Base	3	16	COMB6 Min	-17.3322	-55.6895	278.6457	-42.5562	-26.0092	-1.0761
Base	3	16	COMB7 Max	17.3322	14.8127	205.6099	57.5704	26.0092	1.0761
Base	3	16	COMB7 Min	-17.3322	-43.8421	184.8395	-48.8693	-26.0092	-1.0761
Base	3	16	COMB8 Max	57.7739	-5.7165	198.3403	20.3165	86.6972	3.587
Base	3	16	COMB8 Min	-57.7739	-23.3129	192.1091	-11.6154	-86.6972	-3.587
Base	3	16	ENVE Max	57.7739	14.8127	312.1109	63.8836	86.6972	3.587
Base	3	16	ENVE Min	-57.7739	-55.6895	184.8395	-48.8693	-86.6972	-3.587
Base	3	16	CIM01	0	-16.1274	216.9163	4.834	0	0
Base	3	16	CIM02	0	-23.1366	245.6477	9.6969	0	0
Base	3	16	CIM03	0	-10.2627	228.5986	-1.1077	0	0
Base	3	16	CIM04	0	-16.9857	247.2266	4.0249	0	0
Base	3	16	CIM05 Max	40.4417	-9.9687	219.0972	16.0101	60.688	2.5109
Base	3	16	CIM05 Min	-40.4417	-22.2862	214.7354	-6.3422	-60.688	-2.5109
Base	3	16	CIM06 Max	12.1325	4.4018	224.186	42.0879	18.2064	0.7533
Base	3	16	CIM06 Min	-12.1325	-36.6567	209.6467	-32.42	-18.2064	-0.7533
Base	3	16	CIM07 Max	30.6202	-12.2933	248.8882	12.5401	45.9495	1.9011

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	CIM07 Min	-30.6202	-21.6781	245.5649	-4.4903	-45.9495	-1.9011
Base	3	16	CIM08 Max	9.2438	-1.4422	252.7307	32.2314	13.8716	0.5739
Base	3	16	CIM08 Min	-9.2438	-32.5293	241.7224	-24.1816	-13.8716	-0.5739
Base	3	16	DER01	0	-22.5784	303.6829	6.7675	0	0
Base	3	16	DER02	0	-27.6351	312.1109	10.6106	0	0
Base	3	16	DER03	0	-16.9785	307.7226	1.157	0	0
Base	3	16	DER04	0	-23.4297	294.8721	7.6929	0	0
Base	3	16	DER05 Max	258.8315	-26.362	289.0309	10.6637	388.4101	16.0699
Base	3	16	DER05 Min	-258.8315	-26.362	289.0309	10.6637	-388.4101	-16.0699
Base	3	16	DER06 Max	0	105.0271	335.5575	249.0928	0	0
Base	3	16	DER06 Min	0	-157.7512	242.5044	-227.7654	0	0
Base	3	16	DER07 Max	258.8315	-14.5147	195.2247	4.3506	388.4101	16.0699
Base	3	16	DER07 Min	-258.8315	-14.5147	195.2247	4.3506	-388.4101	-16.0699
Base	3	16	DER08 Max	0	116.8745	241.7512	242.7796	0	0
Base	3	16	DER08 Min	0	-145.9039	148.6981	-234.0785	0	0
Base	3	16	DERUD01	0	-22.5784	303.6829	6.7675	0	0
Base	3	16	DERUD02	0	-27.6351	312.1109	10.6106	0	0
Base	3	16	DERUD03	0	-16.9785	307.7226	1.157	0	0
Base	3	16	DERUD04	0	-23.4297	294.8721	7.6929	0	0
Base	3	16	DERUD05 Max	37.3865	-26.362	289.0309	10.6637	56.098	2.2614
Base	3	16	DERUD05 Min	-37.3865	-26.362	289.0309	10.6637	-56.098	-2.2614
Base	3	16	DERUD06 Max	0	-7.2195	295.8095	45.4012	0	0
Base	3	16	DERUD06 Min	0	-45.5046	282.2523	-24.0738	0	0
Base	3	16	DERUD07 Max	37.3865	-14.5147	195.2247	4.3506	56.098	2.2614
Base	3	16	DERUD07 Min	-37.3865	-14.5147	195.2247	4.3506	-56.098	-2.2614
Base	3	16	DERUD08 Max	0	4.6278	202.0033	39.0881	0	0
Base	3	16	DERUD08 Min	0	-33.6572	188.4461	-30.387	0	0
Base	3	16	CIM09 Max	40.4417	-3.5177	132.3307	14.0765	60.688	2.5109
Base	3	16	CIM09 Min	-40.4417	-15.8352	127.9689	-8.2758	-60.688	-2.5109
Base	3	16	CIM010 Max	12.1325	10.8527	137.4194	40.1543	18.2064	0.7533
Base	3	16	CIM010 Min	-12.1325	-30.2057	122.8801	-34.3535	-18.2064	-0.7533
Base	3	16	CIM011	0	-8.2919	256.2428	-4.3478	0	0
Base	3	16	CIM012	0	-15.5076	267.9597	1.5949	0	0
Base	3	16	CIM013 Max	30.6202	-10.8153	269.6213	10.1101	45.9495	1.9011
Base	3	16	CIM013 Min	-30.6202	-20.2	266.298	-6.9203	-45.9495	-1.9011
Base	3	16	CIM014 Max	9.2438	0.0359	273.4638	29.8014	13.8716	0.5739
Base	3	16	CIM014 Min	-9.2438	-31.0512	262.4555	-26.6117	-13.8716	-0.5739
Base	3	16	CIM015	0	-9.6765	130.1498	2.9004	0	0
Base	3	16	COMB9	0	-22.4443	308.6942	6.0728	0	0
Base	3	16	COMB10	0	-13.8252	351.9533	-4.0271	0	0
Base	3	16	COMB11	0	-22.4443	308.6942	6.0728	0	0
Base	3	16	DER09	0	-26.6498	325.933	8.9906	0	0
Base	3	16	DER10	0	-13.8252	351.9533	-4.0271	0	0
Base	3	16	DER11	0	-22.4443	308.6942	6.0728	0	0
Base	3	16	DERUD09	0	-26.6498	325.933	8.9906	0	0
Base	3	16	DERUD10	0	-13.8252	351.9533	-4.0271	0	0
Base	3	16	DERUD11	0	-22.4443	308.6942	6.0728	0	0
Base	4	18	D	0	1.519	54.9679	-13.1062	0	0
Base	4	18	L	0	4.0931	-2.1921	-6.3754	0	0
Base	4	18	LR	0	-6.0194	11.4025	6.0636	0	0
Base	4	18	EX Max	128.9384	0	0	0	193.8983	15.8077
Base	4	18	EY Max	0	131.3806	46.4825	237.0265	0	0
Base	4	18	DISX Max	28.7804	0	0	0	43.2801	3.5284
Base	4	18	DISY Max	0	29.3255	10.3754	52.9068	0	0
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	0	-9.765	21.5871	8.5853	0	0
Base	4	18	DERUX Max	14.9552	0	0	0	22.493	2.2369
Base	4	18	DERUY Max	0	19.1413	6.7722	34.5332	0	0
Base	4	18	COMB1	0	2.1266	76.955	-18.3486	0	0
Base	4	18	COMB2	0	5.3619	68.1554	-22.8963	0	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	COMB3	0	-3.7153	82.0134	-12.401	0	0
Base	4	18	COMB4	0	2.9061	69.4706	-19.071	0	0
Base	4	18	COMB5 Max	28.7804	14.7135	66.882	-6.2308	43.2801	3.5284
Base	4	18	COMB5 Min	-28.7804	-2.8818	60.6568	-37.9749	-43.2801	-3.5284
Base	4	18	COMB6 Max	8.6341	35.2414	74.1448	30.804	12.984	1.0585
Base	4	18	COMB6 Min	-8.6341	-23.4097	53.394	-75.0096	-12.984	-1.0585
Base	4	18	COMB7 Max	8.6341	30.6926	59.8465	41.1113	12.984	1.0585
Base	4	18	COMB7 Min	-8.6341	-27.9584	39.0957	-64.7024	-12.984	-1.0585
Base	4	18	COMB8 Max	28.7804	10.1647	52.5837	4.0765	43.2801	3.5284
Base	4	18	COMB8 Min	-28.7804	-7.4306	46.3585	-27.6676	-43.2801	-3.5284
Base	4	18	ENVE Max	28.7804	35.2414	82.0134	41.1113	43.2801	3.5284
Base	4	18	ENVE Min	-28.7804	-27.9584	39.0957	-75.0096	-43.2801	-3.5284
Base	4	18	CIM01	0	1.519	54.9679	-13.1062	0	0
Base	4	18	CIM02	0	5.612	52.7758	-19.4816	0	0
Base	4	18	CIM03	0	-4.5005	66.3703	-7.0425	0	0
Base	4	18	CIM04	0	0.0742	61.8757	-13.34	0	0
Base	4	18	CIM05 Max	20.1463	7.6773	57.1467	-1.9957	30.2961	2.4699
Base	4	18	CIM05 Min	-20.1463	-4.6394	52.789	-24.2166	-30.2961	-2.4699
Base	4	18	CIM06 Max	6.0439	22.0468	62.2306	23.9286	9.0888	0.741
Base	4	18	CIM06 Min	-6.0439	-19.0089	47.7051	-50.1409	-9.0888	-0.741
Base	4	18	CIM07 Max	15.2536	4.7663	63.5357	-4.8749	22.9385	1.8701
Base	4	18	CIM07 Min	-15.2536	-4.6179	60.2156	-21.8051	-22.9385	-1.8701
Base	4	18	CIM08 Max	4.6049	15.6167	67.3746	14.7006	6.9248	0.5646
Base	4	18	CIM08 Min	-4.6049	-15.4683	56.3767	-41.3806	-6.9248	-0.5646
Base	4	18	DER01	0	2.1266	76.955	-18.3486	0	0
Base	4	18	DER02	0	5.3619	68.1554	-22.8963	0	0
Base	4	18	DER03	0	-3.7153	82.0134	-12.401	0	0
Base	4	18	DER04	0	2.9061	69.4706	-19.071	0	0
Base	4	18	DER05 Max	128.9384	5.9158	63.7694	-22.1028	193.8983	15.8077
Base	4	18	DER05 Min	-128.9384	5.9158	63.7694	-22.1028	-193.8983	-15.8077
Base	4	18	DER06 Max	0	137.2964	110.2519	214.9237	0	0
Base	4	18	DER06 Min	0	-125.4647	17.2869	-259.1293	0	0
Base	4	18	DER07 Max	128.9384	1.3671	49.4711	-11.7955	193.8983	15.8077
Base	4	18	DER07 Min	-128.9384	1.3671	49.4711	-11.7955	-193.8983	-15.8077
Base	4	18	DER08 Max	0	132.7476	95.9536	225.231	0	0
Base	4	18	DER08 Min	0	-130.0135	2.9886	-248.822	0	0
Base	4	18	DERUD01	0	2.1266	76.955	-18.3486	0	0
Base	4	18	DERUD02	0	5.3619	68.1554	-22.8963	0	0
Base	4	18	DERUD03	0	-3.7153	82.0134	-12.401	0	0
Base	4	18	DERUD04	0	2.9061	69.4706	-19.071	0	0
Base	4	18	DERUD05 Max	14.9552	5.9158	63.7694	-22.1028	22.493	2.2369
Base	4	18	DERUD05 Min	-14.9552	5.9158	63.7694	-22.1028	-22.493	-2.2369
Base	4	18	DERUD06 Max	0	25.0571	70.5416	12.4304	0	0
Base	4	18	DERUD06 Min	0	-13.2254	56.9972	-56.636	0	0
Base	4	18	DERUD07 Max	14.9552	1.3671	49.4711	-11.7955	22.493	2.2369
Base	4	18	DERUD07 Min	-14.9552	1.3671	49.4711	-11.7955	-22.493	-2.2369
Base	4	18	DERUD08 Max	0	20.5084	56.2433	22.7376	0	0
Base	4	18	DERUD08 Min	0	-17.7742	42.6989	-46.3287	0	0
Base	4	18	CIM09 Max	20.1463	7.0697	35.1596	3.2467	30.2961	2.4699
Base	4	18	CIM09 Min	-20.1463	-5.247	30.8019	-18.9741	-30.2961	-2.4699
Base	4	18	CIM010 Max	6.0439	21.4393	40.2435	29.1711	9.0888	0.741
Base	4	18	CIM010 Min	-6.0439	-19.6165	25.718	-44.8985	-9.0888	-0.741
Base	4	18	CIM011	0	-8.246	76.555	-4.5208	0	0
Base	4	18	CIM012	0	-2.7349	69.5142	-11.4487	0	0
Base	4	18	CIM013 Max	15.2536	1.9571	71.1742	-2.9836	22.9385	1.8701
Base	4	18	CIM013 Min	-15.2536	-7.427	67.8541	-19.9138	-22.9385	-1.8701
Base	4	18	CIM014 Max	4.6049	12.8076	75.0131	16.5919	6.9248	0.5646
Base	4	18	CIM014 Min	-4.6049	-18.2775	64.0152	-39.4893	-6.9248	-0.5646
Base	4	18	CIM015	0	0.9114	32.9807	-7.8637	0	0
Base	4	18	COMB9	0	1.0334	74.563	-17.8102	0	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	COMB10	0	-9.7081	98.3088	-8.3663	0	0
Base	4	18	COMB11	0	1.0334	74.563	-17.8102	0	0
Base	4	18	DER09	0	3.4892	73.2477	-21.6354	0	0
Base	4	18	DER10	0	-9.7081	98.3088	-8.3663	0	0
Base	4	18	DER11	0	1.0334	74.563	-17.8102	0	0
Base	4	18	DERUD09	0	3.4892	73.2477	-21.6354	0	0
Base	4	18	DERUD10	0	-9.7081	98.3088	-8.3663	0	0
Base	4	18	DERUD11	0	1.0334	74.563	-17.8102	0	0
Base	5	19	D	-13.9232	5.1619	121.4105	-16.8603	-14.1922	0
Base	5	19	L	-2.442	-2.0447	12.5542	-0.199	-2.4892	0
Base	5	19	LR	0.0307	3.3432	5.6381	-3.367	0.0313	0
Base	5	19	EX Max	186.224	112.5204	65.9001	195.3874	313.9978	16.0699
Base	5	19	EY Max	0.0007	131.6743	46.4036	238.4528	0.0007	0
Base	5	19	DISX Max	41.5672	25.1157	14.7096	43.6125	70.0876	3.587
Base	5	19	DISY Max	0.0001	29.3911	10.3578	53.2252	0.0002	0
Base	5	19	W	0	0	0	0	0	0
Base	5	19	G	-1.2952	5.5505	18.2507	-6.8447	-1.3202	0
Base	5	19	DERUX Max	26.9145	15.8911	9.1879	27.5539	45.3659	2.2614
Base	5	19	DERUY Max	0.0001	19.1841	6.7607	34.741	0.0001	0
Base	5	19	COMB1	-19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	-19.8691	0
Base	5	19	COMB2	-20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	-20.9977	0
Base	5	19	COMB3	-19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	-19.4697	0
Base	5	19	COMB4	-19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	-19.5042	0
Base	5	19	COMB5 Max	22.4174	38.0826	176.0638	39.1486	50.5678	3.587
Base	5	19	COMB5 Min	-60.717	-29.7835	140.4299	-80.0115	-89.6075	-3.587
Base	5	19	COMB6 Max	-6.6795	41.0753	173.0175	45.8775	1.5066	1.0761
Base	5	19	COMB6 Min	-31.6201	-32.7763	143.4762	-86.7404	-40.5463	-1.0761
Base	5	19	COMB7 Max	-0.0606	41.5715	124.0401	51.1346	8.2535	1.0761
Base	5	19	COMB7 Min	-25.0012	-32.2801	94.4988	-81.4832	-33.7994	-1.0761
Base	5	19	COMB8 Max	29.0363	38.5788	127.0864	44.4058	57.3147	3.587
Base	5	19	COMB8 Min	-54.0981	-29.2874	91.4526	-74.7544	-82.8606	-3.587
Base	5	19	ENVE Max	29.0363	41.5715	176.0638	51.1346	57.3147	3.587
Base	5	19	ENVE Min	-60.717	-32.7763	91.4526	-86.7404	-89.6075	-3.587
Base	5	19	CIM01	-13.9232	5.1619	121.4105	-16.8603	-14.1922	0
Base	5	19	CIM02	-16.3652	3.1172	133.9648	-17.0594	-16.6814	0
Base	5	19	CIM03	-13.8924	8.5051	127.0486	-20.2274	-14.1609	0
Base	5	19	CIM04	-15.7316	6.1357	135.0548	-19.5349	-16.0356	0
Base	5	19	CIM05 Max	15.1739	28.915	133.8824	24.8457	34.8692	2.5109
Base	5	19	CIM05 Min	-43.0202	-18.5913	108.9387	-58.5664	-63.2536	-2.5109
Base	5	19	CIM06 Max	-5.194	31.0099	131.75	29.5559	0.5263	0.7533
Base	5	19	CIM06 Min	-22.6524	-20.6862	111.0711	-63.2766	-28.9107	-0.7533
Base	5	19	CIM07 Max	6.299	24.1497	144.5081	12.0958	21.1109	1.9011
Base	5	19	CIM07 Min	-37.7622	-11.8782	125.6014	-51.1656	-53.1821	-1.9011
Base	5	19	CIM08 Max	-9.0808	25.7315	142.8979	15.6524	-4.8215	0.5739
Base	5	19	CIM08 Min	-22.3824	-13.46	127.2116	-54.7222	-27.2497	-0.5739
Base	5	19	DER01	-19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	-19.8691	0
Base	5	19	DER02	-20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	-20.9977	0
Base	5	19	DER03	-19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	-19.4697	0
Base	5	19	DER04	-19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	-19.5042	0
Base	5	19	DER05 Max	167.0742	116.67	224.1469	174.956	294.478	16.0699
Base	5	19	DER05 Min	-205.3738	-108.3709	92.3468	-215.8189	-333.5177	-16.0699
Base	5	19	DER06 Max	-19.1491	135.8238	204.6505	218.0213	-19.5191	0
Base	5	19	DER06 Min	-19.1505	-127.5247	111.8432	-258.8842	-19.5205	0
Base	5	19	DER07 Max	173.6932	117.1661	175.1696	180.2131	301.2249	16.0699
Base	5	19	DER07 Min	-198.7549	-107.8748	43.3694	-210.5617	-326.7708	-16.0699
Base	5	19	DER08 Max	-12.5302	136.3199	155.6731	223.2785	-12.7723	0
Base	5	19	DER08 Min	-12.5315	-127.0286	62.8658	-253.6271	-12.7737	0
Base	5	19	DERUD01	-19.4924	7.2266	169.9748	-23.6045	-19.8691	0
Base	5	19	DERUD02	-20.5996	4.5943	168.5984	-22.2344	-20.9977	0
Base	5	19	DERUD03	-19.1006	9.4987	167.2678	-25.8187	-19.4697	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	5	19	DERUD04	-19.1344	5.8211	161.0659	-22.115	-19.5042	0
Base	5	19	DERUD05 Max	7.7647	20.0406	167.4347	7.1224	25.8461	2.2614
Base	5	19	DERUD05 Min	-46.0643	-11.7415	149.059	-47.9853	-64.8857	-2.2614
Base	5	19	DERUD06 Max	-19.1497	23.3336	165.0076	14.3095	-19.5197	0
Base	5	19	DERUD06 Min	-19.1499	-15.0345	151.4862	-55.1724	-19.5199	0
Base	5	19	DERUD07 Max	14.3836	20.5368	118.4574	12.3796	32.5929	2.2614
Base	5	19	DERUD07 Min	-39.4453	-11.2454	100.0816	-42.7282	-58.1389	-2.2614
Base	5	19	DERUD08 Max	-12.5308	23.8298	116.0302	19.5667	-12.7729	0
Base	5	19	DERUD08 Min	-12.531	-14.5384	102.5088	-49.9153	-12.7731	0
Base	5	19	CIM09 Max	20.7431	26.8503	85.3182	31.5898	40.546	2.5109
Base	5	19	CIM09 Min	-37.4509	-20.656	60.3745	-51.8223	-57.5767	-2.5109
Base	5	19	CIM010 Max	0.3753	28.9452	83.1858	36.3	6.2032	0.7533
Base	5	19	CIM010 Min	-17.0831	-22.7509	62.5069	-56.5325	-23.2338	-0.7533
Base	5	19	CIM011	-15.2184	10.7123	139.6613	-23.705	-15.5124	0
Base	5	19	CIM012	-16.7261	7.7912	144.5142	-22.1431	-17.0493	0
Base	5	19	CIM013 Max	5.3046	25.8051	153.9676	9.4876	20.0972	1.9011
Base	5	19	CIM013 Min	-38.7567	-10.2227	135.0609	-53.7738	-54.1957	-1.9011
Base	5	19	CIM014 Max	-10.0752	27.387	152.3574	13.0442	-5.8352	0.5739
Base	5	19	CIM014 Min	-23.3769	-11.8046	136.6711	-57.3305	-28.2634	-0.5739
Base	5	19	CIM015	-8.3539	3.0971	72.8463	-10.1162	-8.5153	0
Base	5	19	COMB9	-19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	-20.1799	0
Base	5	19	COMB10	-21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	-21.6322	0
Base	5	19	COMB11	-19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	-20.1799	0
Base	5	19	DER09	-21.2626	5.6979	174.9048	-23.9732	-21.6734	0
Base	5	19	DER10	-21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	-21.6322	0
Base	5	19	DER11	-19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	-20.1799	0
Base	5	19	DERUD09	-21.2626	5.6979	174.9048	-23.9732	-21.6734	0
Base	5	19	DERUD10	-21.2221	13.0303	187.448	-31.3829	-21.6322	0
Base	5	19	DERUD11	-19.7974	6.9248	167.3722	-23.8538	-20.1799	0
Base	6	21	D	-3.0663	2.1424	38.599	-13.7197	-3.0804	-0.0073
Base	6	21	L	-0.0409	3.5027	-1.6319	-5.7769	-0.0397	0.0006
Base	6	21	LR	-0.0238	-3.2658	5.7795	3.3004	-0.0248	-0.0082
Base	6	21	EX Max	88.9433	103.6763	49.6824	184.9323	153.0766	14.904
Base	6	21	EY Max	0.0468	130.8156	46.4257	235.876	0.0833	0.1059
Base	6	21	DISX Max	19.8531	23.1416	11.0896	41.2788	34.1683	3.3267
Base	6	21	DISY Max	0.0104	29.1994	10.3627	52.65	0.0186	0.0236
Base	6	21	W	0	0	0	0	0	0
Base	6	21	G	-0.0703	-4.5857	10.6525	3.3915	-0.0716	-0.0161
Base	6	21	DERUX Max	10.2881	14.5851	6.7404	26.0224	17.7287	2.1108
Base	6	21	DERUY Max	0.0068	19.059	6.7639	34.3656	0.0121	0.0154
Base	6	21	COMB1	-4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	-4.3126	-0.0102
Base	6	21	COMB2	-3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	-3.7724	-0.0119
Base	6	21	COMB3	-3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	-3.7758	-0.0213
Base	6	21	COMB4	-3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	-3.7486	-0.0123
Base	6	21	COMB5 Max	16.1357	37.975	58.8853	34.8333	30.4377	3.3257
Base	6	21	COMB5 Min	-23.5767	-25.8279	30.4884	-79.3144	-37.9101	-3.342
Base	6	21	COMB6 Max	2.2459	42.2155	58.3765	42.7931	6.5329	1.0135
Base	6	21	COMB6 Min	-9.6869	-30.0683	30.9973	-87.2742	-14.0053	-1.0298
Base	6	21	COMB7 Max	3.2067	38.07	48.4287	52.6859	7.4967	1.0151
Base	6	21	COMB7 Min	-8.726	-34.2138	21.0495	-77.3814	-13.0414	-1.0282
Base	6	21	COMB8 Max	17.0965	33.8296	48.9375	44.7261	31.4015	3.3273
Base	6	21	COMB8 Min	-22.6159	-29.9733	20.5406	-69.4216	-36.9462	-3.3404
Base	6	21	ENVE Max	17.0965	42.2155	58.8853	52.6859	31.4015	3.3273
Base	6	21	ENVE Min	-23.5767	-34.2138	20.5406	-87.2742	-37.9101	-3.342
Base	6	21	CIM01	-3.0663	2.1424	38.599	-13.7197	-3.0804	-0.0073
Base	6	21	CIM02	-3.1072	5.6451	36.9671	-19.4966	-3.1201	-0.0067
Base	6	21	CIM03	-3.0901	-1.1235	44.3785	-10.4193	-3.1052	-0.0155
Base	6	21	CIM04	-3.1148	2.32	41.7097	-15.577	-3.1287	-0.013
Base	6	21	CIM05 Max	10.833	24.4734	48.5379	26.232	20.8413	2.3264
Base	6	21	CIM05 Min	-16.9657	-20.1887	28.6601	-53.6714	-27.0021	-2.341

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	6	21	CIM06 Max	1.1101	27.4417	48.1817	31.8039	4.108	0.7079
Base	6	21	CIM06 Min	-7.2428	-23.157	29.0163	-59.2433	-10.2688	-0.7225
Base	6	21	CIM07 Max	7.409	19.257	49.2453	14.7248	14.9834	1.7539
Base	6	21	CIM07 Min	-13.6386	-14.6169	34.1742	-45.8788	-21.2409	-1.78
Base	6	21	CIM08 Max	0.0672	21.4984	48.9763	18.9321	2.348	0.5318
Base	6	21	CIM08 Min	-6.2969	-16.8583	34.4431	-50.0861	-8.6055	-0.5578
Base	6	21	DER01	-4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	-4.3126	-0.0102
Base	6	21	DER02	-3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	-3.7724	-0.0119
Base	6	21	DER03	-3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	-3.7758	-0.0213
Base	6	21	DER04	-3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	-3.7486	-0.0123
Base	6	21	DER05 Max	85.2228	109.7498	94.3693	162.6918	149.3405	14.8958
Base	6	21	DER05 Min	-92.6638	-97.6027	-4.9955	-207.1729	-156.8128	-14.9122
Base	6	21	DER06 Max	-3.6737	136.8892	91.1126	213.6355	-3.6529	0.0978
Base	6	21	DER06 Min	-3.7672	-124.7421	-1.7388	-258.1165	-3.8195	-0.1141
Base	6	21	DER07 Max	86.1836	105.6044	84.4215	172.5846	150.3043	14.8974
Base	6	21	DER07 Min	-91.703	-101.7482	-14.9433	-197.2801	-155.849	-14.9106
Base	6	21	DER08 Max	-2.7129	132.7437	81.1647	223.5283	-2.6891	0.0994
Base	6	21	DER08 Min	-2.8064	-128.8875	-11.6866	-248.2237	-2.8556	-0.1125
Base	6	21	DERUD01	-4.2928	2.9993	54.0385	-19.2076	-4.3126	-0.0102
Base	6	21	DERUD02	-3.7569	6.5423	46.5975	-24.0564	-3.7724	-0.0119
Base	6	21	DERUD03	-3.7585	0.8482	53.9341	-16.9598	-3.7758	-0.0213
Base	6	21	DERUD04	-3.7324	4.4406	47.5767	-20.5903	-3.7486	-0.0123
Base	6	21	DERUD05 Max	6.5676	20.6587	51.4273	3.7819	13.9925	2.1027
Base	6	21	DERUD05 Min	-14.0086	-8.5116	37.9465	-48.263	-21.4648	-2.119
Base	6	21	DERUD06 Max	-3.7137	25.1325	51.4508	12.125	-3.7241	0.0073
Base	6	21	DERUD06 Min	-3.7273	-12.9854	37.923	-56.6061	-3.7483	-0.0236
Base	6	21	DERUD07 Max	7.5284	16.5133	41.4795	13.6747	14.9563	2.1043
Base	6	21	DERUD07 Min	-13.0478	-12.657	27.9987	-38.3702	-20.501	-2.1174
Base	6	21	DERUD08 Max	-2.7529	20.9871	41.503	22.0178	-2.7602	0.0089
Base	6	21	DERUD08 Min	-2.7665	-17.1308	27.9752	-46.7133	-2.7845	-0.022
Base	6	21	CIM09 Max	12.0596	23.6164	33.0983	31.7199	22.0735	2.3293
Base	6	21	CIM09 Min	-15.7391	-21.0456	13.2205	-48.1835	-25.77	-2.3381
Base	6	21	CIM010 Max	2.3367	26.5848	32.7421	37.2917	5.3401	0.7108
Base	6	21	CIM010 Min	-6.0162	-24.0139	13.5767	-53.7554	-9.0366	-0.7195
Base	6	21	CIM011	-3.1366	-2.4434	49.2514	-10.3282	-3.152	-0.0234
Base	6	21	CIM012	-3.1497	1.3301	45.3644	-15.5087	-3.1639	-0.0189
Base	6	21	CIM013 Max	7.3741	18.2671	52.9	14.793	14.9483	1.748
Base	6	21	CIM013 Min	-13.6735	-15.6069	37.8289	-45.8105	-21.2761	-1.7859
Base	6	21	CIM014 Max	0.0323	20.5085	52.631	19.0004	2.3129	0.5259
Base	6	21	CIM014 Min	-6.3317	-17.8482	38.0979	-50.0178	-8.6407	-0.5637
Base	6	21	CIM015	-1.8398	1.2854	23.1594	-8.2318	-1.8482	-0.0044
Base	6	21	COMB9	-3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	-3.772	-0.0162
Base	6	21	COMB10	-3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	-3.8507	-0.0339
Base	6	21	COMB11	-3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	-3.772	-0.0162
Base	6	21	DER09	-3.7802	5.8823	49.034	-24.0109	-3.7958	-0.0159
Base	6	21	DER10	-3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	-3.8507	-0.0339
Base	6	21	DER11	-3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	-3.772	-0.0162
Base	6	21	DERUD09	-3.7802	5.8823	49.034	-24.0109	-3.7958	-0.0159
Base	6	21	DERUD10	-3.833	-1.2636	61.7309	-16.8141	-3.8507	-0.0339
Base	6	21	DERUD11	-3.7556	3.7807	50.0131	-20.5448	-3.772	-0.0162

5.4 Modal Results

Table 5.8 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.198	5.055	31.7602	1008.7111
Modal	2	0.184	5.433	34.1339	1165.1251
Modal	3	0.13	7.678	48.2432	2327.4059
Modal	4	0.052	19.306	121.305	14714.9041

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	5	0.021	47.913	301.0458	90628.5495
Modal	6	0.017	57.175	359.2431	129055.599
Modal	7	0.017	58.303	366.3313	134198.5867
Modal	8	0.016	62.419	392.1876	153811.1288
Modal	9	0.01	95.905	602.5915	363116.4583

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.198	0.6299	0	0	0.6299	0	0
Modal	2	0.184	0	1	0	0.6299	1	0
Modal	3	0.13	0.3682	0	0	0.9982	1	0
Modal	4	0.052	0.0018	0	0	1	1	0
Modal	5	0.021	0	0	0	1	1	0
Modal	6	0.017	0	2.837E-05	0	1	1	0
Modal	7	0.017	0	0	0	1	1	0
Modal	8	0.016	0	5.491E-07	0	1	1	0
Modal	9	0.01	0	0	0	1	1	0

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0	0.6299	0.3965	0	0.6299	0.3965
Modal	2	1	0	0	1	0.6299	0.3965
Modal	3	0	0.3682	0.6015	1	0.9982	0.998
Modal	4	0	0.0018	0.002	1	1	1
Modal	5	0	0	0	1	1	1
Modal	6	2.837E-05	0	0	1	1	1
Modal	7	0	0	1.924E-05	1	1	1
Modal	8	5.491E-07	0	0	1	1	1
Modal	9	0	0	0	1	1	1

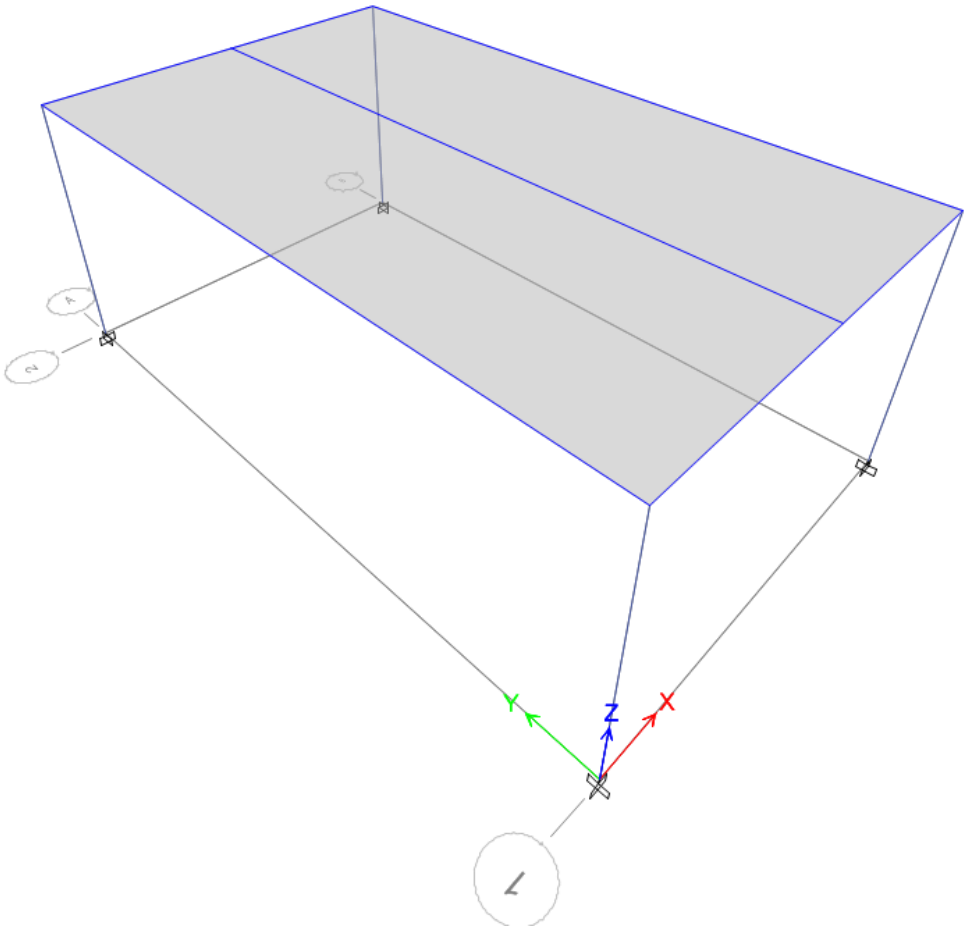
Table 5.10 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.11 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.198	0.642	0	0	0.358
Modal	2	0.184	0	1	0	0
Modal	3	0.13	0.368	0	0	0.632
Modal	4	0.052	0.027	0	0	0.973
Modal	5	0.021	0	1	0	0
Modal	6	0.017	0	1	0	0
Modal	7	0.017	0	0	0	1
Modal	8	0.016	0	1	0	0
Modal	9	0.01	0	0	0	1

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 PROTOTIPO EDUCACION MODULO 1B_DES, Revision 0
04/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 5
2. Properties 6
   - 2.1 Materials 6
   - 2.2 Frame Sections 6
   - 2.3 Shell Sections 6
   - 2.4 Reinforcement Sizes 6
3. Assignments 7
   - 3.1 Joint Assignments 7
   - 3.2 Frame Assignments 7
   - 3.3 Shell Assignments 7
4. Loads 8
   - 4.1 Load Patterns 8
   - 4.2 Applied Loads 8
     - 4.2.1 Area Loads 8
   - 4.3 Functions 8
     - 4.3.1 Response Spectrum Functions 8
   - 4.4 Load Cases 23
   - 4.5 Load Combinations 24
5. Analysis Results 28
   - 5.1 Structure Results 28
   - 5.2 Story Results 31
   - 5.3 Point Results 39
   - 5.4 Modal Results 46

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 4
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 5
Table 1.12 Group Definitions 5
Table 2.1 Material Properties - Summary 6
Table 2.2 Frame Sections - Summary 6
Table 2.3 Shell Sections - Summary 6
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 6
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 7
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 7
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 7
Table 4.1 Load Patterns 8
Table 4.2 Shell Loads - Uniform 8
Table 4.3 Response Spectrum Function - User 8
Table 4.4 Load Cases - Summary 23
Table 4.5 Load Combinations 24
Table 5.1 Base Reactions 28
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 29
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 29
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 31
Table 5.5 Story Drifts 33
Table 5.6 Story Forces 36
Table 5.7 Joint Reactions 39
Table 5.8 Modal Periods and Frequencies 46
Table 5.9 Modal Participating Mass Ratios 46
Table 5.10 Modal Load Participation Ratios 46
Table 5.11 Modal Direction Factors 46

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N1	3250	3250	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	600	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	4.9
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	8.2

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	8200	0
3	4900	0	0
4	4900	8200	0
5	2500	0	0
7	2500	8200	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B4	1	3	None
B6	2	4	None
B3	5	7	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F5	4	1	3	4	None
		2	4	2	None
		3	2	1	None
		4	1	3	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	31936.65	31936.65	2.4546	4.1	31936.65	31936.65	2.4546	4.1	2.4511	4.1

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	31936.65	31936.65	657.97	2.4546	4.1

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N1	31936.65	31936.65	0
Base	2498.55	2498.55	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m³	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC21	Concrete	21538	0.2	23.56	Fc=21 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C40X40	CONC21	Concrete Rectangular
V30X50	CONC21	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
LOSA	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm²
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#8	25.4	5
#9	28.7	6
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N1	1	2	D1	
N1	2	14	D1	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	D1	
N1	5	4	D1	
N1	7	7	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N1	C1	7	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C2	8	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C3	9	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C4	10	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	B1	13	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B2	14	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B4	16	Beam	4900	V30X50	V30X50	11
N1	B6	18	Beam	4900	V30X50	V30X50	11
N1	B3	2	Beam	8200	V30X50	V30X50	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section
N1	F5	5	LOSA

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Area Loads

Table 4.2 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N1	F5	5	D	Gravity	4.3
N1	F5	5	LR	Gravity	2
N1	F5	5	G	Gravity	1

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.3 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0	0.1	2
UMBRAL	0.01	0.108	
UMBRAL	0.02	0.116	
UMBRAL	0.03	0.124	
UMBRAL	0.04	0.132	
UMBRAL	0.05	0.14	
UMBRAL	0.06	0.148	
UMBRAL	0.07	0.156	
UMBRAL	0.08	0.164	
UMBRAL	0.09	0.172	
UMBRAL	0.1	0.18	
UMBRAL	0.11	0.188	
UMBRAL	0.12	0.196	
UMBRAL	0.13	0.204	
UMBRAL	0.14	0.212	
UMBRAL	0.15	0.22	
UMBRAL	0.16	0.228	
UMBRAL	0.17	0.236	
UMBRAL	0.18	0.244	
UMBRAL	0.19	0.252	
UMBRAL	0.2	0.26	
UMBRAL	0.21	0.268	
UMBRAL	0.22	0.276	
UMBRAL	0.23	0.284	
UMBRAL	0.24	0.292	
UMBRAL	0.25	0.3	
UMBRAL	0.26	0.3	
UMBRAL	0.27	0.3	
UMBRAL	0.28	0.3	
UMBRAL	0.29	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.3	0.3	
UMBRAL	0.31	0.3	
UMBRAL	0.32	0.3	
UMBRAL	0.33	0.3	
UMBRAL	0.34	0.3	
UMBRAL	0.35	0.3	
UMBRAL	0.36	0.3	
UMBRAL	0.37	0.3	
UMBRAL	0.38	0.3	
UMBRAL	0.39	0.3	
UMBRAL	0.4	0.3	
UMBRAL	0.41	0.3	
UMBRAL	0.42	0.3	
UMBRAL	0.43	0.3	
UMBRAL	0.44	0.3	
UMBRAL	0.45	0.3	
UMBRAL	0.46	0.3	
UMBRAL	0.47	0.3	
UMBRAL	0.48	0.3	
UMBRAL	0.49	0.3	
UMBRAL	0.5	0.3	
UMBRAL	0.51	0.3	
UMBRAL	0.52	0.3	
UMBRAL	0.53	0.3	
UMBRAL	0.54	0.3	
UMBRAL	0.55	0.3	
UMBRAL	0.56	0.3	
UMBRAL	0.57	0.3	
UMBRAL	0.58	0.3	
UMBRAL	0.59	0.3	
UMBRAL	0.6	0.3	
UMBRAL	0.61	0.3	
UMBRAL	0.62	0.3	
UMBRAL	0.63	0.3	
UMBRAL	0.64	0.3	
UMBRAL	0.65	0.3	
UMBRAL	0.66	0.3	
UMBRAL	0.67	0.3	
UMBRAL	0.68	0.3	
UMBRAL	0.69	0.3	
UMBRAL	0.7	0.3	
UMBRAL	0.71	0.3	
UMBRAL	0.72	0.3	
UMBRAL	0.73	0.3	
UMBRAL	0.74	0.3	
UMBRAL	0.75	0.3	
UMBRAL	0.76	0.3	
UMBRAL	0.77	0.3	
UMBRAL	0.78	0.3	
UMBRAL	0.79	0.3	
UMBRAL	0.8	0.3	
UMBRAL	0.81	0.3	
UMBRAL	0.82	0.3	
UMBRAL	0.83	0.3	
UMBRAL	0.84	0.3	
UMBRAL	0.85	0.3	
UMBRAL	0.86	0.3	
UMBRAL	0.87	0.3	
UMBRAL	0.88	0.3	
UMBRAL	0.89	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.9	0.3	
UMBRAL	0.91	0.3	
UMBRAL	0.92	0.3	
UMBRAL	0.93	0.3	
UMBRAL	0.94	0.3	
UMBRAL	0.95	0.3	
UMBRAL	0.96	0.3	
UMBRAL	0.97	0.3	
UMBRAL	0.98	0.3	
UMBRAL	0.99	0.3	
UMBRAL	1	0.3	
UMBRAL	1.01	0.297	
UMBRAL	1.02	0.294	
UMBRAL	1.03	0.291	
UMBRAL	1.04	0.288	
UMBRAL	1.05	0.286	
UMBRAL	1.06	0.283	
UMBRAL	1.07	0.28	
UMBRAL	1.08	0.278	
UMBRAL	1.09	0.275	
UMBRAL	1.1	0.273	
UMBRAL	1.11	0.27	
UMBRAL	1.12	0.268	
UMBRAL	1.13	0.265	
UMBRAL	1.14	0.263	
UMBRAL	1.15	0.261	
UMBRAL	1.16	0.259	
UMBRAL	1.17	0.256	
UMBRAL	1.18	0.254	
UMBRAL	1.19	0.252	
UMBRAL	1.2	0.25	
UMBRAL	1.21	0.248	
UMBRAL	1.22	0.246	
UMBRAL	1.23	0.244	
UMBRAL	1.24	0.242	
UMBRAL	1.25	0.24	
UMBRAL	1.26	0.238	
UMBRAL	1.27	0.236	
UMBRAL	1.28	0.234	
UMBRAL	1.29	0.233	
UMBRAL	1.3	0.231	
UMBRAL	1.31	0.229	
UMBRAL	1.32	0.227	
UMBRAL	1.33	0.226	
UMBRAL	1.34	0.224	
UMBRAL	1.35	0.222	
UMBRAL	1.36	0.221	
UMBRAL	1.37	0.219	
UMBRAL	1.38	0.217	
UMBRAL	1.39	0.216	
UMBRAL	1.4	0.214	
UMBRAL	1.41	0.213	
UMBRAL	1.42	0.211	
UMBRAL	1.43	0.21	
UMBRAL	1.44	0.208	
UMBRAL	1.45	0.207	
UMBRAL	1.46	0.205	
UMBRAL	1.47	0.204	
UMBRAL	1.48	0.203	
UMBRAL	1.49	0.201	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	1.5	0.2	
UMBRAL	1.51	0.199	
UMBRAL	1.52	0.197	
UMBRAL	1.53	0.196	
UMBRAL	1.54	0.195	
UMBRAL	1.55	0.194	
UMBRAL	1.56	0.192	
UMBRAL	1.57	0.191	
UMBRAL	1.58	0.19	
UMBRAL	1.59	0.189	
UMBRAL	1.6	0.188	
UMBRAL	1.61	0.186	
UMBRAL	1.62	0.185	
UMBRAL	1.63	0.184	
UMBRAL	1.64	0.183	
UMBRAL	1.65	0.182	
UMBRAL	1.66	0.181	
UMBRAL	1.67	0.18	
UMBRAL	1.68	0.179	
UMBRAL	1.69	0.178	
UMBRAL	1.7	0.176	
UMBRAL	1.71	0.175	
UMBRAL	1.72	0.174	
UMBRAL	1.73	0.173	
UMBRAL	1.74	0.172	
UMBRAL	1.75	0.171	
UMBRAL	1.76	0.17	
UMBRAL	1.77	0.169	
UMBRAL	1.78	0.169	
UMBRAL	1.79	0.168	
UMBRAL	1.8	0.167	
UMBRAL	1.81	0.166	
UMBRAL	1.82	0.165	
UMBRAL	1.83	0.164	
UMBRAL	1.84	0.163	
UMBRAL	1.85	0.162	
UMBRAL	1.86	0.161	
UMBRAL	1.87	0.16	
UMBRAL	1.88	0.16	
UMBRAL	1.89	0.159	
UMBRAL	1.9	0.158	
UMBRAL	1.91	0.157	
UMBRAL	1.92	0.156	
UMBRAL	1.93	0.155	
UMBRAL	1.94	0.155	
UMBRAL	1.95	0.154	
UMBRAL	1.96	0.153	
UMBRAL	1.97	0.152	
UMBRAL	1.98	0.152	
UMBRAL	1.99	0.151	
UMBRAL	2	0.15	
UMBRAL	2.01	0.149	
UMBRAL	2.02	0.149	
UMBRAL	2.03	0.148	
UMBRAL	2.04	0.147	
UMBRAL	2.05	0.146	
UMBRAL	2.06	0.146	
UMBRAL	2.07	0.145	
UMBRAL	2.08	0.144	
UMBRAL	2.09	0.144	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	2.1	0.143	
UMBRAL	2.11	0.142	
UMBRAL	2.12	0.142	
UMBRAL	2.13	0.141	
UMBRAL	2.14	0.14	
UMBRAL	2.15	0.14	
UMBRAL	2.16	0.139	
UMBRAL	2.17	0.138	
UMBRAL	2.18	0.138	
UMBRAL	2.19	0.137	
UMBRAL	2.2	0.136	
UMBRAL	2.21	0.136	
UMBRAL	2.22	0.135	
UMBRAL	2.23	0.135	
UMBRAL	2.24	0.134	
UMBRAL	2.25	0.133	
UMBRAL	2.26	0.133	
UMBRAL	2.27	0.132	
UMBRAL	2.28	0.132	
UMBRAL	2.29	0.131	
UMBRAL	2.3	0.13	
UMBRAL	2.31	0.13	
UMBRAL	2.32	0.129	
UMBRAL	2.33	0.129	
UMBRAL	2.34	0.128	
UMBRAL	2.35	0.128	
UMBRAL	2.36	0.127	
UMBRAL	2.37	0.127	
UMBRAL	2.38	0.126	
UMBRAL	2.39	0.126	
UMBRAL	2.4	0.125	
UMBRAL	2.41	0.124	
UMBRAL	2.42	0.124	
UMBRAL	2.43	0.123	
UMBRAL	2.44	0.123	
UMBRAL	2.45	0.122	
UMBRAL	2.46	0.122	
UMBRAL	2.47	0.121	
UMBRAL	2.48	0.121	
UMBRAL	2.49	0.12	
UMBRAL	2.5	0.12	
UMBRAL	2.51	0.12	
UMBRAL	2.52	0.119	
UMBRAL	2.53	0.119	
UMBRAL	2.54	0.118	
UMBRAL	2.55	0.118	
UMBRAL	2.56	0.117	
UMBRAL	2.57	0.117	
UMBRAL	2.58	0.116	
UMBRAL	2.59	0.116	
UMBRAL	2.6	0.115	
UMBRAL	2.61	0.115	
UMBRAL	2.62	0.115	
UMBRAL	2.63	0.114	
UMBRAL	2.64	0.114	
UMBRAL	2.65	0.113	
UMBRAL	2.66	0.113	
UMBRAL	2.67	0.112	
UMBRAL	2.68	0.112	
UMBRAL	2.69	0.112	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	2.7	0.111	
UMBRAL	2.71	0.111	
UMBRAL	2.72	0.11	
UMBRAL	2.73	0.11	
UMBRAL	2.74	0.109	
UMBRAL	2.75	0.109	
UMBRAL	2.76	0.109	
UMBRAL	2.77	0.108	
UMBRAL	2.78	0.108	
UMBRAL	2.79	0.108	
UMBRAL	2.8	0.107	
UMBRAL	2.81	0.107	
UMBRAL	2.82	0.106	
UMBRAL	2.83	0.106	
UMBRAL	2.84	0.106	
UMBRAL	2.85	0.105	
UMBRAL	2.86	0.105	
UMBRAL	2.87	0.105	
UMBRAL	2.88	0.104	
UMBRAL	2.89	0.104	
UMBRAL	2.9	0.103	
UMBRAL	2.91	0.103	
UMBRAL	2.92	0.103	
UMBRAL	2.93	0.102	
UMBRAL	2.94	0.102	
UMBRAL	2.95	0.102	
UMBRAL	2.96	0.101	
UMBRAL	2.97	0.101	
UMBRAL	2.98	0.101	
UMBRAL	2.99	0.1	
UMBRAL	3	0.1	
UMBRAL	3.01	0.1	
UMBRAL	3.02	0.099	
UMBRAL	3.03	0.099	
UMBRAL	3.04	0.099	
UMBRAL	3.05	0.098	
UMBRAL	3.06	0.098	
UMBRAL	3.07	0.098	
UMBRAL	3.08	0.097	
UMBRAL	3.09	0.097	
UMBRAL	3.1	0.097	
UMBRAL	3.11	0.096	
UMBRAL	3.12	0.096	
UMBRAL	3.13	0.096	
UMBRAL	3.14	0.096	
UMBRAL	3.15	0.095	
UMBRAL	3.16	0.095	
UMBRAL	3.17	0.095	
UMBRAL	3.18	0.094	
UMBRAL	3.19	0.094	
UMBRAL	3.2	0.094	
UMBRAL	3.21	0.093	
UMBRAL	3.22	0.093	
UMBRAL	3.23	0.093	
UMBRAL	3.24	0.093	
UMBRAL	3.25	0.092	
UMBRAL	3.26	0.092	
UMBRAL	3.27	0.092	
UMBRAL	3.28	0.091	
UMBRAL	3.29	0.091	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.3	0.091	
UMBRAL	3.31	0.091	
UMBRAL	3.32	0.09	
UMBRAL	3.33	0.09	
UMBRAL	3.34	0.09	
UMBRAL	3.35	0.09	
UMBRAL	3.36	0.089	
UMBRAL	3.37	0.089	
UMBRAL	3.38	0.089	
UMBRAL	3.39	0.088	
UMBRAL	3.4	0.088	
UMBRAL	3.41	0.088	
UMBRAL	3.42	0.088	
UMBRAL	3.43	0.087	
UMBRAL	3.44	0.087	
UMBRAL	3.45	0.087	
UMBRAL	3.46	0.087	
UMBRAL	3.47	0.086	
UMBRAL	3.48	0.086	
UMBRAL	3.49	0.086	
UMBRAL	3.5	0.086	
UMBRAL	3.51	0.085	
UMBRAL	3.52	0.085	
UMBRAL	3.53	0.085	
UMBRAL	3.54	0.085	
UMBRAL	3.55	0.085	
UMBRAL	3.56	0.084	
UMBRAL	3.57	0.084	
UMBRAL	3.58	0.084	
UMBRAL	3.59	0.084	
UMBRAL	3.6	0.083	
UMBRAL	3.61	0.083	
UMBRAL	3.62	0.083	
UMBRAL	3.63	0.083	
UMBRAL	3.64	0.082	
UMBRAL	3.65	0.082	
UMBRAL	3.66	0.082	
UMBRAL	3.67	0.082	
UMBRAL	3.68	0.082	
UMBRAL	3.69	0.081	
UMBRAL	3.7	0.081	
UMBRAL	3.71	0.081	
UMBRAL	3.72	0.081	
UMBRAL	3.73	0.08	
UMBRAL	3.74	0.08	
UMBRAL	3.75	0.08	
UMBRAL	3.76	0.08	
UMBRAL	3.77	0.08	
UMBRAL	3.78	0.079	
UMBRAL	3.79	0.079	
UMBRAL	3.8	0.079	
UMBRAL	3.81	0.079	
UMBRAL	3.82	0.079	
UMBRAL	3.83	0.078	
UMBRAL	3.84	0.078	
UMBRAL	3.85	0.078	
UMBRAL	3.86	0.078	
UMBRAL	3.87	0.078	
UMBRAL	3.88	0.077	
UMBRAL	3.89	0.077	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.9	0.077	
UMBRAL	3.91	0.077	
UMBRAL	3.92	0.077	
UMBRAL	3.93	0.076	
UMBRAL	3.94	0.076	
UMBRAL	3.95	0.076	
UMBRAL	3.96	0.076	
UMBRAL	3.97	0.076	
UMBRAL	3.98	0.075	
UMBRAL	3.99	0.075	
UMBRAL	4	0.075	
UMBRAL	4.01	0.075	
UMBRAL	4.02	0.075	
UMBRAL	4.03	0.074	
UMBRAL	4.04	0.074	
UMBRAL	4.05	0.074	
UMBRAL	4.06	0.074	
UMBRAL	4.07	0.074	
UMBRAL	4.08	0.074	
UMBRAL	4.09	0.073	
UMBRAL	4.1	0.073	
UMBRAL	4.11	0.073	
UMBRAL	4.12	0.073	
UMBRAL	4.13	0.073	
UMBRAL	4.14	0.072	
UMBRAL	4.15	0.072	
UMBRAL	4.16	0.072	
UMBRAL	4.17	0.072	
UMBRAL	4.18	0.072	
UMBRAL	4.19	0.072	
UMBRAL	4.2	0.071	
UMBRAL	4.21	0.071	
UMBRAL	4.22	0.071	
UMBRAL	4.23	0.071	
UMBRAL	4.24	0.071	
UMBRAL	4.25	0.071	
UMBRAL	4.26	0.07	
UMBRAL	4.27	0.07	
UMBRAL	4.28	0.07	
UMBRAL	4.29	0.07	
UMBRAL	4.3	0.07	
UMBRAL	4.31	0.07	
UMBRAL	4.32	0.069	
UMBRAL	4.33	0.069	
UMBRAL	4.34	0.069	
UMBRAL	4.35	0.069	
UMBRAL	4.36	0.069	
UMBRAL	4.37	0.069	
UMBRAL	4.38	0.068	
UMBRAL	4.39	0.068	
UMBRAL	4.4	0.068	
UMBRAL	4.41	0.068	
UMBRAL	4.42	0.068	
UMBRAL	4.43	0.068	
UMBRAL	4.44	0.068	
UMBRAL	4.45	0.067	
UMBRAL	4.46	0.067	
UMBRAL	4.47	0.067	
UMBRAL	4.48	0.067	
UMBRAL	4.49	0.067	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	4.5	0.067	
UMBRAL	4.51	0.067	
UMBRAL	4.52	0.066	
UMBRAL	4.53	0.066	
UMBRAL	4.54	0.066	
UMBRAL	4.55	0.066	
UMBRAL	4.56	0.066	
UMBRAL	4.57	0.066	
UMBRAL	4.58	0.066	
UMBRAL	4.59	0.065	
UMBRAL	4.6	0.065	
UMBRAL	4.61	0.065	
UMBRAL	4.62	0.065	
UMBRAL	4.63	0.065	
UMBRAL	4.64	0.065	
UMBRAL	4.65	0.065	
UMBRAL	4.66	0.064	
UMBRAL	4.67	0.064	
UMBRAL	4.68	0.064	
UMBRAL	4.69	0.064	
UMBRAL	4.7	0.064	
UMBRAL	4.71	0.064	
UMBRAL	4.72	0.064	
UMBRAL	4.73	0.063	
UMBRAL	4.74	0.063	
UMBRAL	4.75	0.063	
UMBRAL	4.76	0.063	
UMBRAL	4.77	0.063	
UMBRAL	4.78	0.063	
UMBRAL	4.79	0.063	
UMBRAL	4.8	0.063	
UMBRAL	4.81	0.062	
UMBRAL	4.82	0.062	
UMBRAL	4.83	0.062	
UMBRAL	4.84	0.061	
UMBRAL	4.85	0.061	
UMBRAL	4.86	0.061	
UMBRAL	4.87	0.061	
UMBRAL	4.88	0.06	
UMBRAL	4.89	0.06	
UMBRAL	4.9	0.06	
UMBRAL	4.91	0.06	
UMBRAL	4.92	0.059	
UMBRAL	4.93	0.059	
UMBRAL	4.94	0.059	
UMBRAL	4.95	0.059	
UMBRAL	4.96	0.059	
UMBRAL	4.97	0.058	
UMBRAL	4.98	0.058	
UMBRAL	4.99	0.058	
UMBRAL	5	0.058	
UMBRAL	5.01	0.057	
UMBRAL	5.02	0.057	
UMBRAL	5.03	0.057	
UMBRAL	5.04	0.057	
UMBRAL	5.05	0.056	
UMBRAL	5.06	0.056	
UMBRAL	5.07	0.056	
UMBRAL	5.08	0.056	
UMBRAL	5.09	0.056	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	5.1	0.055	
UMBRAL	5.11	0.055	
UMBRAL	5.12	0.055	
UMBRAL	5.13	0.055	
UMBRAL	5.14	0.055	
UMBRAL	5.15	0.054	
UMBRAL	5.16	0.054	
UMBRAL	5.17	0.054	
UMBRAL	5.18	0.054	
UMBRAL	5.19	0.053	
UMBRAL	5.2	0.053	
UMBRAL	5.21	0.053	
UMBRAL	5.22	0.053	
UMBRAL	5.23	0.053	
UMBRAL	5.24	0.052	
UMBRAL	5.25	0.052	
UMBRAL	5.26	0.052	
UMBRAL	5.27	0.052	
UMBRAL	5.28	0.052	
UMBRAL	5.29	0.051	
UMBRAL	5.3	0.051	
UMBRAL	5.31	0.051	
UMBRAL	5.32	0.051	
UMBRAL	5.33	0.051	
UMBRAL	5.34	0.05	
UMBRAL	5.35	0.05	
UMBRAL	5.36	0.05	
UMBRAL	5.37	0.05	
UMBRAL	5.38	0.05	
UMBRAL	5.39	0.05	
UMBRAL	5.4	0.049	
UMBRAL	5.41	0.049	
UMBRAL	5.42	0.049	
UMBRAL	5.43	0.049	
UMBRAL	5.44	0.049	
UMBRAL	5.45	0.048	
UMBRAL	5.46	0.048	
UMBRAL	5.47	0.048	
UMBRAL	5.48	0.048	
UMBRAL	5.49	0.048	
UMBRAL	5.5	0.048	
UMBRAL	5.51	0.047	
UMBRAL	5.52	0.047	
UMBRAL	5.53	0.047	
UMBRAL	5.54	0.047	
UMBRAL	5.55	0.047	
UMBRAL	5.56	0.047	
UMBRAL	5.57	0.046	
UMBRAL	5.58	0.046	
UMBRAL	5.59	0.046	
UMBRAL	5.6	0.046	
UMBRAL	5.61	0.046	
UMBRAL	5.62	0.046	
UMBRAL	5.63	0.045	
UMBRAL	5.64	0.045	
UMBRAL	5.65	0.045	
UMBRAL	5.66	0.045	
UMBRAL	5.67	0.045	
UMBRAL	5.68	0.045	
UMBRAL	5.69	0.044	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	5.7	0.044	
UMBRAL	5.71	0.044	
UMBRAL	5.72	0.044	
UMBRAL	5.73	0.044	
UMBRAL	5.74	0.044	
UMBRAL	5.75	0.044	
UMBRAL	5.76	0.043	
UMBRAL	5.77	0.043	
UMBRAL	5.78	0.043	
UMBRAL	5.79	0.043	
UMBRAL	5.8	0.043	
UMBRAL	5.81	0.043	
UMBRAL	5.82	0.043	
UMBRAL	5.83	0.042	
UMBRAL	5.84	0.042	
UMBRAL	5.85	0.042	
UMBRAL	5.86	0.042	
UMBRAL	5.87	0.042	
UMBRAL	5.88	0.042	
UMBRAL	5.89	0.042	
UMBRAL	5.9	0.041	
UMBRAL	5.91	0.041	
UMBRAL	5.92	0.041	
UMBRAL	5.93	0.041	
UMBRAL	5.94	0.041	
UMBRAL	5.95	0.041	
UMBRAL	5.96	0.041	
UMBRAL	5.97	0.04	
UMBRAL	5.98	0.04	
UMBRAL	5.99	0.04	
UMBRAL	6	0.04	
UMBRAL	6.01	0.04	
UMBRAL	6.02	0.04	
UMBRAL	6.03	0.04	
UMBRAL	6.04	0.039	
UMBRAL	6.05	0.039	
UMBRAL	6.06	0.039	
UMBRAL	6.07	0.039	
UMBRAL	6.08	0.039	
UMBRAL	6.09	0.039	
UMBRAL	6.1	0.039	
UMBRAL	6.11	0.039	
UMBRAL	6.12	0.038	
UMBRAL	6.13	0.038	
UMBRAL	6.14	0.038	
UMBRAL	6.15	0.038	
UMBRAL	6.16	0.038	
UMBRAL	6.17	0.038	
UMBRAL	6.18	0.038	
UMBRAL	6.19	0.038	
UMBRAL	6.2	0.037	
UMBRAL	6.21	0.037	
UMBRAL	6.22	0.037	
UMBRAL	6.23	0.037	
UMBRAL	6.24	0.037	
UMBRAL	6.25	0.037	
UMBRAL	6.26	0.037	
UMBRAL	6.27	0.037	
UMBRAL	6.28	0.037	
UMBRAL	6.29	0.036	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.3	0.036	
UMBRAL	6.31	0.036	
UMBRAL	6.32	0.036	
UMBRAL	6.33	0.036	
UMBRAL	6.34	0.036	
UMBRAL	6.35	0.036	
UMBRAL	6.36	0.036	
UMBRAL	6.37	0.035	
UMBRAL	6.38	0.035	
UMBRAL	6.39	0.035	
UMBRAL	6.4	0.035	
UMBRAL	6.41	0.035	
UMBRAL	6.42	0.035	
UMBRAL	6.43	0.035	
UMBRAL	6.44	0.035	
UMBRAL	6.45	0.035	
UMBRAL	6.46	0.035	
UMBRAL	6.47	0.034	
UMBRAL	6.48	0.034	
UMBRAL	6.49	0.034	
UMBRAL	6.5	0.034	
UMBRAL	6.51	0.034	
UMBRAL	6.52	0.034	
UMBRAL	6.53	0.034	
UMBRAL	6.54	0.034	
UMBRAL	6.55	0.034	
UMBRAL	6.56	0.033	
UMBRAL	6.57	0.033	
UMBRAL	6.58	0.033	
UMBRAL	6.59	0.033	
UMBRAL	6.6	0.033	
UMBRAL	6.61	0.033	
UMBRAL	6.62	0.033	
UMBRAL	6.63	0.033	
UMBRAL	6.64	0.033	
UMBRAL	6.65	0.033	
UMBRAL	6.66	0.032	
UMBRAL	6.67	0.032	
UMBRAL	6.68	0.032	
UMBRAL	6.69	0.032	
UMBRAL	6.7	0.032	
UMBRAL	6.71	0.032	
UMBRAL	6.72	0.032	
UMBRAL	6.73	0.032	
UMBRAL	6.74	0.032	
UMBRAL	6.75	0.032	
UMBRAL	6.76	0.032	
UMBRAL	6.77	0.031	
UMBRAL	6.78	0.031	
UMBRAL	6.79	0.031	
UMBRAL	6.8	0.031	
UMBRAL	6.81	0.031	
UMBRAL	6.82	0.031	
UMBRAL	6.83	0.031	
UMBRAL	6.84	0.031	
UMBRAL	6.85	0.031	
UMBRAL	6.86	0.031	
UMBRAL	6.87	0.031	
UMBRAL	6.88	0.03	
UMBRAL	6.89	0.03	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.9	0.03	
UMBRAL	6.91	0.03	
UMBRAL	6.92	0.03	
UMBRAL	6.93	0.03	
UMBRAL	6.94	0.03	
UMBRAL	6.95	0.03	
UMBRAL	6.96	0.03	
UMBRAL	6.97	0.03	
UMBRAL	6.98	0.03	
UMBRAL	6.99	0.029	
UMBRAL	7	0.029	
UMBRAL	7.01	0.029	
UMBRAL	7.02	0.029	
UMBRAL	7.03	0.029	
UMBRAL	7.04	0.029	
UMBRAL	7.05	0.029	
UMBRAL	7.06	0.029	
UMBRAL	7.07	0.029	
UMBRAL	7.08	0.029	
UMBRAL	7.09	0.029	
UMBRAL	7.1	0.029	
UMBRAL	7.11	0.028	
UMBRAL	7.12	0.028	
UMBRAL	7.13	0.028	
UMBRAL	7.14	0.028	
UMBRAL	7.15	0.028	
UMBRAL	7.16	0.028	
UMBRAL	7.17	0.028	
UMBRAL	7.18	0.028	
UMBRAL	7.19	0.028	
UMBRAL	7.2	0.028	
UMBRAL	7.21	0.028	
UMBRAL	7.22	0.028	
UMBRAL	7.23	0.028	
UMBRAL	7.24	0.027	
UMBRAL	7.25	0.027	
UMBRAL	7.26	0.027	
UMBRAL	7.27	0.027	
UMBRAL	7.28	0.027	
UMBRAL	7.29	0.027	
UMBRAL	7.3	0.027	
UMBRAL	7.31	0.027	
UMBRAL	7.32	0.027	
UMBRAL	7.33	0.027	
UMBRAL	7.34	0.027	
UMBRAL	7.35	0.027	
UMBRAL	7.36	0.027	
UMBRAL	7.37	0.027	
UMBRAL	7.38	0.026	
UMBRAL	7.39	0.026	
UMBRAL	7.4	0.026	
UMBRAL	7.41	0.026	
UMBRAL	7.42	0.026	
UMBRAL	7.43	0.026	
UMBRAL	7.44	0.026	
UMBRAL	7.45	0.026	
UMBRAL	7.46	0.026	
UMBRAL	7.47	0.026	
UMBRAL	7.48	0.026	
UMBRAL	7.49	0.026	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	7.5	0.026	

4.4 Load Cases

Table 4.4 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum

4.5 Load Combinations

Table 4.5 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EY	1		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No
DER07	EX	1		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EY	1		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
CIM09	D	1	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM10	D	1	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	L	0.75		No
CIM12	G	0.75		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER010	D	1.2	Linear Add	No
DER010	L	1		No
DER010	G	1.6		No
DER011	D	1.2	Linear Add	No
DER011	L	1		No
DER011	G	0.5		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	337.694	1384.5454	-828.7955	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LR	0	0	80.36	329.476	-196.8807	0	0	0	0
EX Max	447.7978	0	0	0	1458.6231	1835.971	0	0	0
EY Max	0	447.7955	0	1458.9496	0	1102.6672	0	0	0
DISX Max	106.5736	0	0	0	347.1449	436.9518	0	0	0
DISY Max	0	106.5731	0	347.2226	0	262.4292	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	40.18	164.738	-98.4403	0	0	0	0
DERUX Max	61.752	0	0	0	201.1464	253.1833	0	0	0
DERUY Max	0	62.3194	0	203.041	0	153.4801	0	0	0
COMB1	0	0	472.7716	1938.3636	-1160.3137	0	0	0	0
COMB2	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
COMB3	0	0	533.8088	2188.6161	-1309.5637	0	0	0	0
COMB4	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
COMB5 Max	106.5736	31.9719	405.2328	1765.6213	-647.4097	515.6806	0	0	0
COMB5 Min	-106.5736	-31.9719	405.2328	1557.2877	-1341.6995	-515.6806	0	0	0
COMB6 Max	31.9721	106.5731	405.2328	2008.6771	-890.4111	393.5148	0	0	0
COMB6 Min	-31.9721	-106.5731	405.2328	1314.2319	-1098.6981	-393.5148	0	0	0
COMB7 Max	31.9721	106.5731	303.9246	1593.3135	-641.7725	393.5148	0	0	0
COMB7 Min	-31.9721	-106.5731	303.9246	898.8682	-850.0594	-393.5148	0	0	0
COMB8 Max	106.5736	31.9719	303.9246	1350.2576	-398.771	515.6806	0	0	0
COMB8 Min	-106.5736	-31.9719	303.9246	1141.9241	-1093.0609	-515.6806	0	0	0
ENVE Max	106.5736	106.5731	533.8088	2188.6161	-398.771	515.6806	0	0	0
ENVE Min	-106.5736	-106.5731	303.9246	898.8682	-1341.6995	-515.6806	0	0	0
CIM01	0	0	337.694	1384.5454	-828.7955	0	0	0	0
CIM02	0	0	337.694	1384.5454	-828.7955	0	0	0	0
CIM03	0	0	418.054	1714.0214	-1025.6762	0	0	0	0
CIM04	0	0	397.964	1631.6524	-976.456	0	0	0	0
CIM05 Max	74.6015	22.3803	337.694	1457.4622	-585.794	360.9764	0	0	0
CIM05 Min	-74.6015	-22.3803	337.694	1311.6286	-1071.7969	-360.9764	0	0	0
CIM06 Max	22.3805	74.6012	337.694	1627.6012	-755.895	275.4603	0	0	0
CIM06 Min	-22.3805	-74.6012	337.694	1141.4896	-901.6959	-275.4603	0	0	0
CIM07 Max	56.484	17.0517	397.964	1687.208	-792.4692	273.5731	0	0	0
CIM07 Min	-56.484	-17.0517	397.964	1576.0968	-1160.4428	-273.5731	0	0	0
CIM08 Max	17.0518	56.4837	397.964	1815.6804	-920.9128	208.9998	0	0	0
CIM08 Min	-17.0518	-56.4837	397.964	1447.6244	-1031.9992	-208.9998	0	0	0
DER01	0	0	472.7716	1938.3636	-1160.3137	0	0	0	0
DER02	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
DER03	0	0	533.8088	2188.6161	-1309.5637	0	0	0	0
DER04	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
DER05 Max	447.7978	0	405.2328	1661.4545	464.0685	1835.971	0	0	0
DER05 Min	-447.7978	0	405.2328	1661.4545	-2453.1777	-1835.971	0	0	0
DER06 Max	0	447.7955	405.2328	3120.4041	-994.5546	1102.6672	0	0	0
DER06 Min	0	-447.7955	405.2328	202.5049	-994.5546	-1102.6672	0	0	0
DER07 Max	447.7978	0	303.9246	1246.0909	712.7072	1835.971	0	0	0
DER07 Min	-447.7978	0	303.9246	1246.0909	-2204.539	-1835.971	0	0	0
DER08 Max	0	447.7955	303.9246	2705.0405	-745.9159	1102.6672	0	0	0
DER08 Min	0	-447.7955	303.9246	-212.8587	-745.9159	-1102.6672	0	0	0
DERUD01	0	0	472.7716	1938.3636	-1160.3137	0	0	0	0
DERUD02	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
DERUD03	0	0	533.8088	2188.6161	-1309.5637	0	0	0	0
DERUD04	0	0	445.4128	1826.1925	-1092.9949	0	0	0	0
DERUD05 Max	61.752	0	405.2328	1661.4545	-793.4081	253.1833	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Min	-61.752	0	405.2328	1661.4545	-1195.701	-253.1833	0	0	0
DERUD06 Max	0	62.3194	405.2328	1864.4955	-994.5546	153.4801	0	0	0
DERUD06 Min	0	-62.3194	405.2328	1458.4135	-994.5546	-153.4801	0	0	0
DERUD07 Max	61.752	0	303.9246	1246.0909	-544.7695	253.1833	0	0	0
DERUD07 Min	-61.752	0	303.9246	1246.0909	-947.0624	-253.1833	0	0	0
DERUD08 Max	0	62.3194	303.9246	1449.1319	-745.9159	153.4801	0	0	0
DERUD08 Min	0	-62.3194	303.9246	1043.0498	-745.9159	-153.4801	0	0	0
CIM09 Max	74.6015	22.3803	337.694	1457.4622	-585.794	360.9764	0	0	0
CIM09 Min	-74.6015	-22.3803	337.694	1311.6286	-1071.7969	-360.9764	0	0	0
CIM10 Max	22.3805	74.6012	337.694	1627.6012	-755.895	275.4603	0	0	0
CIM10 Min	-22.3805	-74.6012	337.694	1141.4896	-901.6959	-275.4603	0	0	0
CIM11	0	0	377.874	1549.2834	-927.2358	0	0	0	0
CIM12	0	0	367.829	1508.0989	-902.6257	0	0	0	0
CIM13 Max	56.484	17.0517	367.829	1563.6545	-718.6389	273.5731	0	0	0
CIM13 Min	-56.484	-17.0517	367.829	1452.5433	-1086.6125	-273.5731	0	0	0
CIM14 Max	17.0518	56.4837	367.829	1692.1269	-847.0825	208.9998	0	0	0
CIM14 Min	-17.0518	-56.4837	367.829	1324.0709	-958.1689	-208.9998	0	0	0
CIM15	0	0	202.6164	830.7272	-497.2773	0	0	0	0
COMB9	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0
COMB10	0	0	469.5208	1925.0353	-1152.0591	0	0	0	0
COMB11	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0
DER09	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0
DER010	0	0	469.5208	1925.0353	-1152.0591	0	0	0	0
DER011	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0
DERUD09	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0
DERUD10	0	0	469.5208	1925.0353	-1152.0591	0	0	0	0
DERUD11	0	0	425.3228	1743.8235	-1043.7747	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	31936.65	31936.65	2.4546	4.1	31936.65	31936.65	2.4546	4.1	2.4511	4.1

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	-0.01201	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	L	0	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	LR	-0.004209	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	EX Max	10.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	EY Max	0	11.5	7E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DISX Max	2.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DISY Max	0	2.7	2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	W	0	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	G	-0.002104	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUX Max	1.4	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUY Max	0	1.6	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB1	-0.01681	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB2	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB3	-0.02114	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB4	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB5 Max	2.5	0.8	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB5 Min	-2.5	-0.8	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB6 Max	0.7	2.7	2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB6 Min	-0.8	-2.7	-2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB7 Max	0.7	2.7	2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB7 Min	-0.8	-2.7	-2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB8 Max	2.5	0.8	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB8 Min	-2.5	-0.8	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	ENVE Max	2.5	2.7	2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	ENVE Min	-2.5	-2.7	-2E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM01	-0.01201	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM02	-0.01201	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM03	-0.01621	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM04	-0.01516	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM05 Max	1.7	0.6	3.675E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM05 Min	-1.8	-0.6	-3.675E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM06 Max	0.5	1.9	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM06 Min	-0.5	-1.9	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM07 Max	1.3	0.4	2.8E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM07 Min	-1.3	-0.4	-2.8E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM08 Max	0.4	1.5	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM08 Min	-0.4	-1.5	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER01	-0.01681	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER02	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER03	-0.02114	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER04	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER05 Max	10.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER05 Min	-10.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER06 Max	-0.01441	11.5	7E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER06 Min	-0.01441	-11.5	-7E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER07 Max	10.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER07 Min	-10.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER08 Max	-0.0108	11.5	7E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER08 Min	-0.0108	-11.5	-7E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD01	-0.01681	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD02	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD03	-0.02114	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD04	-0.01651	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD05 Max	1.4	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD05 Min	-1.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD06 Max	-0.01441	1.6	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD06 Min	-0.01441	-1.6	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD07 Max	1.4	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD07 Min	-1.5	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD08 Max	-0.0108	1.6	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD08 Min	-0.0108	-1.6	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM09 Max	1.7	0.6	3.675E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM09 Min	-1.8	-0.6	-3.675E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM10 Max	0.5	1.9	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM10 Min	-0.5	-1.9	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM11	-0.01411	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM12	-0.01358	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM13 Max	1.3	0.4	2.8E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM13 Min	-1.3	-0.4	-2.8E-07	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM14 Max	0.4	1.5	1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM14 Min	-0.4	-1.5	-1E-06	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	CIM15	-0.007203	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB9	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB10	-0.01777	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	COMB11	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER09	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER010	-0.01777	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DER011	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD09	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD10	-0.01777	0	0	1	2.4546	4.1	3.25
N1	D1	DERUD11	-0.01546	0	0	1	2.4546	4.1	3.25

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	X	0.01201	0.01201	1
N1	LR	X	0.004209	0.004209	1
N1	EX Max	X	10.5	10.5	1
N1	EY Max	Y	11.6	11.5	1.001
N1	DISX Max	X	2.5	2.5	1
N1	DISY Max	Y	2.7	2.7	1.001
N1	G	X	0.002104	0.002104	1
N1	DERUX Max	X	1.4	1.4	1
N1	DERUY Max	Y	1.6	1.6	1.001
N1	COMB1	X	0.01681	0.01681	1
N1	COMB2	X	0.01651	0.01651	1
N1	COMB3	X	0.02114	0.02114	1
N1	COMB4	X	0.01651	0.01651	1
N1	COMB5 Max	X	2.5	2.5	1
N1	COMB5 Max	Y	0.8	0.8	1.001
N1	COMB5 Min	X	2.5	2.5	1
N1	COMB5 Min	Y	0.8	0.8	1.001
N1	COMB6 Max	X	0.7	0.7	1
N1	COMB6 Max	Y	2.7	2.7	1.001
N1	COMB6 Min	X	0.8	0.8	1
N1	COMB6 Min	Y	2.7	2.7	1.001
N1	COMB7 Max	X	0.7	0.7	1
N1	COMB7 Max	Y	2.7	2.7	1.001
N1	COMB7 Min	X	0.8	0.8	1
N1	COMB7 Min	Y	2.7	2.7	1.001
N1	COMB8 Max	X	2.5	2.5	1
N1	COMB8 Max	Y	0.8	0.8	1.001
N1	COMB8 Min	X	2.5	2.5	1
N1	COMB8 Min	Y	0.8	0.8	1.001
N1	ENVE Max	X	2.5	2.5	1
N1	ENVE Max	Y	2.7	2.7	1.001
N1	ENVE Min	X	2.5	2.5	1
N1	ENVE Min	Y	2.7	2.7	1.001
N1	CIM01	X	0.01201	0.01201	1
N1	CIM02	X	0.01201	0.01201	1
N1	CIM03	X	0.01621	0.01621	1
N1	CIM04	X	0.01516	0.01516	1
N1	CIM05 Max	X	1.7	1.7	1
N1	CIM05 Max	Y	0.6	0.6	1.001
N1	CIM05 Min	X	1.8	1.8	1
N1	CIM05 Min	Y	0.6	0.6	1.001
N1	CIM06 Max	X	0.5	0.5	1
N1	CIM06 Max	Y	1.9	1.9	1.001
N1	CIM06 Min	X	0.5	0.5	1
N1	CIM06 Min	Y	1.9	1.9	1.001
N1	CIM07 Max	X	1.3	1.3	1
N1	CIM07 Max	Y	0.4	0.4	1.001
N1	CIM07 Min	X	1.3	1.3	1
N1	CIM07 Min	Y	0.4	0.4	1.001
N1	CIM08 Max	X	0.4	0.4	1
N1	CIM08 Max	Y	1.5	1.5	1.001
N1	CIM08 Min	X	0.4	0.4	1
N1	CIM08 Min	Y	1.5	1.5	1.001
N1	DER01	X	0.01681	0.01681	1
N1	DER02	X	0.01651	0.01651	1
N1	DER03	X	0.02114	0.02114	1
N1	DER04	X	0.01651	0.01651	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	DER05 Max	X	10.5	10.5	1
N1	DER05 Min	X	10.5	10.5	1
N1	DER06 Max	Y	11.6	11.5	1.001
N1	DER06 Min	Y	11.6	11.5	1.001
N1	DER07 Max	X	10.5	10.5	1
N1	DER07 Min	X	10.5	10.5	1
N1	DER08 Max	Y	11.6	11.5	1.001
N1	DER08 Min	Y	11.6	11.5	1.001
N1	DERUD01	X	0.01681	0.01681	1
N1	DERUD02	X	0.01651	0.01651	1
N1	DERUD03	X	0.02114	0.02114	1
N1	DERUD04	X	0.01651	0.01651	1
N1	DERUD05 Max	X	1.4	1.4	1
N1	DERUD05 Min	X	1.5	1.5	1
N1	DERUD06 Max	Y	1.6	1.6	1.001
N1	DERUD06 Min	Y	1.6	1.6	1.001
N1	DERUD07 Max	X	1.4	1.4	1
N1	DERUD07 Min	X	1.5	1.5	1
N1	DERUD08 Max	Y	1.6	1.6	1.001
N1	DERUD08 Min	Y	1.6	1.6	1.001
N1	CIM09 Max	X	1.7	1.7	1
N1	CIM09 Max	Y	0.6	0.6	1.001
N1	CIM09 Min	X	1.8	1.8	1
N1	CIM09 Min	Y	0.6	0.6	1.001
N1	CIM10 Max	X	0.5	0.5	1
N1	CIM10 Max	Y	1.9	1.9	1.001
N1	CIM10 Min	X	0.5	0.5	1
N1	CIM10 Min	Y	1.9	1.9	1.001
N1	CIM11	X	0.01411	0.01411	1
N1	CIM12	X	0.01358	0.01358	1
N1	CIM13 Max	X	1.3	1.3	1
N1	CIM13 Max	Y	0.4	0.4	1.001
N1	CIM13 Min	X	1.3	1.3	1
N1	CIM13 Min	Y	0.4	0.4	1.001
N1	CIM14 Max	X	0.4	0.4	1
N1	CIM14 Max	Y	1.5	1.5	1.001
N1	CIM14 Min	X	0.4	0.4	1
N1	CIM14 Min	Y	1.5	1.5	1.001
N1	CIM15	X	0.007203	0.007203	1
N1	COMB9	X	0.01546	0.01546	1
N1	COMB10	X	0.01777	0.01777	1
N1	COMB11	X	0.01546	0.01546	1
N1	DER09	X	0.01546	0.01546	1
N1	DER010	X	0.01777	0.01777	1
N1	DER011	X	0.01546	0.01546	1
N1	DERUD09	X	0.01546	0.01546	1
N1	DERUD10	X	0.01777	0.01777	1
N1	DERUD11	X	0.01546	0.01546	1

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	D	X	4E-06	3	4.9	0	3.25
N1	LR	X	1E-06	3	4.9	0	3.25
N1	EX Max	X	0.003223	4	4.9	8.2	3.25
N1	EY Max	Y	0.003554	4	4.9	8.2	3.25
N1	DISX Max	X	0.000767	4	4.9	8.2	3.25
N1	DISY Max	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	G	X	1E-06	3	4.9	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DERUX Max	X	0.000444	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUY Max	Y	0.000495	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB1	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB2	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB3	X	7E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB4	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB5 Max	X	0.000763	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB5 Max	Y	0.000254	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB5 Min	X	0.000772	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB5 Min	Y	0.000254	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB6 Max	X	0.000228	3	4.9	0	3.25
N1	COMB6 Max	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB6 Min	X	0.000237	3	4.9	0	3.25
N1	COMB6 Min	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB7 Max	X	0.000229	3	4.9	0	3.25
N1	COMB7 Max	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB7 Min	X	0.000236	3	4.9	0	3.25
N1	COMB7 Min	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB8 Max	X	0.000764	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB8 Max	Y	0.000254	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB8 Min	X	0.000771	4	4.9	8.2	3.25
N1	COMB8 Min	Y	0.000254	4	4.9	8.2	3.25
N1	ENVE Max	X	0.000764	4	4.9	8.2	3.25
N1	ENVE Max	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	ENVE Min	X	0.000772	4	4.9	8.2	3.25
N1	ENVE Min	Y	0.000846	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM01	X	4E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM02	X	4E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM03	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM04	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM05 Max	X	0.000534	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM05 Max	Y	0.000178	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM05 Min	X	0.000541	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM05 Min	Y	0.000178	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM06 Max	X	0.000159	3	4.9	0	3.25
N1	CIM06 Max	Y	0.000592	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM06 Min	X	0.000166	3	4.9	0	3.25
N1	CIM06 Min	Y	0.000592	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM07 Max	X	0.000402	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM07 Max	Y	0.000135	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM07 Min	X	0.000412	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM07 Min	Y	0.000135	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM08 Max	X	0.000119	3	4.9	0	3.25
N1	CIM08 Max	Y	0.000448	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM08 Min	X	0.000129	3	4.9	0	3.25
N1	CIM08 Min	Y	0.000448	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER01	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER02	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER03	X	7E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER04	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER05 Max	X	0.003218	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER05 Min	X	0.003227	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER06 Max	Y	0.003554	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER06 Min	Y	0.003554	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER07 Max	X	0.003219	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER07 Min	X	0.003226	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER08 Max	Y	0.003554	4	4.9	8.2	3.25
N1	DER08 Min	Y	0.003554	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD01	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD02	X	5E-06	3	4.9	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DERUD03	X	7E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD04	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD05 Max	X	0.00044	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD05 Min	X	0.000449	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD06 Max	Y	0.000495	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD06 Min	Y	0.000495	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD07 Max	X	0.000441	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD07 Min	X	0.000448	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD08 Max	Y	0.000495	4	4.9	8.2	3.25
N1	DERUD08 Min	Y	0.000495	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM09 Max	X	0.000534	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM09 Max	Y	0.000178	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM09 Min	X	0.000541	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM09 Min	Y	0.000178	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM10 Max	X	0.000159	3	4.9	0	3.25
N1	CIM10 Max	Y	0.000592	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM10 Min	X	0.000166	3	4.9	0	3.25
N1	CIM10 Min	Y	0.000592	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM11	X	4E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM12	X	4E-06	3	4.9	0	3.25
N1	CIM13 Max	X	0.000403	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM13 Max	Y	0.000135	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM13 Min	X	0.000411	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM13 Min	Y	0.000135	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM14 Max	X	0.00012	3	4.9	0	3.25
N1	CIM14 Max	Y	0.000448	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM14 Min	X	0.000128	3	4.9	0	3.25
N1	CIM14 Min	Y	0.000448	4	4.9	8.2	3.25
N1	CIM15	X	2E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB9	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB10	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	COMB11	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER09	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER010	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DER011	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD09	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD10	X	5E-06	3	4.9	0	3.25
N1	DERUD11	X	5E-06	3	4.9	0	3.25

Table 5.6 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	D	Top	288.6892	0	0	0	1183.6257	-708.7375
N1	D	Bottom	337.694	0	0	0	1384.5454	-828.7955
N1	L	Top	0	0	0	0	0	0
N1	L	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	LR	Top	80.36	0	0	0	329.476	-196.882
N1	LR	Bottom	80.36	0	0	0	329.476	-196.8807
N1	EX Max	Top	0	447.7978	0	1835.971	0	0
N1	EX Max	Bottom	0	447.7978	0	1835.971	0	1458.6231
N1	EY Max	Top	0	0	447.7955	1102.6672	0	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	447.7955	1102.6672	1458.9496	0
N1	DISX Max	Top	0	106.5736	0	436.9518	0	0
N1	DISX Max	Bottom	0	106.5736	0	436.9518	0	347.1449
N1	DISY Max	Top	0	0	106.5731	262.4292	0	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	106.5731	262.4292	347.2226	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	40.18	0	0	0	164.738	-98.441

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	G	Bottom	40.18	0	0	0	164.738	-98.4403
N1	DERUX Max	Top	0	61.752	0	253.1833	0	0
N1	DERUX Max	Bottom	0	61.752	0	253.1833	0	201.1464
N1	DERUY Max	Top	0	0	62.3194	153.4801	0	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	62.3194	153.4801	203.041	0
N1	COMB1	Top	404.1649	0	0	0	1657.076	-992.2325
N1	COMB1	Bottom	472.7716	0	0	0	1938.3636	-1160.3137
N1	COMB2	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926
N1	COMB2	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	COMB3	Top	475.003	0	0	0	1947.5125	-1165.4962
N1	COMB3	Bottom	533.8088	0	0	0	2188.6161	-1309.5637
N1	COMB4	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926
N1	COMB4	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	COMB5 Max	Top	346.427	106.5736	31.9719	515.6806	1420.3509	-850.485
N1	COMB5 Max	Bottom	405.2328	106.5736	31.9719	515.6806	1765.6213	-647.4097
N1	COMB5 Min	Top	346.427	-106.5736	-31.9719	-515.6806	1420.3509	-850.485
N1	COMB5 Min	Bottom	405.2328	-106.5736	-31.9719	-515.6806	1557.2877	-1341.6995
N1	COMB6 Max	Top	346.427	31.9721	106.5731	393.5148	1420.3509	-850.485
N1	COMB6 Max	Bottom	405.2328	31.9721	106.5731	393.5148	2008.6771	-890.4111
N1	COMB6 Min	Top	346.427	-31.9721	-106.5731	-393.5148	1420.3509	-850.485
N1	COMB6 Min	Bottom	405.2328	-31.9721	-106.5731	-393.5148	1314.2319	-1098.6981
N1	COMB7 Max	Top	259.8203	31.9721	106.5731	393.5148	1065.2631	-637.8637
N1	COMB7 Max	Bottom	303.9246	31.9721	106.5731	393.5148	1593.3135	-641.7725
N1	COMB7 Min	Top	259.8203	-31.9721	-106.5731	-393.5148	1065.2631	-637.8637
N1	COMB7 Min	Bottom	303.9246	-31.9721	-106.5731	-393.5148	898.8682	-850.0594
N1	COMB8 Max	Top	259.8203	106.5736	31.9719	515.6806	1065.2631	-637.8637
N1	COMB8 Max	Bottom	303.9246	106.5736	31.9719	515.6806	1350.2576	-398.771
N1	COMB8 Min	Top	259.8203	-106.5736	-31.9719	-515.6806	1065.2631	-637.8637
N1	COMB8 Min	Bottom	303.9246	-106.5736	-31.9719	-515.6806	1141.9241	-1093.0609
N1	ENVE Max	Top	475.003	106.5736	106.5731	515.6806	1947.5125	-637.8637
N1	ENVE Max	Bottom	533.8088	106.5736	106.5731	515.6806	2188.6161	-398.771
N1	ENVE Min	Top	259.8203	-106.5736	-106.5731	-515.6806	1065.2631	-1165.4962
N1	ENVE Min	Bottom	303.9246	-106.5736	-106.5731	-515.6806	898.8682	-1341.6995
N1	CIM01	Top	288.6892	0	0	0	1183.6257	-708.7375
N1	CIM01	Bottom	337.694	0	0	0	1384.5454	-828.7955
N1	CIM02	Top	288.6892	0	0	0	1183.6257	-708.7375
N1	CIM02	Bottom	337.694	0	0	0	1384.5454	-828.7955
N1	CIM03	Top	369.0492	0	0	0	1513.1017	-905.6195
N1	CIM03	Bottom	418.054	0	0	0	1714.0214	-1025.6762
N1	CIM04	Top	348.9592	0	0	0	1430.7327	-856.399
N1	CIM04	Bottom	397.964	0	0	0	1631.6524	-976.456
N1	CIM05 Max	Top	288.6892	74.6015	22.3803	360.9764	1183.6257	-708.7375
N1	CIM05 Max	Bottom	337.694	74.6015	22.3803	360.9764	1457.4622	-585.794
N1	CIM05 Min	Top	288.6892	-74.6015	-22.3803	-360.9764	1183.6257	-708.7375
N1	CIM05 Min	Bottom	337.694	-74.6015	-22.3803	-360.9764	1311.6286	-1071.7969
N1	CIM06 Max	Top	288.6892	22.3805	74.6012	275.4603	1183.6257	-708.7375
N1	CIM06 Max	Bottom	337.694	22.3805	74.6012	275.4603	1627.6012	-755.895
N1	CIM06 Min	Top	288.6892	-22.3805	-74.6012	-275.4603	1183.6257	-708.7375
N1	CIM06 Min	Bottom	337.694	-22.3805	-74.6012	-275.4603	1141.4896	-901.6959
N1	CIM07 Max	Top	348.9592	56.484	17.0517	273.5731	1430.7327	-856.399
N1	CIM07 Max	Bottom	397.964	56.484	17.0517	273.5731	1687.208	-792.4692
N1	CIM07 Min	Top	348.9592	-56.484	-17.0517	-273.5731	1430.7327	-856.399
N1	CIM07 Min	Bottom	397.964	-56.484	-17.0517	-273.5731	1576.0968	-1160.4428
N1	CIM08 Max	Top	348.9592	17.0518	56.4837	208.9998	1430.7327	-856.399
N1	CIM08 Max	Bottom	397.964	17.0518	56.4837	208.9998	1815.6804	-920.9128
N1	CIM08 Min	Top	348.9592	-17.0518	-56.4837	-208.9998	1430.7327	-856.399
N1	CIM08 Min	Bottom	397.964	-17.0518	-56.4837	-208.9998	1447.6244	-1031.9992
N1	DER01	Top	404.1649	0	0	0	1657.076	-992.2325
N1	DER01	Bottom	472.7716	0	0	0	1938.3636	-1160.3137
N1	DER02	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DER02	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	DER03	Top	475.003	0	0	0	1947.5125	-1165.4962
N1	DER03	Bottom	533.8088	0	0	0	2188.6161	-1309.5637
N1	DER04	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926
N1	DER04	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	DER05 Max	Top	346.427	447.7978	0	1835.971	1420.3509	-850.485
N1	DER05 Max	Bottom	405.2328	447.7978	0	1835.971	1661.4545	464.0685
N1	DER05 Min	Top	346.427	-447.7978	0	-1835.971	1420.3509	-850.485
N1	DER05 Min	Bottom	405.2328	-447.7978	0	-1835.971	1661.4545	-2453.1777
N1	DER06 Max	Top	346.427	0	447.7955	1102.6672	1420.3509	-850.485
N1	DER06 Max	Bottom	405.2328	0	447.7955	1102.6672	3120.4041	-994.5546
N1	DER06 Min	Top	346.427	0	-447.7955	-1102.6672	1420.3509	-850.485
N1	DER06 Min	Bottom	405.2328	0	-447.7955	-1102.6672	202.5049	-994.5546
N1	DER07 Max	Top	259.8203	447.7978	0	1835.971	1065.2631	-637.8637
N1	DER07 Max	Bottom	303.9246	447.7978	0	1835.971	1246.0909	712.7072
N1	DER07 Min	Top	259.8203	-447.7978	0	-1835.971	1065.2631	-637.8637
N1	DER07 Min	Bottom	303.9246	-447.7978	0	-1835.971	1246.0909	-2204.539
N1	DER08 Max	Top	259.8203	0	447.7955	1102.6672	1065.2631	-637.8637
N1	DER08 Max	Bottom	303.9246	0	447.7955	1102.6672	2705.0405	-745.9159
N1	DER08 Min	Top	259.8203	0	-447.7955	-1102.6672	1065.2631	-637.8637
N1	DER08 Min	Bottom	303.9246	0	-447.7955	-1102.6672	-212.8587	-745.9159
N1	DERUD01	Top	404.1649	0	0	0	1657.076	-992.2325
N1	DERUD01	Bottom	472.7716	0	0	0	1938.3636	-1160.3137
N1	DERUD02	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926
N1	DERUD02	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	DERUD03	Top	475.003	0	0	0	1947.5125	-1165.4962
N1	DERUD03	Bottom	533.8088	0	0	0	2188.6161	-1309.5637
N1	DERUD04	Top	386.607	0	0	0	1585.0889	-948.926
N1	DERUD04	Bottom	445.4128	0	0	0	1826.1925	-1092.9949
N1	DERUD05 Max	Top	346.427	61.752	0	253.1833	1420.3509	-850.485
N1	DERUD05 Max	Bottom	405.2328	61.752	0	253.1833	1661.4545	-793.4081
N1	DERUD05 Min	Top	346.427	-61.752	0	-253.1833	1420.3509	-850.485
N1	DERUD05 Min	Bottom	405.2328	-61.752	0	-253.1833	1661.4545	-1195.701
N1	DERUD06 Max	Top	346.427	0	62.3194	153.4801	1420.3509	-850.485
N1	DERUD06 Max	Bottom	405.2328	0	62.3194	153.4801	1864.4955	-994.5546
N1	DERUD06 Min	Top	346.427	0	-62.3194	-153.4801	1420.3509	-850.485
N1	DERUD06 Min	Bottom	405.2328	0	-62.3194	-153.4801	1458.4135	-994.5546
N1	DERUD07 Max	Top	259.8203	61.752	0	253.1833	1065.2631	-637.8637
N1	DERUD07 Max	Bottom	303.9246	61.752	0	253.1833	1246.0909	-544.7695
N1	DERUD07 Min	Top	259.8203	-61.752	0	-253.1833	1065.2631	-637.8637
N1	DERUD07 Min	Bottom	303.9246	-61.752	0	-253.1833	1246.0909	-947.0624
N1	DERUD08 Max	Top	259.8203	0	62.3194	153.4801	1065.2631	-637.8637
N1	DERUD08 Max	Bottom	303.9246	0	62.3194	153.4801	1449.1319	-745.9159
N1	DERUD08 Min	Top	259.8203	0	-62.3194	-153.4801	1065.2631	-637.8637
N1	DERUD08 Min	Bottom	303.9246	0	-62.3194	-153.4801	1043.0498	-745.9159
N1	CIM09 Max	Top	288.6892	74.6015	22.3803	360.9764	1183.6257	-708.7375
N1	CIM09 Max	Bottom	337.694	74.6015	22.3803	360.9764	1457.4622	-585.794
N1	CIM09 Min	Top	288.6892	-74.6015	-22.3803	-360.9764	1183.6257	-708.7375
N1	CIM09 Min	Bottom	337.694	-74.6015	-22.3803	-360.9764	1311.6286	-1071.7969
N1	CIM10 Max	Top	288.6892	22.3805	74.6012	275.4603	1183.6257	-708.7375
N1	CIM10 Max	Bottom	337.694	22.3805	74.6012	275.4603	1627.6012	-755.895
N1	CIM10 Min	Top	288.6892	-22.3805	-74.6012	-275.4603	1183.6257	-708.7375
N1	CIM10 Min	Bottom	337.694	-22.3805	-74.6012	-275.4603	1141.4896	-901.6959
N1	CIM11	Top	328.8692	0	0	0	1348.3637	-807.1785
N1	CIM11	Bottom	377.874	0	0	0	1549.2834	-927.2358
N1	CIM12	Top	318.8242	0	0	0	1307.1792	-782.5682
N1	CIM12	Bottom	367.829	0	0	0	1508.0989	-902.6257
N1	CIM13 Max	Top	318.8242	56.484	17.0517	273.5731	1307.1792	-782.5682
N1	CIM13 Max	Bottom	367.829	56.484	17.0517	273.5731	1563.6545	-718.6389
N1	CIM13 Min	Top	318.8242	-56.484	-17.0517	-273.5731	1307.1792	-782.5682

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	CIM13 Min	Bottom	367.829	-56.484	-17.0517	-273.5731	1452.5433	-1086.6125
N1	CIM14 Max	Top	318.8242	17.0518	56.4837	208.9998	1307.1792	-782.5682
N1	CIM14 Max	Bottom	367.829	17.0518	56.4837	208.9998	1692.1269	-847.0825
N1	CIM14 Min	Top	318.8242	-17.0518	-56.4837	-208.9998	1307.1792	-782.5682
N1	CIM14 Min	Bottom	367.829	-17.0518	-56.4837	-208.9998	1324.0709	-958.1689
N1	CIM15	Top	173.2135	0	0	0	710.1754	-425.2425
N1	CIM15	Bottom	202.6164	0	0	0	830.7272	-497.2773
N1	COMB9	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	COMB9	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747
N1	COMB10	Top	410.715	0	0	0	1683.9317	-1007.9906
N1	COMB10	Bottom	469.5208	0	0	0	1925.0353	-1152.0591
N1	COMB11	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	COMB11	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747
N1	DER09	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	DER09	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747
N1	DER010	Top	410.715	0	0	0	1683.9317	-1007.9906
N1	DER010	Bottom	469.5208	0	0	0	1925.0353	-1152.0591
N1	DER011	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	DER011	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747
N1	DERUD09	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	DERUD09	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747
N1	DERUD10	Top	410.715	0	0	0	1683.9317	-1007.9906
N1	DERUD10	Bottom	469.5208	0	0	0	1925.0353	-1152.0591
N1	DERUD11	Top	366.517	0	0	0	1502.7199	-899.7055
N1	DERUD11	Bottom	425.3228	0	0	0	1743.8235	-1043.7747

5.3 Point Results

Table 5.7 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	12.869	23.582	84.2333	-25.006	13.7507	0
Base	1	13	L	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	LR	3.7404	7.1031	20.0752	-7.5321	4.003	0
Base	1	13	EX Max	111.9501	0	63.1402	0	209.9624	0
Base	1	13	EY Max	1.7912	111.7451	35.4979	218.9253	2.1092	0.0732
Base	1	13	DISX Max	26.6436	0	15.0271	0	49.97	0
Base	1	13	DISY Max	0.4263	26.5948	8.4483	52.1031	0.502	0.0174
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	1.8702	3.5516	10.0376	-3.766	2.0015	0
Base	1	13	DERUX Max	15.4381	0	8.7071	0	28.9542	0
Base	1	13	DERUY Max	0.25	15.5509	4.9406	30.4666	0.2945	0.01
Base	1	13	COMB1	18.0166	33.0148	117.9267	-35.0085	19.251	0
Base	1	13	COMB2	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	COMB3	21.4275	39.6634	133.2003	-42.0585	22.9056	0
Base	1	13	COMB4	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	COMB5 Max	42.2142	36.2768	118.6416	-14.3763	66.6214	0.0052
Base	1	13	COMB5 Min	-11.3287	20.32	83.5185	-45.6382	-33.6198	-0.0052
Base	1	13	COMB6 Max	23.8621	54.8932	114.0365	22.0958	31.9938	0.0174
Base	1	13	COMB6 Min	7.0234	1.7036	88.1236	-82.1104	1.0079	-0.0174
Base	1	13	COMB7 Max	20.0014	47.8186	88.7665	29.5977	27.8686	0.0174
Base	1	13	COMB7 Min	3.1627	-5.371	62.8536	-74.6085	-3.1173	-0.0174
Base	1	13	COMB8 Max	38.3535	29.2022	93.3716	-6.8745	62.4962	0.0052
Base	1	13	COMB8 Min	-15.1894	13.2454	58.2485	-38.1364	-37.745	-0.0052
Base	1	13	ENVE Max	42.2142	54.8932	133.2003	29.5977	66.6214	0.0174
Base	1	13	ENVE Min	-15.1894	-5.371	58.2485	-82.1104	-37.745	-0.0174
Base	1	13	CIM01	12.869	23.582	84.2333	-25.006	13.7507	0
Base	1	13	CIM02	12.869	23.582	84.2333	-25.006	13.7507	0
Base	1	13	CIM03	16.6094	30.6851	104.3085	-32.5381	17.7537	0
Base	1	13	CIM04	15.6743	28.9094	99.2897	-30.6551	16.7529	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	CIM05 Max	31.609	29.1669	96.5264	-14.0644	48.8351	0.0037
Base	1	13	CIM05 Min	-5.871	17.9971	71.9403	-35.9477	-21.3337	-0.0037
Base	1	13	CIM06 Max	18.7625	42.1984	93.3029	11.4661	24.5958	0.0122
Base	1	13	CIM06 Min	6.9754	4.9657	75.1638	-61.4782	2.9056	-0.0122
Base	1	13	CIM07 Max	29.8636	33.1645	108.6058	-22.3186	43.3173	0.0028
Base	1	13	CIM07 Min	1.485	24.6542	89.9737	-38.9916	-9.8115	-0.0028
Base	1	13	CIM08 Max	20.1632	43.0046	106.1717	-3.0404	25.0142	0.0092
Base	1	13	CIM08 Min	11.1854	14.8141	92.4078	-58.2697	8.4917	-0.0092
Base	1	13	DER01	18.0166	33.0148	117.9267	-35.0085	19.251	0
Base	1	13	DER02	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	DER03	21.4275	39.6634	133.2003	-42.0585	22.9056	0
Base	1	13	DER04	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	DER05 Max	127.3929	28.2984	164.2203	-30.0073	226.4632	0
Base	1	13	DER05 Min	-96.5074	28.2984	37.9398	-30.0073	-193.4616	0
Base	1	13	DER06 Max	17.2339	140.0435	136.578	188.918	18.61	0.0732
Base	1	13	DER06 Min	13.6516	-83.4467	65.5821	-248.9325	14.3916	-0.0732
Base	1	13	DER07 Max	123.5322	21.2238	138.9503	-22.5054	222.338	0
Base	1	13	DER07 Min	-100.368	21.2238	12.6698	-22.5054	-197.5868	0
Base	1	13	DER08 Max	13.3732	132.9689	111.308	196.4198	14.4848	0.0732
Base	1	13	DER08 Min	9.7909	-90.5213	40.3121	-241.4307	10.2664	-0.0732
Base	1	13	DERUD01	18.0166	33.0148	117.9267	-35.0085	19.251	0
Base	1	13	DERUD02	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	DERUD03	21.4275	39.6634	133.2003	-42.0585	22.9056	0
Base	1	13	DERUD04	17.313	31.85	111.1176	-33.7733	18.5023	0
Base	1	13	DERUD05 Max	30.8809	28.2984	109.7872	-30.0073	45.455	0
Base	1	13	DERUD05 Min	0.0047	28.2984	92.3729	-30.0073	-12.4533	0
Base	1	13	DERUD06 Max	15.6928	43.8494	106.0206	0.4594	16.7954	0.01
Base	1	13	DERUD06 Min	15.1928	12.7475	96.1394	-60.4739	16.2063	-0.01
Base	1	13	DERUD07 Max	27.0202	21.2238	84.5172	-22.5054	41.3298	0
Base	1	13	DERUD07 Min	-3.856	21.2238	67.1029	-22.5054	-16.5785	0
Base	1	13	DERUD08 Max	11.8321	36.7748	80.7506	7.9612	12.6702	0.01
Base	1	13	DERUD08 Min	11.3321	5.6729	70.8694	-52.9721	12.0811	-0.01
Base	1	13	CIM09 Max	31.609	29.1669	96.5264	-14.0644	48.8351	0.0037
Base	1	13	CIM09 Min	-5.871	17.9971	71.9403	-35.9477	-21.3337	-0.0037
Base	1	13	CIM10 Max	18.7625	42.1984	93.3029	11.4661	24.5958	0.0122
Base	1	13	CIM10 Min	6.9754	4.9657	75.1638	-61.4782	2.9056	-0.0122
Base	1	13	CIM11	14.7392	27.1336	94.2709	-28.7721	15.7522	0
Base	1	13	CIM12	14.2716	26.2457	91.7615	-27.8306	15.2518	0
Base	1	13	CIM13 Max	28.4609	30.5008	101.0776	-19.4941	41.8162	0.0028
Base	1	13	CIM13 Min	0.0823	21.9905	82.4455	-36.1671	-11.3126	-0.0028
Base	1	13	CIM14 Max	18.7605	40.3409	98.6435	-0.2159	23.5131	0.0092
Base	1	13	CIM14 Min	9.7827	12.1505	84.8796	-55.4452	6.9906	-0.0092
Base	1	13	CIM15	7.7214	14.1492	50.54	-15.0036	8.2504	0
Base	1	13	COMB9	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	1	13	COMB10	18.4351	33.9809	117.1402	-36.0329	19.7032	0
Base	1	13	COMB11	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	1	13	DER09	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	1	13	DER010	18.4351	33.9809	117.1402	-36.0329	19.7032	0
Base	1	13	DER011	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	1	13	DERUD09	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	1	13	DERUD10	18.4351	33.9809	117.1402	-36.0329	19.7032	0
Base	1	13	DERUD11	16.3779	30.0742	106.0988	-31.8903	17.5016	0
Base	2	15	D	12.869	-23.582	84.2333	25.006	13.7507	0
Base	2	15	L	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	LR	3.7404	-7.1031	20.0752	7.5321	4.003	0
Base	2	15	EX Max	111.9501	0	63.1402	0	209.9624	0
Base	2	15	EY Max	1.7912	111.7451	35.4979	218.9253	2.1092	0.0732
Base	2	15	DISX Max	26.6436	0	15.0271	0	49.97	0
Base	2	15	DISY Max	0.4263	26.5948	8.4483	52.1031	0.502	0.0174
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	G	1.8702	-3.5516	10.0376	3.766	2.0015	0
Base	2	15	DERUX Max	15.4381	0	8.7071	0	28.9542	0
Base	2	15	DERUY Max	0.25	15.5509	4.9406	30.4666	0.2945	0.01
Base	2	15	COMB1	18.0166	-33.0148	117.9267	35.0085	19.251	0
Base	2	15	COMB2	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	COMB3	21.4275	-39.6634	133.2003	42.0585	22.9056	0
Base	2	15	COMB4	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	COMB5 Max	42.2142	-20.32	118.6416	45.6382	66.6214	0.0052
Base	2	15	COMB5 Min	-11.3287	-36.2768	83.5185	14.3763	-33.6198	-0.0052
Base	2	15	COMB6 Max	23.8621	-1.7036	114.0365	82.1104	31.9938	0.0174
Base	2	15	COMB6 Min	7.0234	-54.8932	88.1236	-22.0958	1.0079	-0.0174
Base	2	15	COMB7 Max	20.0014	5.371	88.7665	74.6085	27.8686	0.0174
Base	2	15	COMB7 Min	3.1627	-47.8186	62.8536	-29.5977	-3.1173	-0.0174
Base	2	15	COMB8 Max	38.3535	-13.2454	93.3716	38.1364	62.4962	0.0052
Base	2	15	COMB8 Min	-15.1894	-29.2022	58.2485	6.8745	-37.745	-0.0052
Base	2	15	ENVE Max	42.2142	5.371	133.2003	82.1104	66.6214	0.0174
Base	2	15	ENVE Min	-15.1894	-54.8932	58.2485	-29.5977	-37.745	-0.0174
Base	2	15	CIM01	12.869	-23.582	84.2333	25.006	13.7507	0
Base	2	15	CIM02	12.869	-23.582	84.2333	25.006	13.7507	0
Base	2	15	CIM03	16.6094	-30.6851	104.3085	32.5381	17.7537	0
Base	2	15	CIM04	15.6743	-28.9094	99.2897	30.6551	16.7529	0
Base	2	15	CIM05 Max	31.609	-17.9971	96.5264	35.9477	48.8351	0.0037
Base	2	15	CIM05 Min	-5.871	-29.1669	71.9403	14.0644	-21.3337	-0.0037
Base	2	15	CIM06 Max	18.7625	-4.9657	93.3029	61.4782	24.5958	0.0122
Base	2	15	CIM06 Min	6.9754	-42.1984	75.1638	-11.4661	2.9056	-0.0122
Base	2	15	CIM07 Max	29.8636	-24.6542	108.6058	38.9916	43.3173	0.0028
Base	2	15	CIM07 Min	1.485	-33.1645	89.9737	22.3186	-9.8115	-0.0028
Base	2	15	CIM08 Max	20.1632	-14.8141	106.1717	58.2697	25.0142	0.0092
Base	2	15	CIM08 Min	11.1854	-43.0046	92.4078	3.0404	8.4917	-0.0092
Base	2	15	DER01	18.0166	-33.0148	117.9267	35.0085	19.251	0
Base	2	15	DER02	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	DER03	21.4275	-39.6634	133.2003	42.0585	22.9056	0
Base	2	15	DER04	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	DER05 Max	127.3929	-28.2984	164.2203	30.0073	226.4632	0
Base	2	15	DER05 Min	-96.5074	-28.2984	37.9398	30.0073	-193.4616	0
Base	2	15	DER06 Max	17.2339	83.4467	136.578	248.9325	18.61	0.0732
Base	2	15	DER06 Min	13.6516	-140.0435	65.5821	-188.918	14.3916	-0.0732
Base	2	15	DER07 Max	123.5322	-21.2238	138.9503	22.5054	222.338	0
Base	2	15	DER07 Min	-100.368	-21.2238	12.6698	22.5054	-197.5868	0
Base	2	15	DER08 Max	13.3732	90.5213	111.308	241.4307	14.4848	0.0732
Base	2	15	DER08 Min	9.7909	-132.9689	40.3121	-196.4198	10.2664	-0.0732
Base	2	15	DERUD01	18.0166	-33.0148	117.9267	35.0085	19.251	0
Base	2	15	DERUD02	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	DERUD03	21.4275	-39.6634	133.2003	42.0585	22.9056	0
Base	2	15	DERUD04	17.313	-31.85	111.1176	33.7733	18.5023	0
Base	2	15	DERUD05 Max	30.8809	-28.2984	109.7872	30.0073	45.455	0
Base	2	15	DERUD05 Min	0.0047	-28.2984	92.3729	30.0073	-12.4533	0
Base	2	15	DERUD06 Max	15.6928	-12.7475	106.0206	60.4739	16.7954	0.01
Base	2	15	DERUD06 Min	15.1928	-43.8494	96.1394	-0.4594	16.2063	-0.01
Base	2	15	DERUD07 Max	27.0202	-21.2238	84.5172	22.5054	41.3298	0
Base	2	15	DERUD07 Min	-3.856	-21.2238	67.1029	22.5054	-16.5785	0
Base	2	15	DERUD08 Max	11.8321	-5.6729	80.7506	52.9721	12.6702	0.01
Base	2	15	DERUD08 Min	11.3321	-36.7748	70.8694	-7.9612	12.0811	-0.01
Base	2	15	CIM09 Max	31.609	-17.9971	96.5264	35.9477	48.8351	0.0037
Base	2	15	CIM09 Min	-5.871	-29.1669	71.9403	14.0644	-21.3337	-0.0037
Base	2	15	CIM10 Max	18.7625	-4.9657	93.3029	61.4782	24.5958	0.0122
Base	2	15	CIM10 Min	6.9754	-42.1984	75.1638	-11.4661	2.9056	-0.0122
Base	2	15	CIM11	14.7392	-27.1336	94.2709	28.7721	15.7522	0
Base	2	15	CIM12	14.2716	-26.2457	91.7615	27.8306	15.2518	0
Base	2	15	CIM13 Max	28.4609	-21.9905	101.0776	36.1671	41.8162	0.0028

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	CIM13 Min	0.0823	-30.5008	82.4455	19.4941	-11.3126	-0.0028
Base	2	15	CIM14 Max	18.7605	-12.1505	98.6435	55.4452	23.5131	0.0092
Base	2	15	CIM14 Min	9.7827	-40.3409	84.8796	0.2159	6.9906	-0.0092
Base	2	15	CIM15	7.7214	-14.1492	50.54	15.0036	8.2504	0
Base	2	15	COMB9	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	2	15	COMB10	18.4351	-33.9809	117.1402	36.0329	19.7032	0
Base	2	15	COMB11	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	2	15	DER09	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	2	15	DER010	18.4351	-33.9809	117.1402	36.0329	19.7032	0
Base	2	15	DER011	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	2	15	DERUD09	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	2	15	DERUD10	18.4351	-33.9809	117.1402	36.0329	19.7032	0
Base	2	15	DERUD11	16.3779	-30.0742	106.0988	31.8903	17.5016	0
Base	3	16	D	-12.869	23.4335	84.6137	-24.8487	-13.5415	0
Base	3	16	L	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	LR	-3.7404	7.0108	20.1048	-7.4342	-3.9296	0
Base	3	16	EX Max	111.9488	0	63.1402	0	209.962	0
Base	3	16	EY Max	1.3865	112.1528	35.4724	219.5727	1.3454	0.0732
Base	3	16	DISX Max	26.6432	0	15.0271	0	49.9699	0
Base	3	16	DISY Max	0.33	26.6918	8.4422	52.2572	0.3202	0.0174
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	-1.8702	3.5054	10.0524	-3.7171	-1.9648	0
Base	3	16	DERUX Max	15.4379	0	8.7071	0	28.9541	0
Base	3	16	DERUY Max	0.1916	15.6088	4.9363	30.5588	0.1841	0.01
Base	3	16	COMB1	-18.0166	32.807	118.4591	-34.7882	-18.9582	0
Base	3	16	COMB2	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	COMB3	-21.4275	39.3375	133.7041	-41.7131	-22.5373	0
Base	3	16	COMB4	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	COMB5 Max	11.2995	36.1278	119.0961	-14.1413	33.8161	0.0052
Base	3	16	COMB5 Min	-42.185	20.1127	83.9767	-45.4956	-66.3158	-0.0052
Base	3	16	COMB6 Max	-7.1198	54.812	114.4867	22.4388	-0.9387	0.0174
Base	3	16	COMB6 Min	-23.7657	1.4284	88.586	-82.0756	-31.561	-0.0174
Base	3	16	COMB7 Max	-3.2591	47.782	89.1026	29.8934	3.1238	0.0174
Base	3	16	COMB7 Min	-19.905	-5.6016	63.2019	-74.621	-27.4985	-0.0174
Base	3	16	COMB8 Max	15.1602	29.0977	93.712	-6.6867	37.8786	0.0052
Base	3	16	COMB8 Min	-38.3243	13.0826	58.5926	-38.041	-62.2533	-0.0052
Base	3	16	ENVE Max	15.1602	54.812	133.7041	29.8934	37.8786	0.0174
Base	3	16	ENVE Min	-42.185	-5.6016	58.5926	-82.0756	-66.3158	-0.0174
Base	3	16	CIM01	-12.869	23.4335	84.6137	-24.8487	-13.5415	0
Base	3	16	CIM02	-12.869	23.4335	84.6137	-24.8487	-13.5415	0
Base	3	16	CIM03	-16.6094	30.4443	104.7185	-32.2829	-17.4712	0
Base	3	16	CIM04	-15.6743	28.6916	99.6923	-30.4243	-16.4888	0
Base	3	16	CIM05 Max	5.8506	29.0388	96.9055	-13.8747	21.5046	0.0037
Base	3	16	CIM05 Min	-31.5885	17.8283	72.3218	-35.8227	-48.5877	-0.0037
Base	3	16	CIM06 Max	-7.0429	42.1178	93.6789	11.7313	-2.8237	0.0122
Base	3	16	CIM06 Min	-18.6951	4.7493	75.5484	-61.4287	-24.2594	-0.0122
Base	3	16	CIM07 Max	-1.5006	32.9623	109.0074	-22.0632	10.0465	0.0028
Base	3	16	CIM07 Min	-29.848	24.421	90.3772	-38.7855	-43.024	-0.0028
Base	3	16	CIM08 Max	-11.2365	42.8383	106.571	-2.728	-8.3239	0.0092
Base	3	16	CIM08 Min	-20.1121	14.545	92.8136	-58.1206	-24.6537	-0.0092
Base	3	16	DER01	-18.0166	32.807	118.4591	-34.7882	-18.9582	0
Base	3	16	DER02	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	DER03	-21.4275	39.3375	133.7041	-41.7131	-22.5373	0
Base	3	16	DER04	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	DER05 Max	96.506	28.1202	164.6766	-29.8184	193.7121	0
Base	3	16	DER05 Min	-127.3915	28.1202	38.3961	-29.8184	-226.2118	0
Base	3	16	DER06 Max	-14.0563	140.273	137.0087	189.7543	-14.9045	0.0732
Base	3	16	DER06 Min	-16.8293	-84.0326	66.064	-249.3911	-17.5952	-0.0732
Base	3	16	DER07 Max	100.3667	21.0902	139.2925	-22.3638	197.7746	0
Base	3	16	DER07 Min	-123.5309	21.0902	13.012	-22.3638	-222.1494	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	DER08 Max	-10.1956	133.243	111.6246	197.2089	-10.842	0.0732
Base	3	16	DER08 Min	-12.9686	-91.0626	40.6799	-241.9365	-13.5328	-0.0732
Base	3	16	DERUD01	-18.0166	32.807	118.4591	-34.7882	-18.9582	0
Base	3	16	DERUD02	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	DERUD03	-21.4275	39.3375	133.7041	-41.7131	-22.5373	0
Base	3	16	DERUD04	-17.313	31.6256	111.5888	-33.5355	-18.2147	0
Base	3	16	DERUD05 Max	-0.0049	28.1202	110.2435	-29.8184	12.7042	0
Base	3	16	DERUD05 Min	-30.8807	28.1202	92.8292	-29.8184	-45.2039	0
Base	3	16	DERUD06 Max	-15.2512	43.729	106.4726	0.7404	-16.0657	0.01
Base	3	16	DERUD06 Min	-15.6344	12.5115	96.6001	-60.3773	-16.434	-0.01
Base	3	16	DERUD07 Max	3.8558	21.0902	84.8594	-22.3638	16.7667	0
Base	3	16	DERUD07 Min	-27.02	21.0902	67.4451	-22.3638	-41.1415	0
Base	3	16	DERUD08 Max	-11.3905	36.699	81.0885	8.195	-12.0033	0.01
Base	3	16	DERUD08 Min	-11.7737	5.4814	71.216	-52.9227	-12.3715	-0.01
Base	3	16	CIM09 Max	5.8506	29.0388	96.9055	-13.8747	21.5046	0.0037
Base	3	16	CIM09 Min	-31.5885	17.8283	72.3218	-35.8227	-48.5877	-0.0037
Base	3	16	CIM10 Max	-7.0429	42.1178	93.6789	11.7313	-2.8237	0.0122
Base	3	16	CIM10 Min	-18.6951	4.7493	75.5484	-61.4287	-24.2594	-0.0122
Base	3	16	CIM11	-14.7392	26.9389	94.6661	-28.5658	-15.5064	0
Base	3	16	CIM12	-14.2716	26.0626	92.153	-27.6365	-15.0152	0
Base	3	16	CIM13 Max	-0.0979	30.3333	101.4681	-19.2754	11.5201	0.0028
Base	3	16	CIM13 Min	-28.4454	21.7919	82.8379	-35.9977	-41.5504	-0.0028
Base	3	16	CIM14 Max	-9.8338	40.2092	99.0317	0.0598	-6.8503	0.0092
Base	3	16	CIM14 Min	-18.7095	11.9159	85.2742	-55.3328	-23.18	-0.0092
Base	3	16	CIM15	-7.7214	14.0601	50.7682	-14.9092	-8.1249	0
Base	3	16	COMB9	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	3	16	COMB10	-18.4351	33.7289	117.6202	-35.7658	-19.3936	0
Base	3	16	COMB11	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	3	16	DER09	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	3	16	DER010	-18.4351	33.7289	117.6202	-35.7658	-19.3936	0
Base	3	16	DER011	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	3	16	DERUD09	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	3	16	DERUD10	-18.4351	33.7289	117.6202	-35.7658	-19.3936	0
Base	3	16	DERUD11	-16.3779	29.8729	106.5626	-31.677	-17.2323	0
Base	4	18	D	-12.869	-23.4335	84.6137	24.8487	-13.5415	0
Base	4	18	L	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	LR	-3.7404	-7.0108	20.1048	7.4342	-3.9296	0
Base	4	18	EX Max	111.9488	0	63.1402	0	209.962	0
Base	4	18	EY Max	1.3865	112.1528	35.4724	219.5727	1.3454	0.0732
Base	4	18	DISX Max	26.6432	0	15.0271	0	49.9699	0
Base	4	18	DISY Max	0.33	26.6918	8.4422	52.2572	0.3202	0.0174
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	-1.8702	-3.5054	10.0524	3.7171	-1.9648	0
Base	4	18	DERUX Max	15.4379	0	8.7071	0	28.9541	0
Base	4	18	DERUY Max	0.1916	15.6088	4.9363	30.5588	0.1841	0.01
Base	4	18	COMB1	-18.0166	-32.807	118.4591	34.7882	-18.9582	0
Base	4	18	COMB2	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	COMB3	-21.4275	-39.3375	133.7041	41.7131	-22.5373	0
Base	4	18	COMB4	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	COMB5 Max	11.2995	-20.1127	119.0961	45.4956	33.8161	0.0052
Base	4	18	COMB5 Min	-42.185	-36.1278	83.9767	14.1413	-66.3158	-0.0052
Base	4	18	COMB6 Max	-7.1198	-1.4284	114.4867	82.0756	-0.9387	0.0174
Base	4	18	COMB6 Min	-23.7657	-54.812	88.586	-22.4388	-31.561	-0.0174
Base	4	18	COMB7 Max	-3.2591	5.6016	89.1026	74.621	3.1238	0.0174
Base	4	18	COMB7 Min	-19.905	-47.782	63.2019	-29.8934	-27.4985	-0.0174
Base	4	18	COMB8 Max	15.1602	-13.0826	93.712	38.041	37.8786	0.0052
Base	4	18	COMB8 Min	-38.3243	-29.0977	58.5926	6.6867	-62.2533	-0.0052
Base	4	18	ENVE Max	15.1602	5.6016	133.7041	82.0756	37.8786	0.0174
Base	4	18	ENVE Min	-42.185	-54.812	58.5926	-29.8934	-66.3158	-0.0174
Base	4	18	CIM01	-12.869	-23.4335	84.6137	24.8487	-13.5415	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	CIM02	-12.869	-23.4335	84.6137	24.8487	-13.5415	0
Base	4	18	CIM03	-16.6094	-30.4443	104.7185	32.2829	-17.4712	0
Base	4	18	CIM04	-15.6743	-28.6916	99.6923	30.4243	-16.4888	0
Base	4	18	CIM05 Max	5.8506	-17.8283	96.9055	35.8227	21.5046	0.0037
Base	4	18	CIM05 Min	-31.5885	-29.0388	72.3218	13.8747	-48.5877	-0.0037
Base	4	18	CIM06 Max	-7.0429	-4.7493	93.6789	61.4287	-2.8237	0.0122
Base	4	18	CIM06 Min	-18.6951	-42.1178	75.5484	-11.7313	-24.2594	-0.0122
Base	4	18	CIM07 Max	-1.5006	-24.421	109.0074	38.7855	10.0465	0.0028
Base	4	18	CIM07 Min	-29.848	-32.9623	90.3772	22.0632	-43.024	-0.0028
Base	4	18	CIM08 Max	-11.2365	-14.545	106.571	58.1206	-8.3239	0.0092
Base	4	18	CIM08 Min	-20.1121	-42.8383	92.8136	2.728	-24.6537	-0.0092
Base	4	18	DER01	-18.0166	-32.807	118.4591	34.7882	-18.9582	0
Base	4	18	DER02	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	DER03	-21.4275	-39.3375	133.7041	41.7131	-22.5373	0
Base	4	18	DER04	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	DER05 Max	96.506	-28.1202	164.6766	29.8184	193.7121	0
Base	4	18	DER05 Min	-127.3915	-28.1202	38.3961	29.8184	-226.2118	0
Base	4	18	DER06 Max	-14.0563	84.0326	137.0087	249.3911	-14.9045	0.0732
Base	4	18	DER06 Min	-16.8293	-140.273	66.064	-189.7543	-17.5952	-0.0732
Base	4	18	DER07 Max	100.3667	-21.0902	139.2925	22.3638	197.7746	0
Base	4	18	DER07 Min	-123.5309	-21.0902	13.012	22.3638	-222.1494	0
Base	4	18	DER08 Max	-10.1956	91.0626	111.6246	241.9365	-10.842	0.0732
Base	4	18	DER08 Min	-12.9686	-133.243	40.6799	-197.2089	-13.5328	-0.0732
Base	4	18	DERUD01	-18.0166	-32.807	118.4591	34.7882	-18.9582	0
Base	4	18	DERUD02	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	DERUD03	-21.4275	-39.3375	133.7041	41.7131	-22.5373	0
Base	4	18	DERUD04	-17.313	-31.6256	111.5888	33.5355	-18.2147	0
Base	4	18	DERUD05 Max	-0.0049	-28.1202	110.2435	29.8184	12.7042	0
Base	4	18	DERUD05 Min	-30.8807	-28.1202	92.8292	29.8184	-45.2039	0
Base	4	18	DERUD06 Max	-15.2512	-12.5115	106.4726	60.3773	-16.0657	0.01
Base	4	18	DERUD06 Min	-15.6344	-43.729	96.6001	-0.7404	-16.434	-0.01
Base	4	18	DERUD07 Max	3.8558	-21.0902	84.8594	22.3638	16.7667	0
Base	4	18	DERUD07 Min	-27.02	-21.0902	67.4451	22.3638	-41.1415	0
Base	4	18	DERUD08 Max	-11.3905	-5.4814	81.0885	52.9227	-12.0033	0.01
Base	4	18	DERUD08 Min	-11.7737	-36.699	71.216	-8.195	-12.3715	-0.01
Base	4	18	CIM09 Max	5.8506	-17.8283	96.9055	35.8227	21.5046	0.0037
Base	4	18	CIM09 Min	-31.5885	-29.0388	72.3218	13.8747	-48.5877	-0.0037
Base	4	18	CIM10 Max	-7.0429	-4.7493	93.6789	61.4287	-2.8237	0.0122
Base	4	18	CIM10 Min	-18.6951	-42.1178	75.5484	-11.7313	-24.2594	-0.0122
Base	4	18	CIM11	-14.7392	-26.9389	94.6661	28.5658	-15.5064	0
Base	4	18	CIM12	-14.2716	-26.0626	92.153	27.6365	-15.0152	0
Base	4	18	CIM13 Max	-0.0979	-21.7919	101.4681	35.9977	11.5201	0.0028
Base	4	18	CIM13 Min	-28.4454	-30.3333	82.8379	19.2754	-41.5504	-0.0028
Base	4	18	CIM14 Max	-9.8338	-11.9159	99.0317	55.3328	-6.8503	0.0092
Base	4	18	CIM14 Min	-18.7095	-40.2092	85.2742	-0.0598	-23.18	-0.0092
Base	4	18	CIM15	-7.7214	-14.0601	50.7682	14.9092	-8.1249	0
Base	4	18	COMB9	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0
Base	4	18	COMB10	-18.4351	-33.7289	117.6202	35.7658	-19.3936	0
Base	4	18	COMB11	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0
Base	4	18	DER09	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0
Base	4	18	DER010	-18.4351	-33.7289	117.6202	35.7658	-19.3936	0
Base	4	18	DER011	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0
Base	4	18	DERUD09	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0
Base	4	18	DERUD10	-18.4351	-33.7289	117.6202	35.7658	-19.3936	0
Base	4	18	DERUD11	-16.3779	-29.8729	106.5626	31.677	-17.2323	0

5.4 Modal Results

Table 5.8 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.18	5.548	34.8579	1215.0746
Modal	2	0.172	5.823	36.5889	1338.7498
Modal	3	0.16	6.24	39.2097	1537.3995

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.18	0	1	0	0	1	0
Modal	2	0.172	1	0	0	1	1	0
Modal	3	0.16	0	8.683E-06	0	1	1	0

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	1	0	9.125E-06	1	0	9.125E-06
Modal	2	0	1	0	1	1	9.125E-06
Modal	3	8.683E-06	0	1	1	1	1

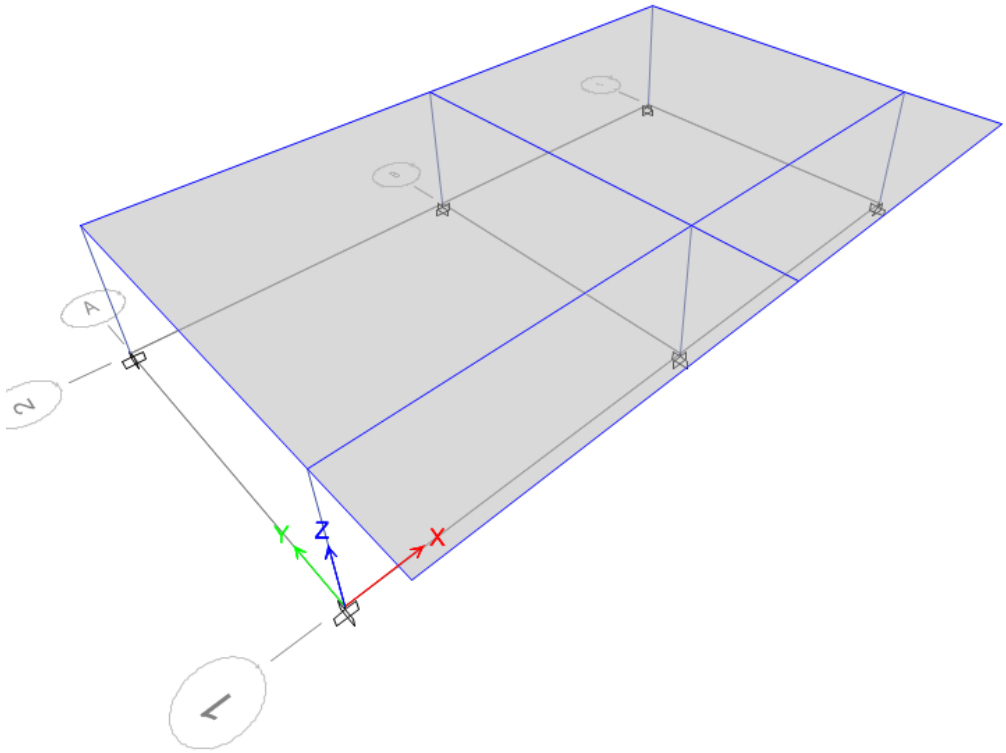
Table 5.10 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.11 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.18	0	1	0	0
Modal	2	0.172	1	0	0	0
Modal	3	0.16	0	0	0	1

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 PROTOTIPO EDUCACION MODULO 2A_DES, Revision 0
04/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 4
   - 1.1 Story Data 4
   - 1.2 Grid Data 4
   - 1.3 Point Coordinates 4
   - 1.4 Line Connectivity 4
   - 1.5 Area Connectivity 5
   - 1.6 Mass 5
   - 1.7 Groups 6
2. Properties 7
   - 2.1 Materials 7
   - 2.2 Frame Sections 7
   - 2.3 Shell Sections 7
   - 2.4 Reinforcement Sizes 7
3. Assignments 8
   - 3.1 Joint Assignments 8
   - 3.2 Frame Assignments 8
   - 3.3 Shell Assignments 8
4. Loads 10
   - 4.1 Load Patterns 10
   - 4.2 Applied Loads 10
     - 4.2.1 Line Loads 10
     - 4.2.2 Area Loads 10
   - 4.3 Functions 11
     - 4.3.1 Response Spectrum Functions 11
   - 4.4 Load Cases 27
   - 4.5 Load Combinations 27
5. Analysis Results 31
   - 5.1 Structure Results 31
   - 5.2 Story Results 34
   - 5.3 Point Results 42
   - 5.4 Modal Results 52

List of Tables

Table 1.1 Story Data 4
Table 1.2 Grid Systems 4
Table 1.3 Grid Lines 4
Table 1.4 Joint Coordinates Data 4
Table 1.5 Column Connectivity Data 4
Table 1.6 Beam Connectivity Data 5
Table 1.7 Floor Connectivity Data 5
Table 1.8 Mass Source 5
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 5
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 5
Table 1.11 Mass Summary by Story 6
Table 1.12 Group Definitions 6
Table 2.1 Material Properties - Summary 7
Table 2.2 Frame Sections - Summary 7
Table 2.3 Shell Sections - Summary 7
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 7
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 8
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 8
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 8
Table 4.1 Load Patterns 10
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 10
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 10
Table 4.4 Response Spectrum Function - User 11
Table 4.5 Load Cases - Summary 27
Table 4.6 Load Combinations 27
Table 5.1 Base Reactions 31
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 32
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 32
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 34
Table 5.5 Story Drifts 37
Table 5.6 Story Forces 39
Table 5.7 Joint Reactions 43
Table 5.8 Modal Periods and Frequencies 53
Table 5.9 Modal Participating Mass Ratios 53
Table 5.10 Modal Load Participation Ratios 53
Table 5.11 Modal Direction Factors 53

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N1	3250	3250	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	1250	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	8.2
G1	X	C	Yes	End	16.4
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	8.2

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	8200	0
3	8200	0	0
4	8200	8200	0
5	16400	0	0
6	16400	8200	0
10	0	-2400	0
8	16400	-2400	0
9	8200	-2400	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below
C5	5	5	Below
C6	6	6	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B3	5	6	None
B4	1	3	None
B5	3	5	None
B6	2	4	None
B7	4	6	None
B8	10	1	None
B14	8	5	None
B15	10	9	None
B16	9	8	None
B17	9	3	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F2	4	1	1	5	None
		2	5	6	None
		3	6	2	None
		4	2	1	None
F3	4	1	10	8	None
		2	8	5	None
		3	5	1	None
		4	1	10	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	55898.74	55898.74	8.2	-0.8133	55898.74	55898.74	8.2	-0.8133	8.2	3.2895

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	55898.74	55898.74	2087.5871	8.2	-0.8133

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N1	73838.47	73838.47	0
Base	3747.82	3747.82	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m³	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC21	Concrete	21538	0.2	23.56	Fc=21 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C40X40	CONC21	Concrete Rectangular
V30X50	CONC21	Concrete Rectangular
VB20X50	CONC21	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
CUB	Slab	Membrane		5
LOSA	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm²
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#8	25.4	5
#9	28.7	6
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N1	1	2	D1	
N1	2	14	Disconnected	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	Disconnected	
N1	5	10	D1	
N1	6	20	Disconnected	
N1	10	25	D1	
N1	8	27	D1	
N1	9	26	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	5	19	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	6	21	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N1	C1	7	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C2	8	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C3	9	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C4	10	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C5	11	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C6	12	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	B1	13	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B2	14	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B3	15	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B4	16	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B5	17	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B6	18	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B7	19	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B8	2	Beam	2400	V30X50	V30X50	11
N1	B14	6	Beam	2400	V30X50	V30X50	11
N1	B15	22	Beam	8200	VB20X50	VB20X50	11
N1	B16	23	Beam	8200	VB20X50	VB20X50	11
N1	B17	4	Beam	2400	V30X50	V30X50	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg
N1	F2	2	CUB	
N1	F3	1	LOSA	90

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm
N1	B1	13	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B2	14	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B3	15	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B4	16	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B5	17	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B15	22	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B16	23	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N1	B1	13	4.4	0
N1	B2	14	4.4	0
N1	B3	15	4.4	0
N1	B4	16	4.4	4.4
N1	B5	17	4.4	4.4
N1	B15	22	3.1	3.1
N1	B16	23	3.1	3.1

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N1	F2	2	D	Gravity	0.64
N1	F3	1	D	Gravity	4.3
N1	F2	2	LR	Gravity	0.5
N1	F3	1	LR	Gravity	2
N1	F2	2	G	Gravity	1
N1	F3	1	G	Gravity	1

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.4 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
NSR10DERIVA	0	1.1813	5
NSR10DERIVA	0.1	1.1813	
NSR10DERIVA	0.2	1.1813	
NSR10DERIVA	0.3	1.1813	
NSR10DERIVA	0.4	1.1813	
NSR10DERIVA	0.5	1.1813	
NSR10DERIVA	0.6	1.1813	
NSR10DERIVA	0.7	1.0971	
NSR10DERIVA	0.8	0.96	
NSR10DERIVA	0.9	0.8533	
NSR10DERIVA	1	0.768	
NSR10DERIVA	1.2	0.64	
NSR10DERIVA	1.5	0.512	
NSR10DERIVA	1.7	0.4518	
NSR10DERIVA	2	0.384	
NSR10DERIVA	2.5	0.3072	
NSR10DERIVA	3	0.256	
NSR10DERIVA	3.5	0.2194	
NSR10DERIVA	4	0.1843	
NSR10DERIVA	5	0.118	
NSR10DERIVA	8	0.0461	
NSR10DERIVA	11	0.0244	
NSR10DERIVA	15	0.0131	
disNSR10	0	1.4766	5
disNSR10	0.1	1.4766	
disNSR10	0.2	1.4766	
disNSR10	0.3	1.4766	
disNSR10	0.4	1.4766	
disNSR10	0.5	1.4766	
disNSR10	0.6	1.4766	
disNSR10	0.7	1.3714	
disNSR10	0.8	1.2	
disNSR10	0.9	1.0667	
disNSR10	1	0.96	
disNSR10	1.2	0.8	
disNSR10	1.5	0.64	
disNSR10	1.7	0.5647	
disNSR10	2	0.48	
disNSR10	2.5	0.384	
disNSR10	3	0.32	
disNSR10	3.5	0.2743	
disNSR10	4	0.2304	
disNSR10	5	0.1475	
disNSR10	8	0.0576	
disNSR10	11	0.0305	
disNSR10	15	0.0164	
UMBRAL	0	0.1	2
UMBRAL	0.01	0.108	
UMBRAL	0.02	0.116	
UMBRAL	0.03	0.124	
UMBRAL	0.04	0.132	
UMBRAL	0.05	0.14	
UMBRAL	0.06	0.148	
UMBRAL	0.07	0.156	
UMBRAL	0.08	0.164	
UMBRAL	0.09	0.172	
UMBRAL	0.1	0.18	
UMBRAL	0.11	0.188	
UMBRAL	0.12	0.196	
UMBRAL	0.13	0.204	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.14	0.212	
UMBRAL	0.15	0.22	
UMBRAL	0.16	0.228	
UMBRAL	0.17	0.236	
UMBRAL	0.18	0.244	
UMBRAL	0.19	0.252	
UMBRAL	0.2	0.26	
UMBRAL	0.21	0.268	
UMBRAL	0.22	0.276	
UMBRAL	0.23	0.284	
UMBRAL	0.24	0.292	
UMBRAL	0.25	0.3	
UMBRAL	0.26	0.3	
UMBRAL	0.27	0.3	
UMBRAL	0.28	0.3	
UMBRAL	0.29	0.3	
UMBRAL	0.3	0.3	
UMBRAL	0.31	0.3	
UMBRAL	0.32	0.3	
UMBRAL	0.33	0.3	
UMBRAL	0.34	0.3	
UMBRAL	0.35	0.3	
UMBRAL	0.36	0.3	
UMBRAL	0.37	0.3	
UMBRAL	0.38	0.3	
UMBRAL	0.39	0.3	
UMBRAL	0.4	0.3	
UMBRAL	0.41	0.3	
UMBRAL	0.42	0.3	
UMBRAL	0.43	0.3	
UMBRAL	0.44	0.3	
UMBRAL	0.45	0.3	
UMBRAL	0.46	0.3	
UMBRAL	0.47	0.3	
UMBRAL	0.48	0.3	
UMBRAL	0.49	0.3	
UMBRAL	0.5	0.3	
UMBRAL	0.51	0.3	
UMBRAL	0.52	0.3	
UMBRAL	0.53	0.3	
UMBRAL	0.54	0.3	
UMBRAL	0.55	0.3	
UMBRAL	0.56	0.3	
UMBRAL	0.57	0.3	
UMBRAL	0.58	0.3	
UMBRAL	0.59	0.3	
UMBRAL	0.6	0.3	
UMBRAL	0.61	0.3	
UMBRAL	0.62	0.3	
UMBRAL	0.63	0.3	
UMBRAL	0.64	0.3	
UMBRAL	0.65	0.3	
UMBRAL	0.66	0.3	
UMBRAL	0.67	0.3	
UMBRAL	0.68	0.3	
UMBRAL	0.69	0.3	
UMBRAL	0.7	0.3	
UMBRAL	0.71	0.3	
UMBRAL	0.72	0.3	
UMBRAL	0.73	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	0.74	0.3	
UMBRAL	0.75	0.3	
UMBRAL	0.76	0.3	
UMBRAL	0.77	0.3	
UMBRAL	0.78	0.3	
UMBRAL	0.79	0.3	
UMBRAL	0.8	0.3	
UMBRAL	0.81	0.3	
UMBRAL	0.82	0.3	
UMBRAL	0.83	0.3	
UMBRAL	0.84	0.3	
UMBRAL	0.85	0.3	
UMBRAL	0.86	0.3	
UMBRAL	0.87	0.3	
UMBRAL	0.88	0.3	
UMBRAL	0.89	0.3	
UMBRAL	0.9	0.3	
UMBRAL	0.91	0.3	
UMBRAL	0.92	0.3	
UMBRAL	0.93	0.3	
UMBRAL	0.94	0.3	
UMBRAL	0.95	0.3	
UMBRAL	0.96	0.3	
UMBRAL	0.97	0.3	
UMBRAL	0.98	0.3	
UMBRAL	0.99	0.3	
UMBRAL	1	0.3	
UMBRAL	1.01	0.297	
UMBRAL	1.02	0.294	
UMBRAL	1.03	0.291	
UMBRAL	1.04	0.288	
UMBRAL	1.05	0.286	
UMBRAL	1.06	0.283	
UMBRAL	1.07	0.28	
UMBRAL	1.08	0.278	
UMBRAL	1.09	0.275	
UMBRAL	1.1	0.273	
UMBRAL	1.11	0.27	
UMBRAL	1.12	0.268	
UMBRAL	1.13	0.265	
UMBRAL	1.14	0.263	
UMBRAL	1.15	0.261	
UMBRAL	1.16	0.259	
UMBRAL	1.17	0.256	
UMBRAL	1.18	0.254	
UMBRAL	1.19	0.252	
UMBRAL	1.2	0.25	
UMBRAL	1.21	0.248	
UMBRAL	1.22	0.246	
UMBRAL	1.23	0.244	
UMBRAL	1.24	0.242	
UMBRAL	1.25	0.24	
UMBRAL	1.26	0.238	
UMBRAL	1.27	0.236	
UMBRAL	1.28	0.234	
UMBRAL	1.29	0.233	
UMBRAL	1.3	0.231	
UMBRAL	1.31	0.229	
UMBRAL	1.32	0.227	
UMBRAL	1.33	0.226	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	1.34	0.224	
UMBRAL	1.35	0.222	
UMBRAL	1.36	0.221	
UMBRAL	1.37	0.219	
UMBRAL	1.38	0.217	
UMBRAL	1.39	0.216	
UMBRAL	1.4	0.214	
UMBRAL	1.41	0.213	
UMBRAL	1.42	0.211	
UMBRAL	1.43	0.21	
UMBRAL	1.44	0.208	
UMBRAL	1.45	0.207	
UMBRAL	1.46	0.205	
UMBRAL	1.47	0.204	
UMBRAL	1.48	0.203	
UMBRAL	1.49	0.201	
UMBRAL	1.5	0.2	
UMBRAL	1.51	0.199	
UMBRAL	1.52	0.197	
UMBRAL	1.53	0.196	
UMBRAL	1.54	0.195	
UMBRAL	1.55	0.194	
UMBRAL	1.56	0.192	
UMBRAL	1.57	0.191	
UMBRAL	1.58	0.19	
UMBRAL	1.59	0.189	
UMBRAL	1.6	0.188	
UMBRAL	1.61	0.186	
UMBRAL	1.62	0.185	
UMBRAL	1.63	0.184	
UMBRAL	1.64	0.183	
UMBRAL	1.65	0.182	
UMBRAL	1.66	0.181	
UMBRAL	1.67	0.18	
UMBRAL	1.68	0.179	
UMBRAL	1.69	0.178	
UMBRAL	1.7	0.176	
UMBRAL	1.71	0.175	
UMBRAL	1.72	0.174	
UMBRAL	1.73	0.173	
UMBRAL	1.74	0.172	
UMBRAL	1.75	0.171	
UMBRAL	1.76	0.17	
UMBRAL	1.77	0.169	
UMBRAL	1.78	0.169	
UMBRAL	1.79	0.168	
UMBRAL	1.8	0.167	
UMBRAL	1.81	0.166	
UMBRAL	1.82	0.165	
UMBRAL	1.83	0.164	
UMBRAL	1.84	0.163	
UMBRAL	1.85	0.162	
UMBRAL	1.86	0.161	
UMBRAL	1.87	0.16	
UMBRAL	1.88	0.16	
UMBRAL	1.89	0.159	
UMBRAL	1.9	0.158	
UMBRAL	1.91	0.157	
UMBRAL	1.92	0.156	
UMBRAL	1.93	0.155	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	1.94	0.155	
UMBRAL	1.95	0.154	
UMBRAL	1.96	0.153	
UMBRAL	1.97	0.152	
UMBRAL	1.98	0.152	
UMBRAL	1.99	0.151	
UMBRAL	2	0.15	
UMBRAL	2.01	0.149	
UMBRAL	2.02	0.149	
UMBRAL	2.03	0.148	
UMBRAL	2.04	0.147	
UMBRAL	2.05	0.146	
UMBRAL	2.06	0.146	
UMBRAL	2.07	0.145	
UMBRAL	2.08	0.144	
UMBRAL	2.09	0.144	
UMBRAL	2.1	0.143	
UMBRAL	2.11	0.142	
UMBRAL	2.12	0.142	
UMBRAL	2.13	0.141	
UMBRAL	2.14	0.14	
UMBRAL	2.15	0.14	
UMBRAL	2.16	0.139	
UMBRAL	2.17	0.138	
UMBRAL	2.18	0.138	
UMBRAL	2.19	0.137	
UMBRAL	2.2	0.136	
UMBRAL	2.21	0.136	
UMBRAL	2.22	0.135	
UMBRAL	2.23	0.135	
UMBRAL	2.24	0.134	
UMBRAL	2.25	0.133	
UMBRAL	2.26	0.133	
UMBRAL	2.27	0.132	
UMBRAL	2.28	0.132	
UMBRAL	2.29	0.131	
UMBRAL	2.3	0.13	
UMBRAL	2.31	0.13	
UMBRAL	2.32	0.129	
UMBRAL	2.33	0.129	
UMBRAL	2.34	0.128	
UMBRAL	2.35	0.128	
UMBRAL	2.36	0.127	
UMBRAL	2.37	0.127	
UMBRAL	2.38	0.126	
UMBRAL	2.39	0.126	
UMBRAL	2.4	0.125	
UMBRAL	2.41	0.124	
UMBRAL	2.42	0.124	
UMBRAL	2.43	0.123	
UMBRAL	2.44	0.123	
UMBRAL	2.45	0.122	
UMBRAL	2.46	0.122	
UMBRAL	2.47	0.121	
UMBRAL	2.48	0.121	
UMBRAL	2.49	0.12	
UMBRAL	2.5	0.12	
UMBRAL	2.51	0.12	
UMBRAL	2.52	0.119	
UMBRAL	2.53	0.119	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	2.54	0.118	
UMBRAL	2.55	0.118	
UMBRAL	2.56	0.117	
UMBRAL	2.57	0.117	
UMBRAL	2.58	0.116	
UMBRAL	2.59	0.116	
UMBRAL	2.6	0.115	
UMBRAL	2.61	0.115	
UMBRAL	2.62	0.115	
UMBRAL	2.63	0.114	
UMBRAL	2.64	0.114	
UMBRAL	2.65	0.113	
UMBRAL	2.66	0.113	
UMBRAL	2.67	0.112	
UMBRAL	2.68	0.112	
UMBRAL	2.69	0.112	
UMBRAL	2.7	0.111	
UMBRAL	2.71	0.111	
UMBRAL	2.72	0.11	
UMBRAL	2.73	0.11	
UMBRAL	2.74	0.109	
UMBRAL	2.75	0.109	
UMBRAL	2.76	0.109	
UMBRAL	2.77	0.108	
UMBRAL	2.78	0.108	
UMBRAL	2.79	0.108	
UMBRAL	2.8	0.107	
UMBRAL	2.81	0.107	
UMBRAL	2.82	0.106	
UMBRAL	2.83	0.106	
UMBRAL	2.84	0.106	
UMBRAL	2.85	0.105	
UMBRAL	2.86	0.105	
UMBRAL	2.87	0.105	
UMBRAL	2.88	0.104	
UMBRAL	2.89	0.104	
UMBRAL	2.9	0.103	
UMBRAL	2.91	0.103	
UMBRAL	2.92	0.103	
UMBRAL	2.93	0.102	
UMBRAL	2.94	0.102	
UMBRAL	2.95	0.102	
UMBRAL	2.96	0.101	
UMBRAL	2.97	0.101	
UMBRAL	2.98	0.101	
UMBRAL	2.99	0.1	
UMBRAL	3	0.1	
UMBRAL	3.01	0.1	
UMBRAL	3.02	0.099	
UMBRAL	3.03	0.099	
UMBRAL	3.04	0.099	
UMBRAL	3.05	0.098	
UMBRAL	3.06	0.098	
UMBRAL	3.07	0.098	
UMBRAL	3.08	0.097	
UMBRAL	3.09	0.097	
UMBRAL	3.1	0.097	
UMBRAL	3.11	0.096	
UMBRAL	3.12	0.096	
UMBRAL	3.13	0.096	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.14	0.096	
UMBRAL	3.15	0.095	
UMBRAL	3.16	0.095	
UMBRAL	3.17	0.095	
UMBRAL	3.18	0.094	
UMBRAL	3.19	0.094	
UMBRAL	3.2	0.094	
UMBRAL	3.21	0.093	
UMBRAL	3.22	0.093	
UMBRAL	3.23	0.093	
UMBRAL	3.24	0.093	
UMBRAL	3.25	0.092	
UMBRAL	3.26	0.092	
UMBRAL	3.27	0.092	
UMBRAL	3.28	0.091	
UMBRAL	3.29	0.091	
UMBRAL	3.3	0.091	
UMBRAL	3.31	0.091	
UMBRAL	3.32	0.09	
UMBRAL	3.33	0.09	
UMBRAL	3.34	0.09	
UMBRAL	3.35	0.09	
UMBRAL	3.36	0.089	
UMBRAL	3.37	0.089	
UMBRAL	3.38	0.089	
UMBRAL	3.39	0.088	
UMBRAL	3.4	0.088	
UMBRAL	3.41	0.088	
UMBRAL	3.42	0.088	
UMBRAL	3.43	0.087	
UMBRAL	3.44	0.087	
UMBRAL	3.45	0.087	
UMBRAL	3.46	0.087	
UMBRAL	3.47	0.086	
UMBRAL	3.48	0.086	
UMBRAL	3.49	0.086	
UMBRAL	3.5	0.086	
UMBRAL	3.51	0.085	
UMBRAL	3.52	0.085	
UMBRAL	3.53	0.085	
UMBRAL	3.54	0.085	
UMBRAL	3.55	0.085	
UMBRAL	3.56	0.084	
UMBRAL	3.57	0.084	
UMBRAL	3.58	0.084	
UMBRAL	3.59	0.084	
UMBRAL	3.6	0.083	
UMBRAL	3.61	0.083	
UMBRAL	3.62	0.083	
UMBRAL	3.63	0.083	
UMBRAL	3.64	0.082	
UMBRAL	3.65	0.082	
UMBRAL	3.66	0.082	
UMBRAL	3.67	0.082	
UMBRAL	3.68	0.082	
UMBRAL	3.69	0.081	
UMBRAL	3.7	0.081	
UMBRAL	3.71	0.081	
UMBRAL	3.72	0.081	
UMBRAL	3.73	0.08	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	3.74	0.08	
UMBRAL	3.75	0.08	
UMBRAL	3.76	0.08	
UMBRAL	3.77	0.08	
UMBRAL	3.78	0.079	
UMBRAL	3.79	0.079	
UMBRAL	3.8	0.079	
UMBRAL	3.81	0.079	
UMBRAL	3.82	0.079	
UMBRAL	3.83	0.078	
UMBRAL	3.84	0.078	
UMBRAL	3.85	0.078	
UMBRAL	3.86	0.078	
UMBRAL	3.87	0.078	
UMBRAL	3.88	0.077	
UMBRAL	3.89	0.077	
UMBRAL	3.9	0.077	
UMBRAL	3.91	0.077	
UMBRAL	3.92	0.077	
UMBRAL	3.93	0.076	
UMBRAL	3.94	0.076	
UMBRAL	3.95	0.076	
UMBRAL	3.96	0.076	
UMBRAL	3.97	0.076	
UMBRAL	3.98	0.075	
UMBRAL	3.99	0.075	
UMBRAL	4	0.075	
UMBRAL	4.01	0.075	
UMBRAL	4.02	0.075	
UMBRAL	4.03	0.074	
UMBRAL	4.04	0.074	
UMBRAL	4.05	0.074	
UMBRAL	4.06	0.074	
UMBRAL	4.07	0.074	
UMBRAL	4.08	0.074	
UMBRAL	4.09	0.073	
UMBRAL	4.1	0.073	
UMBRAL	4.11	0.073	
UMBRAL	4.12	0.073	
UMBRAL	4.13	0.073	
UMBRAL	4.14	0.072	
UMBRAL	4.15	0.072	
UMBRAL	4.16	0.072	
UMBRAL	4.17	0.072	
UMBRAL	4.18	0.072	
UMBRAL	4.19	0.072	
UMBRAL	4.2	0.071	
UMBRAL	4.21	0.071	
UMBRAL	4.22	0.071	
UMBRAL	4.23	0.071	
UMBRAL	4.24	0.071	
UMBRAL	4.25	0.071	
UMBRAL	4.26	0.07	
UMBRAL	4.27	0.07	
UMBRAL	4.28	0.07	
UMBRAL	4.29	0.07	
UMBRAL	4.3	0.07	
UMBRAL	4.31	0.07	
UMBRAL	4.32	0.069	
UMBRAL	4.33	0.069	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	4.34	0.069	
UMBRAL	4.35	0.069	
UMBRAL	4.36	0.069	
UMBRAL	4.37	0.069	
UMBRAL	4.38	0.068	
UMBRAL	4.39	0.068	
UMBRAL	4.4	0.068	
UMBRAL	4.41	0.068	
UMBRAL	4.42	0.068	
UMBRAL	4.43	0.068	
UMBRAL	4.44	0.068	
UMBRAL	4.45	0.067	
UMBRAL	4.46	0.067	
UMBRAL	4.47	0.067	
UMBRAL	4.48	0.067	
UMBRAL	4.49	0.067	
UMBRAL	4.5	0.067	
UMBRAL	4.51	0.067	
UMBRAL	4.52	0.066	
UMBRAL	4.53	0.066	
UMBRAL	4.54	0.066	
UMBRAL	4.55	0.066	
UMBRAL	4.56	0.066	
UMBRAL	4.57	0.066	
UMBRAL	4.58	0.066	
UMBRAL	4.59	0.065	
UMBRAL	4.6	0.065	
UMBRAL	4.61	0.065	
UMBRAL	4.62	0.065	
UMBRAL	4.63	0.065	
UMBRAL	4.64	0.065	
UMBRAL	4.65	0.065	
UMBRAL	4.66	0.064	
UMBRAL	4.67	0.064	
UMBRAL	4.68	0.064	
UMBRAL	4.69	0.064	
UMBRAL	4.7	0.064	
UMBRAL	4.71	0.064	
UMBRAL	4.72	0.064	
UMBRAL	4.73	0.063	
UMBRAL	4.74	0.063	
UMBRAL	4.75	0.063	
UMBRAL	4.76	0.063	
UMBRAL	4.77	0.063	
UMBRAL	4.78	0.063	
UMBRAL	4.79	0.063	
UMBRAL	4.8	0.063	
UMBRAL	4.81	0.062	
UMBRAL	4.82	0.062	
UMBRAL	4.83	0.062	
UMBRAL	4.84	0.061	
UMBRAL	4.85	0.061	
UMBRAL	4.86	0.061	
UMBRAL	4.87	0.061	
UMBRAL	4.88	0.06	
UMBRAL	4.89	0.06	
UMBRAL	4.9	0.06	
UMBRAL	4.91	0.06	
UMBRAL	4.92	0.059	
UMBRAL	4.93	0.059	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	4.94	0.059	
UMBRAL	4.95	0.059	
UMBRAL	4.96	0.059	
UMBRAL	4.97	0.058	
UMBRAL	4.98	0.058	
UMBRAL	4.99	0.058	
UMBRAL	5	0.058	
UMBRAL	5.01	0.057	
UMBRAL	5.02	0.057	
UMBRAL	5.03	0.057	
UMBRAL	5.04	0.057	
UMBRAL	5.05	0.056	
UMBRAL	5.06	0.056	
UMBRAL	5.07	0.056	
UMBRAL	5.08	0.056	
UMBRAL	5.09	0.056	
UMBRAL	5.1	0.055	
UMBRAL	5.11	0.055	
UMBRAL	5.12	0.055	
UMBRAL	5.13	0.055	
UMBRAL	5.14	0.055	
UMBRAL	5.15	0.054	
UMBRAL	5.16	0.054	
UMBRAL	5.17	0.054	
UMBRAL	5.18	0.054	
UMBRAL	5.19	0.053	
UMBRAL	5.2	0.053	
UMBRAL	5.21	0.053	
UMBRAL	5.22	0.053	
UMBRAL	5.23	0.053	
UMBRAL	5.24	0.052	
UMBRAL	5.25	0.052	
UMBRAL	5.26	0.052	
UMBRAL	5.27	0.052	
UMBRAL	5.28	0.052	
UMBRAL	5.29	0.051	
UMBRAL	5.3	0.051	
UMBRAL	5.31	0.051	
UMBRAL	5.32	0.051	
UMBRAL	5.33	0.051	
UMBRAL	5.34	0.05	
UMBRAL	5.35	0.05	
UMBRAL	5.36	0.05	
UMBRAL	5.37	0.05	
UMBRAL	5.38	0.05	
UMBRAL	5.39	0.05	
UMBRAL	5.4	0.049	
UMBRAL	5.41	0.049	
UMBRAL	5.42	0.049	
UMBRAL	5.43	0.049	
UMBRAL	5.44	0.049	
UMBRAL	5.45	0.048	
UMBRAL	5.46	0.048	
UMBRAL	5.47	0.048	
UMBRAL	5.48	0.048	
UMBRAL	5.49	0.048	
UMBRAL	5.5	0.048	
UMBRAL	5.51	0.047	
UMBRAL	5.52	0.047	
UMBRAL	5.53	0.047	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	5.54	0.047	
UMBRAL	5.55	0.047	
UMBRAL	5.56	0.047	
UMBRAL	5.57	0.046	
UMBRAL	5.58	0.046	
UMBRAL	5.59	0.046	
UMBRAL	5.6	0.046	
UMBRAL	5.61	0.046	
UMBRAL	5.62	0.046	
UMBRAL	5.63	0.045	
UMBRAL	5.64	0.045	
UMBRAL	5.65	0.045	
UMBRAL	5.66	0.045	
UMBRAL	5.67	0.045	
UMBRAL	5.68	0.045	
UMBRAL	5.69	0.044	
UMBRAL	5.7	0.044	
UMBRAL	5.71	0.044	
UMBRAL	5.72	0.044	
UMBRAL	5.73	0.044	
UMBRAL	5.74	0.044	
UMBRAL	5.75	0.044	
UMBRAL	5.76	0.043	
UMBRAL	5.77	0.043	
UMBRAL	5.78	0.043	
UMBRAL	5.79	0.043	
UMBRAL	5.8	0.043	
UMBRAL	5.81	0.043	
UMBRAL	5.82	0.043	
UMBRAL	5.83	0.042	
UMBRAL	5.84	0.042	
UMBRAL	5.85	0.042	
UMBRAL	5.86	0.042	
UMBRAL	5.87	0.042	
UMBRAL	5.88	0.042	
UMBRAL	5.89	0.042	
UMBRAL	5.9	0.041	
UMBRAL	5.91	0.041	
UMBRAL	5.92	0.041	
UMBRAL	5.93	0.041	
UMBRAL	5.94	0.041	
UMBRAL	5.95	0.041	
UMBRAL	5.96	0.041	
UMBRAL	5.97	0.04	
UMBRAL	5.98	0.04	
UMBRAL	5.99	0.04	
UMBRAL	6	0.04	
UMBRAL	6.01	0.04	
UMBRAL	6.02	0.04	
UMBRAL	6.03	0.04	
UMBRAL	6.04	0.039	
UMBRAL	6.05	0.039	
UMBRAL	6.06	0.039	
UMBRAL	6.07	0.039	
UMBRAL	6.08	0.039	
UMBRAL	6.09	0.039	
UMBRAL	6.1	0.039	
UMBRAL	6.11	0.039	
UMBRAL	6.12	0.038	
UMBRAL	6.13	0.038	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.14	0.038	
UMBRAL	6.15	0.038	
UMBRAL	6.16	0.038	
UMBRAL	6.17	0.038	
UMBRAL	6.18	0.038	
UMBRAL	6.19	0.038	
UMBRAL	6.2	0.037	
UMBRAL	6.21	0.037	
UMBRAL	6.22	0.037	
UMBRAL	6.23	0.037	
UMBRAL	6.24	0.037	
UMBRAL	6.25	0.037	
UMBRAL	6.26	0.037	
UMBRAL	6.27	0.037	
UMBRAL	6.28	0.037	
UMBRAL	6.29	0.036	
UMBRAL	6.3	0.036	
UMBRAL	6.31	0.036	
UMBRAL	6.32	0.036	
UMBRAL	6.33	0.036	
UMBRAL	6.34	0.036	
UMBRAL	6.35	0.036	
UMBRAL	6.36	0.036	
UMBRAL	6.37	0.035	
UMBRAL	6.38	0.035	
UMBRAL	6.39	0.035	
UMBRAL	6.4	0.035	
UMBRAL	6.41	0.035	
UMBRAL	6.42	0.035	
UMBRAL	6.43	0.035	
UMBRAL	6.44	0.035	
UMBRAL	6.45	0.035	
UMBRAL	6.46	0.035	
UMBRAL	6.47	0.034	
UMBRAL	6.48	0.034	
UMBRAL	6.49	0.034	
UMBRAL	6.5	0.034	
UMBRAL	6.51	0.034	
UMBRAL	6.52	0.034	
UMBRAL	6.53	0.034	
UMBRAL	6.54	0.034	
UMBRAL	6.55	0.034	
UMBRAL	6.56	0.033	
UMBRAL	6.57	0.033	
UMBRAL	6.58	0.033	
UMBRAL	6.59	0.033	
UMBRAL	6.6	0.033	
UMBRAL	6.61	0.033	
UMBRAL	6.62	0.033	
UMBRAL	6.63	0.033	
UMBRAL	6.64	0.033	
UMBRAL	6.65	0.033	
UMBRAL	6.66	0.032	
UMBRAL	6.67	0.032	
UMBRAL	6.68	0.032	
UMBRAL	6.69	0.032	
UMBRAL	6.7	0.032	
UMBRAL	6.71	0.032	
UMBRAL	6.72	0.032	
UMBRAL	6.73	0.032	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	6.74	0.032	
UMBRAL	6.75	0.032	
UMBRAL	6.76	0.032	
UMBRAL	6.77	0.031	
UMBRAL	6.78	0.031	
UMBRAL	6.79	0.031	
UMBRAL	6.8	0.031	
UMBRAL	6.81	0.031	
UMBRAL	6.82	0.031	
UMBRAL	6.83	0.031	
UMBRAL	6.84	0.031	
UMBRAL	6.85	0.031	
UMBRAL	6.86	0.031	
UMBRAL	6.87	0.031	
UMBRAL	6.88	0.03	
UMBRAL	6.89	0.03	
UMBRAL	6.9	0.03	
UMBRAL	6.91	0.03	
UMBRAL	6.92	0.03	
UMBRAL	6.93	0.03	
UMBRAL	6.94	0.03	
UMBRAL	6.95	0.03	
UMBRAL	6.96	0.03	
UMBRAL	6.97	0.03	
UMBRAL	6.98	0.03	
UMBRAL	6.99	0.029	
UMBRAL	7	0.029	
UMBRAL	7.01	0.029	
UMBRAL	7.02	0.029	
UMBRAL	7.03	0.029	
UMBRAL	7.04	0.029	
UMBRAL	7.05	0.029	
UMBRAL	7.06	0.029	
UMBRAL	7.07	0.029	
UMBRAL	7.08	0.029	
UMBRAL	7.09	0.029	
UMBRAL	7.1	0.029	
UMBRAL	7.11	0.028	
UMBRAL	7.12	0.028	
UMBRAL	7.13	0.028	
UMBRAL	7.14	0.028	
UMBRAL	7.15	0.028	
UMBRAL	7.16	0.028	
UMBRAL	7.17	0.028	
UMBRAL	7.18	0.028	
UMBRAL	7.19	0.028	
UMBRAL	7.2	0.028	
UMBRAL	7.21	0.028	
UMBRAL	7.22	0.028	
UMBRAL	7.23	0.028	
UMBRAL	7.24	0.027	
UMBRAL	7.25	0.027	
UMBRAL	7.26	0.027	
UMBRAL	7.27	0.027	
UMBRAL	7.28	0.027	
UMBRAL	7.29	0.027	
UMBRAL	7.3	0.027	
UMBRAL	7.31	0.027	
UMBRAL	7.32	0.027	
UMBRAL	7.33	0.027	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL	7.34	0.027	
UMBRAL	7.35	0.027	
UMBRAL	7.36	0.027	
UMBRAL	7.37	0.027	
UMBRAL	7.38	0.026	
UMBRAL	7.39	0.026	
UMBRAL	7.4	0.026	
UMBRAL	7.41	0.026	
UMBRAL	7.42	0.026	
UMBRAL	7.43	0.026	
UMBRAL	7.44	0.026	
UMBRAL	7.45	0.026	
UMBRAL	7.46	0.026	
UMBRAL	7.47	0.026	
UMBRAL	7.48	0.026	
UMBRAL	7.49	0.026	
UMBRAL	7.5	0.026	

4.4 Load Cases

Table 4.5 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum

4.5 Load Combinations

Table 4.6 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No
ENVE	COMB3	1		No
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER05	EY	0.3		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EX	0.3		No
DER06	EY	1		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No
DER07	EX	1		No
DER07	EY	0.3		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EX	0.3		No
DER08	EY	1		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM10	D	0.6	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	G	0.75		No
CIM12	L	0.75		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No
DER10	G	1.6		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	760.8616	1143.7805	-6239.0651	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LR	0	0	145.96	180.9239	-1196.872	0	0	0	0
EX Max	1013.2899	0	0	0	3304.8527	5693.9096	0	0	0
EY Max	0	1010.042	0	3293.4577	0	8282.3441	0	0	0
DISX Max	226.1468	0	0	0	737.5795	1270.7711	0	0	0
DISY Max	0	225.6856	0	735.8962	0	1850.622	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	173.84	503.9921	-1425.488	0	0	0	0
DERUX Max	140.2207	0	0	0	457.3749	708.0693	0	0	0
DERUY Max	0	157.0037	0	511.944	0	1287.43	0	0	0
COMB1	0	0	1065.2062	1601.2926	-8734.6912	0	0	0	0
COMB2	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
COMB3	0	0	1146.5699	1662.0148	-9401.8733	0	0	0	0
COMB4	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
COMB5 Max	226.1468	67.7057	913.0339	1593.3054	-6749.2986	1825.9577	0	0	0
COMB5 Min	-226.1468	-67.7057	913.0339	1151.7677	-8224.4577	-1825.9577	0	0	0
COMB6 Max	67.844	225.6856	913.0339	2108.4327	-7265.6043	2231.8533	0	0	0
COMB6 Min	-67.844	-225.6856	913.0339	636.6404	-7708.152	-2231.8533	0	0	0
COMB7 Max	67.844	225.6856	684.7754	1765.2986	-5393.8847	2231.8533	0	0	0
COMB7 Min	-67.844	-225.6856	684.7754	293.5063	-5836.4325	-2231.8533	0	0	0
COMB8 Max	226.1468	67.7057	684.7754	1250.1713	-4877.5791	1825.9577	0	0	0
COMB8 Min	-226.1468	-67.7057	684.7754	808.6336	-6352.7382	-1825.9577	0	0	0
ENVE Max	226.1468	225.6856	1146.5699	2108.4327	-4877.5791	2231.8533	0	0	0
ENVE Min	-226.1468	-225.6856	684.7754	293.5063	-9401.8733	-2231.8533	0	0	0
CIM01	0	0	760.8616	1143.7805	-6239.0651	0	0	0	0
CIM02	0	0	760.8616	1143.7805	-6239.0651	0	0	0	0
CIM03	0	0	906.8216	1324.7044	-7435.9371	0	0	0	0
CIM04	0	0	870.3316	1279.4734	-7136.7191	0	0	0	0
CIM05 Max	158.3028	47.394	760.8616	1298.3187	-5722.7594	1278.1704	0	0	0
CIM05 Min	-158.3028	-47.394	760.8616	989.2423	-6755.3708	-1278.1704	0	0	0
CIM06 Max	47.4908	157.9799	760.8616	1658.9078	-6084.1734	1562.2973	0	0	0
CIM06 Min	-47.4908	-157.9799	760.8616	628.6532	-6393.9568	-1562.2973	0	0	0
CIM07 Max	119.8578	36.1097	870.3316	1397.2168	-6745.802	969.6082	0	0	0
CIM07 Min	-119.8578	-36.1097	870.3316	1161.73	-7527.6363	-969.6082	0	0	0
CIM08 Max	36.1835	119.6134	870.3316	1669.4984	-7018.7064	1184.153	0	0	0
CIM08 Min	-36.1835	-119.6134	870.3316	889.4484	-7254.7318	-1184.153	0	0	0
DER01	0	0	1065.2062	1601.2926	-8734.6912	0	0	0	0
DER02	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
DER03	0	0	1146.5699	1662.0148	-9401.8733	0	0	0	0
DER04	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
DER05 Max	1013.2899	303.0126	913.0339	2360.5739	-4182.0255	8178.6128	0	0	0
DER05 Min	-1013.2899	-303.0126	913.0339	384.4992	-10791.7308	-8178.6128	0	0	0
DER06 Max	303.987	1010.042	913.0339	4665.9942	-6495.4223	9990.517	0	0	0
DER06 Min	-303.987	-1010.042	913.0339	-1920.9211	-8478.3339	-9990.517	0	0	0
DER07 Max	1013.2899	303.0126	684.7754	2017.4397	-2310.3059	8178.6128	0	0	0
DER07 Min	-1013.2899	-303.0126	684.7754	41.3651	-8920.0113	-8178.6128	0	0	0
DER08 Max	303.987	1010.042	684.7754	4322.8601	-4623.7028	9990.517	0	0	0
DER08 Min	-303.987	-1010.042	684.7754	-2264.0553	-6606.6144	-9990.517	0	0	0
DERUD01	0	0	1065.2062	1601.2926	-8734.6912	0	0	0	0
DERUD02	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
DERUD03	0	0	1146.5699	1662.0148	-9401.8733	0	0	0	0
DERUD04	0	0	986.0139	1462.9985	-8085.3141	0	0	0	0
DERUD05 Max	140.2207	0	913.0339	1372.5366	-7029.5033	708.0693	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Min	-140.2207	0	913.0339	1372.5366	-7944.253	-708.0693	0	0	0
DERUD06 Max	0	157.0037	913.0339	1884.4805	-7486.8781	1287.43	0	0	0
DERUD06 Min	0	-157.0037	913.0339	860.5926	-7486.8781	-1287.43	0	0	0
DERUD07 Max	140.2207	0	684.7754	1029.4024	-5157.7837	708.0693	0	0	0
DERUD07 Min	-140.2207	0	684.7754	1029.4024	-6072.5335	-708.0693	0	0	0
DERUD08 Max	0	157.0037	684.7754	1541.3464	-5615.1586	1287.43	0	0	0
DERUD08 Min	0	-157.0037	684.7754	517.4584	-5615.1586	-1287.43	0	0	0
CIM09 Max	158.3028	47.394	456.517	840.8065	-3227.1334	1278.1704	0	0	0
CIM09 Min	-158.3028	-47.394	456.517	531.7301	-4259.7448	-1278.1704	0	0	0
CIM10 Max	47.4908	157.9799	456.517	1201.3956	-3588.5474	1562.2973	0	0	0
CIM10 Min	-47.4908	-157.9799	456.517	171.141	-3898.3308	-1562.2973	0	0	0
CIM11	0	0	934.7016	1647.7726	-7664.5531	0	0	0	0
CIM12	0	0	891.2416	1521.7745	-7308.1811	0	0	0	0
CIM13 Max	119.8578	36.1097	891.2416	1639.5179	-6917.264	969.6082	0	0	0
CIM13 Min	-119.8578	-36.1097	891.2416	1404.0311	-7699.0983	-969.6082	0	0	0
CIM14 Max	36.1835	119.6134	891.2416	1911.7995	-7190.1684	1184.153	0	0	0
CIM14 Min	-36.1835	-119.6134	891.2416	1131.7496	-7426.1938	-1184.153	0	0	0
CIM15	0	0	456.517	686.2683	-3743.4391	0	0	0	0
COMB9	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0
COMB10	0	0	1191.1779	2178.9239	-9767.6589	0	0	0	0
COMB11	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0
DER09	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0
DER10	0	0	1191.1779	2178.9239	-9767.6589	0	0	0	0
DER11	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0
DERUD09	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0
DERUD10	0	0	1191.1779	2178.9239	-9767.6589	0	0	0	0
DERUD11	0	0	999.9539	1624.5326	-8199.6221	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	55898.74	55898.74	8.2	-0.8133	55898.74	55898.74	8.2	-0.8133	8.2	3.2895

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	-1.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	L	0	0	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	LR	0	-0.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	EX Max	19.5	0	0.001592	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	EY Max	0	15	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DISX Max	4.3	0	0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DISY Max	0	3.3	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	W	0	0	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	G	0	-0.2	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUX Max	2.8	0	0.00022	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUY Max	0	2.3	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB1	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB2	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB3	0	-2.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB4	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB5 Max	4.3	-1.3	0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB5 Min	-4.3	-3.3	-0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB6 Max	1.3	1.1	0.000107	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB6 Min	-1.3	-5.6	-0.000107	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB7 Max	1.3	1.7	0.000107	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB7 Min	-1.3	-5	-0.000107	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB8 Max	4.3	-0.7	0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB8 Min	-4.3	-2.7	-0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	ENVE Max	4.3	1.7	0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	ENVE Min	-4.3	-5.6	-0.000355	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM01	0	-1.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM02	0	-1.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM03	0	-2.3	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM04	0	-2.2	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM05 Max	3	-1.2	0.000249	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM05 Min	-3	-2.6	-0.000249	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM06 Max	0.9	0.5	7.5E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM06 Min	-0.9	-4.2	-7.5E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM07 Max	2.3	-1.7	0.000188	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM07 Min	-2.3	-2.7	-0.000188	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM08 Max	0.7	-0.4	5.7E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM08 Min	-0.7	-4	-5.7E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER01	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER02	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER03	0	-2.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER04	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER05 Max	19.5	2.2	0.001592	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER05 Min	-19.5	-6.8	-0.001592	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER06 Max	5.8	12.7	0.000478	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER06 Min	-5.8	-17.2	-0.000478	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER07 Max	19.5	2.8	0.001592	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER07 Min	-19.5	-6.2	-0.001592	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER08 Max	5.8	13.3	0.000478	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER08 Min	-5.8	-16.7	-0.000478	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD01	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD02	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD03	0	-2.9	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD04	0	-2.5	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD05 Max	2.8	-2.3	0.00022	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD05 Min	-2.8	-2.3	-0.00022	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD06 Max	0	0.1	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD06 Min	0	-4.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD07 Max	2.8	-1.7	0.00022	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD07 Min	-2.8	-1.7	-0.00022	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD08 Max	0	0.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD08 Min	0	-4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM09 Max	3	-0.4	0.000249	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM09 Min	-3	-1.8	-0.000249	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM10 Max	0.9	1.2	7.5E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM10 Min	-0.9	-3.5	-7.5E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM11	0	-2.1	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM12	0	-2	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM13 Max	2.3	-1.5	0.000188	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM13 Min	-2.3	-2.6	-0.000188	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM14 Max	0.7	-0.3	5.7E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM14 Min	-0.7	-3.8	-5.7E-05	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	CIM15	0	-1.1	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB9	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB10	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	COMB11	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER09	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER10	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DER11	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD09	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD10	0	-2.6	0	1	8.2	-0.8133	3.25
N1	D1	DERUD11	0	-2.4	0	1	8.2	-0.8133	3.25

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	Y	1.9	1.9	1
N1	LR	Y	0.4	0.4	1
N1	EX Max	X	18.4	18.4	1
N1	EX Max	Y	13.1	6.5	2
N1	EY Max	Y	15	15	1
N1	DISX Max	X	4.1	4.1	1
N1	DISX Max	Y	2.9	1.5	2
N1	DISY Max	Y	3.3	3.3	1
N1	G	Y	0.2	0.2	1
N1	DERUX Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUX Max	Y	1.8	0.9	2
N1	DERUY Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB1	Y	2.6	2.6	1
N1	COMB2	Y	2.5	2.5	1
N1	COMB3	Y	2.9	2.9	1
N1	COMB4	Y	2.5	2.5	1
N1	COMB5 Max	X	4.1	4.1	1
N1	COMB5 Min	X	4.1	4.1	1
N1	COMB5 Min	Y	6.2	4.7	1.309
N1	COMB6 Max	X	1.2	1.2	1
N1	COMB6 Max	Y	2	1.5	1.286
N1	COMB6 Min	X	1.2	1.2	1
N1	COMB6 Min	Y	6.5	6	1.072
N1	COMB7 Max	X	1.2	1.2	1
N1	COMB7 Max	Y	2.5	2.1	1.209
N1	COMB7 Min	X	1.2	1.2	1
N1	COMB7 Min	Y	5.9	5.5	1.08
N1	COMB8 Max	X	4.1	4.1	1
N1	COMB8 Max	Y	2.2	0.8	2.896
N1	COMB8 Min	X	4.1	4.1	1
N1	COMB8 Min	Y	5.6	4.2	1.351
N1	ENVE Max	X	4.1	4.1	1
N1	ENVE Max	Y	2.5	2.1	1.209
N1	ENVE Min	X	4.1	4.1	1
N1	ENVE Min	Y	6.5	6	1.072
N1	CIM01	Y	1.9	1.9	1
N1	CIM02	Y	1.9	1.9	1
N1	CIM03	Y	2.3	2.3	1
N1	CIM04	Y	2.2	2.2	1
N1	CIM05 Max	X	2.9	2.9	1
N1	CIM05 Min	X	2.9	2.9	1
N1	CIM05 Min	Y	4.6	3.6	1.283
N1	CIM06 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM06 Max	Y	1.1	0.8	1.398
N1	CIM06 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM06 Min	Y	4.8	4.5	1.068
N1	CIM07 Max	X	2.2	2.2	1
N1	CIM07 Max	Y	1.7	0.9	1.877
N1	CIM07 Min	X	2.2	2.2	1
N1	CIM07 Min	Y	4.3	3.5	1.221
N1	CIM08 Max	X	0.7	0.7	1
N1	CIM08 Max	Y	0.4	0.2	2.288
N1	CIM08 Min	X	0.7	0.7	1
N1	CIM08 Min	Y	4.4	4.2	1.056
N1	DER01	Y	2.6	2.6	1
N1	DER02	Y	2.5	2.5	1
N1	DER03	Y	2.9	2.9	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	DER04	Y	2.5	2.5	1
N1	DER05 Max	X	18.4	18.4	1
N1	DER05 Max	Y	15.3	8.8	1.745
N1	DER05 Min	X	18.4	18.4	1
N1	DER05 Min	Y	19.8	13.3	1.492
N1	DER06 Max	X	5.5	5.5	1
N1	DER06 Max	Y	16.6	14.7	1.133
N1	DER06 Min	X	5.5	5.5	1
N1	DER06 Min	Y	21.2	19.2	1.102
N1	DER07 Max	X	18.4	18.4	1
N1	DER07 Max	Y	15.9	9.3	1.7
N1	DER07 Min	X	18.4	18.4	1
N1	DER07 Min	Y	19.2	12.7	1.513
N1	DER08 Max	X	5.5	5.5	1
N1	DER08 Max	Y	17.2	15.2	1.128
N1	DER08 Min	X	5.5	5.5	1
N1	DER08 Min	Y	20.6	18.6	1.105
N1	DERUD01	Y	2.6	2.6	1
N1	DERUD02	Y	2.5	2.5	1
N1	DERUD03	Y	2.9	2.9	1
N1	DERUD04	Y	2.5	2.5	1
N1	DERUD05 Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD05 Max	Y	2.3	1.4	1.667
N1	DERUD05 Min	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD05 Min	Y	4.1	3.2	1.286
N1	DERUD06 Max	Y	0.1	0.1	1
N1	DERUD06 Min	Y	4.6	4.6	1
N1	DERUD07 Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD07 Max	Y	1.7	0.8	2.144
N1	DERUD07 Min	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD07 Min	Y	3.5	2.6	1.348
N1	DERUD08 Max	Y	0.6	0.6	1
N1	DERUD08 Min	Y	4	4	1
N1	CIM09 Max	X	2.9	2.9	1
N1	CIM09 Max	Y	1.6	0.6	2.716
N1	CIM09 Min	X	2.9	2.9	1
N1	CIM09 Min	Y	3.9	2.9	1.358
N1	CIM10 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM10 Max	Y	1.8	1.5	1.201
N1	CIM10 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM10 Min	Y	4.1	3.8	1.081
N1	CIM11	Y	2.1	2.1	1
N1	CIM12	Y	2	2	1
N1	CIM13 Max	X	2.2	2.2	1
N1	CIM13 Max	Y	1.5	0.7	2.073
N1	CIM13 Min	X	2.2	2.2	1
N1	CIM13 Min	Y	4.1	3.3	1.232
N1	CIM14 Max	X	0.7	0.7	1
N1	CIM14 Min	X	0.7	0.7	1
N1	CIM14 Min	Y	4.3	4	1.058
N1	CIM15	Y	1.1	1.1	1
N1	COMB9	Y	2.4	2.4	1
N1	COMB10	Y	2.6	2.6	1
N1	COMB11	Y	2.4	2.4	1
N1	DER09	Y	2.4	2.4	1
N1	DER10	Y	2.6	2.6	1
N1	DER11	Y	2.4	2.4	1
N1	DERUD09	Y	2.4	2.4	1
N1	DERUD10	Y	2.6	2.6	1
N1	DERUD11	Y	2.4	2.4	1

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	D	Y	0.000579	1	0	0	3.25
N1	LR	Y	0.000127	4	8.2	8.2	3.25
N1	EX Max	X	0.005673	5	16.4	0	3.25
N1	EX Max	Y	0.004017	1	0	0	3.25
N1	EY Max	Y	0.004609	5	16.4	0	3.25
N1	DISX Max	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	DISX Max	Y	0.000897	1	0	0	3.25
N1	DISY Max	Y	0.00103	5	16.4	0	3.25
N1	G	Y	6.9E-05	4	8.2	8.2	3.25
N1	DERUX Max	X	0.000808	5	16.4	0	3.25
N1	DERUX Max	Y	0.000556	1	0	0	3.25
N1	DERUY Max	Y	0.000716	5	16.4	0	3.25
N1	COMB1	Y	0.00081	1	0	0	3.25
N1	COMB2	Y	0.000757	1	0	0	3.25
N1	COMB3	Y	0.000896	1	0	0	3.25
N1	COMB4	Y	0.000757	1	0	0	3.25
N1	COMB5 Max	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	COMB5 Min	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	COMB5 Min	Y	0.0019	1	0	0	3.25
N1	COMB6 Max	X	0.00038	5	16.4	0	3.25
N1	COMB6 Max	Y	0.000604	1	0	0	3.25
N1	COMB6 Min	X	0.00038	5	16.4	0	3.25
N1	COMB6 Min	Y	0.001993	1	0	0	3.25
N1	COMB7 Max	X	0.00038	5	16.4	0	3.25
N1	COMB7 Max	Y	0.000778	1	0	0	3.25
N1	COMB7 Min	X	0.00038	5	16.4	0	3.25
N1	COMB7 Min	Y	0.00182	1	0	0	3.25
N1	COMB8 Max	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	COMB8 Max	Y	0.000685	1	0	0	3.25
N1	COMB8 Min	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	COMB8 Min	Y	0.001726	1	0	0	3.25
N1	ENVE Max	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	ENVE Max	Y	0.000778	1	0	0	3.25
N1	ENVE Min	X	0.001266	5	16.4	0	3.25
N1	ENVE Min	Y	0.001993	1	0	0	3.25
N1	CIM01	Y	0.000579	1	0	0	3.25
N1	CIM02	Y	0.000579	1	0	0	3.25
N1	CIM03	Y	0.000705	1	0	0	3.25
N1	CIM04	Y	0.000673	1	0	0	3.25
N1	CIM05 Max	X	0.000886	5	16.4	0	3.25
N1	CIM05 Min	X	0.000886	5	16.4	0	3.25
N1	CIM05 Min	Y	0.001423	1	0	0	3.25
N1	CIM06 Max	X	0.000266	5	16.4	0	3.25
N1	CIM06 Max	Y	0.000331	5	16.4	0	3.25
N1	CIM06 Min	X	0.000266	5	16.4	0	3.25
N1	CIM06 Min	Y	0.001488	1	0	0	3.25
N1	CIM07 Max	X	0.000671	5	16.4	0	3.25
N1	CIM07 Max	Y	0.000508	3	8.2	0	3.25
N1	CIM07 Min	X	0.000671	5	16.4	0	3.25
N1	CIM07 Min	Y	0.001313	1	0	0	3.25
N1	CIM08 Max	X	0.000203	5	16.4	0	3.25
N1	CIM08 Max	Y	0.000128	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM08 Min	X	0.000203	5	16.4	0	3.25
N1	CIM08 Min	Y	0.001363	1	0	0	3.25
N1	DER01	Y	0.00081	1	0	0	3.25
N1	DER02	Y	0.000757	1	0	0	3.25
N1	DER03	Y	0.000896	1	0	0	3.25
N1	DER04	Y	0.000757	1	0	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DER05 Max	X	0.005673	5	16.4	0	3.25
N1	DER05 Max	Y	0.004706	1	0	0	3.25
N1	DER05 Min	X	0.005673	5	16.4	0	3.25
N1	DER05 Min	Y	0.006095	1	0	0	3.25
N1	DER06 Max	X	0.001702	5	16.4	0	3.25
N1	DER06 Max	Y	0.00512	1	0	0	3.25
N1	DER06 Min	X	0.001702	5	16.4	0	3.25
N1	DER06 Min	Y	0.006509	1	0	0	3.25
N1	DER07 Max	X	0.005673	5	16.4	0	3.25
N1	DER07 Max	Y	0.004879	1	0	0	3.25
N1	DER07 Min	X	0.005673	5	16.4	0	3.25
N1	DER07 Min	Y	0.005921	1	0	0	3.25
N1	DER08 Max	X	0.001702	5	16.4	0	3.25
N1	DER08 Max	Y	0.005294	1	0	0	3.25
N1	DER08 Min	X	0.001702	5	16.4	0	3.25
N1	DER08 Min	Y	0.006335	1	0	0	3.25
N1	DERUD01	Y	0.00081	1	0	0	3.25
N1	DERUD02	Y	0.000757	1	0	0	3.25
N1	DERUD03	Y	0.000896	1	0	0	3.25
N1	DERUD04	Y	0.000757	1	0	0	3.25
N1	DERUD05 Max	X	0.000808	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD05 Max	Y	0.000694	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD05 Min	X	0.000808	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD05 Min	Y	0.00125	1	0	0	3.25
N1	DERUD06 Max	Y	2.2E-05	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD06 Min	Y	0.001411	1	0	0	3.25
N1	DERUD07 Max	X	0.000808	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD07 Max	Y	0.000521	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD07 Min	X	0.000808	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD07 Min	Y	0.001077	1	0	0	3.25
N1	DERUD08 Max	Y	0.000196	5	16.4	0	3.25
N1	DERUD08 Min	Y	0.001237	5	16.4	0	3.25
N1	CIM09 Max	X	0.000886	5	16.4	0	3.25
N1	CIM09 Max	Y	0.000497	1	0	0	3.25
N1	CIM09 Min	X	0.000886	5	16.4	0	3.25
N1	CIM09 Min	Y	0.001191	1	0	0	3.25
N1	CIM10 Max	X	0.000266	5	16.4	0	3.25
N1	CIM10 Max	Y	0.000562	1	0	0	3.25
N1	CIM10 Min	X	0.000266	5	16.4	0	3.25
N1	CIM10 Min	Y	0.001256	1	0	0	3.25
N1	CIM11	Y	0.000643	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM12	Y	0.000626	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM13 Max	X	0.000671	5	16.4	0	3.25
N1	CIM13 Max	Y	0.000462	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM13 Min	X	0.000671	5	16.4	0	3.25
N1	CIM13 Min	Y	0.001264	1	0	0	3.25
N1	CIM14 Max	X	0.000203	5	16.4	0	3.25
N1	CIM14 Min	X	0.000203	5	16.4	0	3.25
N1	CIM14 Min	Y	0.001313	1	0	0	3.25
N1	CIM15	Y	0.000347	1	0	0	3.25
N1	COMB9	Y	0.000724	1	0	0	3.25
N1	COMB10	Y	0.000799	4	8.2	8.2	3.25
N1	COMB11	Y	0.000724	1	0	0	3.25
N1	DER09	Y	0.000724	1	0	0	3.25
N1	DER10	Y	0.000799	4	8.2	8.2	3.25
N1	DER11	Y	0.000724	1	0	0	3.25
N1	DERUD09	Y	0.000724	1	0	0	3.25
N1	DERUD10	Y	0.000799	4	8.2	8.2	3.25
N1	DERUD11	Y	0.000724	1	0	0	3.25

Table 5.6 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	D	Top	687.3544	0	0	0	843.7606	-5636.3061
N1	D	Bottom	760.8616	0	0	0	1143.7805	-6239.0651
N1	L	Top	0	0	0	0	0	0
N1	L	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	LR	Top	145.96	0	0	0	181.2207	-1196.872
N1	LR	Bottom	145.96	0	0	0	180.9239	-1196.872
N1	EX Max	Top	0	1013.2899	0	5693.9096	0	0.0009
N1	EX Max	Bottom	0	1013.2899	0	5693.9096	0	3304.8527
N1	EY Max	Top	0	0	1010.042	8282.3441	0.0027	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	1010.042	8282.3441	3293.4577	0
N1	DISX Max	Top	0	226.1468	0	1270.7711	0	0.0002
N1	DISX Max	Bottom	0	226.1468	0	1270.7711	0	737.5795
N1	DISY Max	Top	0	0	225.6856	1850.622	0.0006	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	225.6856	1850.622	735.8962	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	173.84	0	0	0	504.1363	-1425.488
N1	G	Bottom	173.84	0	0	0	503.9921	-1425.488
N1	DERUX Max	Top	0	140.2207	0	708.0693	0	0.0001
N1	DERUX Max	Bottom	0	140.2207	0	708.0693	0	457.3749
N1	DERUY Max	Top	0	0	157.0037	1287.43	0.0004	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	157.0037	1287.43	511.944	0
N1	COMB1	Top	962.2962	0	0	0	1181.2648	-7890.8285
N1	COMB1	Bottom	1065.2062	0	0	0	1601.2926	-8734.6912
N1	COMB2	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	COMB2	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	COMB3	Top	1058.3613	0	0	0	1302.4658	-8678.5625
N1	COMB3	Bottom	1146.5699	0	0	0	1662.0148	-9401.8733
N1	COMB4	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	COMB4	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	COMB5 Max	Top	824.8253	226.1468	67.7057	1825.9577	1012.5129	-6763.5671
N1	COMB5 Max	Bottom	913.0339	226.1468	67.7057	1825.9577	1593.3054	-6749.2986
N1	COMB5 Min	Top	824.8253	-226.1468	-67.7057	-1825.9577	1012.5125	-6763.5675
N1	COMB5 Min	Bottom	913.0339	-226.1468	-67.7057	-1825.9577	1151.7677	-8224.4577
N1	COMB6 Max	Top	824.8253	67.844	225.6856	2231.8533	1012.5133	-6763.5672
N1	COMB6 Max	Bottom	913.0339	67.844	225.6856	2231.8533	2108.4327	-7265.6043
N1	COMB6 Min	Top	824.8253	-67.844	-225.6856	-2231.8533	1012.5121	-6763.5674
N1	COMB6 Min	Bottom	913.0339	-67.844	-225.6856	-2231.8533	636.6404	-7708.152
N1	COMB7 Max	Top	618.619	67.844	225.6856	2231.8533	759.3851	-5072.6754
N1	COMB7 Max	Bottom	684.7754	67.844	225.6856	2231.8533	1765.2986	-5393.8847
N1	COMB7 Min	Top	618.619	-67.844	-225.6856	-2231.8533	759.3839	-5072.6755
N1	COMB7 Min	Bottom	684.7754	-67.844	-225.6856	-2231.8533	293.5063	-5836.4325
N1	COMB8 Max	Top	618.619	226.1468	67.7057	1825.9577	759.3847	-5072.6753
N1	COMB8 Max	Bottom	684.7754	226.1468	67.7057	1825.9577	1250.1713	-4877.5791
N1	COMB8 Min	Top	618.619	-226.1468	-67.7057	-1825.9577	759.3844	-5072.6757
N1	COMB8 Min	Bottom	684.7754	-226.1468	-67.7057	-1825.9577	808.6336	-6352.7382
N1	ENVE Max	Top	1058.3613	226.1468	225.6856	2231.8533	1302.4658	-5072.6753
N1	ENVE Max	Bottom	1146.5699	226.1468	225.6856	2231.8533	2108.4327	-4877.5791
N1	ENVE Min	Top	618.619	-226.1468	-225.6856	-2231.8533	759.3839	-8678.5625
N1	ENVE Min	Bottom	684.7754	-226.1468	-225.6856	-2231.8533	293.5063	-9401.8733
N1	CIM01	Top	687.3544	0	0	0	843.7606	-5636.3061
N1	CIM01	Bottom	760.8616	0	0	0	1143.7805	-6239.0651
N1	CIM02	Top	687.3544	0	0	0	843.7606	-5636.3061
N1	CIM02	Bottom	760.8616	0	0	0	1143.7805	-6239.0651
N1	CIM03	Top	833.3144	0	0	0	1024.9813	-6833.1781
N1	CIM03	Bottom	906.8216	0	0	0	1324.7044	-7435.9371
N1	CIM04	Top	796.8244	0	0	0	979.6761	-6533.9601
N1	CIM04	Bottom	870.3316	0	0	0	1279.4734	-7136.7191
N1	CIM05 Max	Top	687.3544	158.3028	47.394	1278.1704	843.7607	-5636.3059

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	CIM05 Max	Bottom	760.8616	158.3028	47.394	1278.1704	1298.3187	-5722.7594
N1	CIM05 Min	Top	687.3544	-158.3028	-47.394	-1278.1704	843.7605	-5636.3062
N1	CIM05 Min	Bottom	760.8616	-158.3028	-47.394	-1278.1704	989.2423	-6755.3708
N1	CIM06 Max	Top	687.3544	47.4908	157.9799	1562.2973	843.761	-5636.306
N1	CIM06 Max	Bottom	760.8616	47.4908	157.9799	1562.2973	1658.9078	-6084.1734
N1	CIM06 Min	Top	687.3544	-47.4908	-157.9799	-1562.2973	843.7602	-5636.3061
N1	CIM06 Min	Bottom	760.8616	-47.4908	-157.9799	-1562.2973	628.6532	-6393.9568
N1	CIM07 Max	Top	796.8244	119.8578	36.1097	969.6082	979.6762	-6533.96
N1	CIM07 Max	Bottom	870.3316	119.8578	36.1097	969.6082	1397.2168	-6745.802
N1	CIM07 Min	Top	796.8244	-119.8578	-36.1097	-969.6082	979.676	-6533.9602
N1	CIM07 Min	Bottom	870.3316	-119.8578	-36.1097	-969.6082	1161.73	-7527.6363
N1	CIM08 Max	Top	796.8244	36.1835	119.6134	1184.153	979.6764	-6533.96
N1	CIM08 Max	Bottom	870.3316	36.1835	119.6134	1184.153	1669.4984	-7018.7064
N1	CIM08 Min	Top	796.8244	-36.1835	-119.6134	-1184.153	979.6758	-6533.9601
N1	CIM08 Min	Bottom	870.3316	-36.1835	-119.6134	-1184.153	889.4484	-7254.7318
N1	DER01	Top	962.2962	0	0	0	1181.2648	-7890.8285
N1	DER01	Bottom	1065.2062	0	0	0	1601.2926	-8734.6912
N1	DER02	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	DER02	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	DER03	Top	1058.3613	0	0	0	1302.4658	-8678.5625
N1	DER03	Bottom	1146.5699	0	0	0	1662.0148	-9401.8733
N1	DER04	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	DER04	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	DER05 Max	Top	824.8253	1013.2899	303.0126	8178.6128	1012.5135	-6763.5664
N1	DER05 Max	Bottom	913.0339	1013.2899	303.0126	8178.6128	2360.5739	-4182.0255
N1	DER05 Min	Top	824.8253	-1013.2899	-303.0126	-8178.6128	1012.5119	-6763.5682
N1	DER05 Min	Bottom	913.0339	-1013.2899	-303.0126	-8178.6128	384.4992	-10791.7308
N1	DER06 Max	Top	824.8253	303.987	1010.042	9990.517	1012.5154	-6763.567
N1	DER06 Max	Bottom	913.0339	303.987	1010.042	9990.517	4665.9942	-6495.4223
N1	DER06 Min	Top	824.8253	-303.987	-1010.042	-9990.517	1012.51	-6763.5676
N1	DER06 Min	Bottom	913.0339	-303.987	-1010.042	-9990.517	-1920.9211	-8478.3339
N1	DER07 Max	Top	618.619	1013.2899	303.0126	8178.6128	759.3853	-5072.6746
N1	DER07 Max	Bottom	684.7754	1013.2899	303.0126	8178.6128	2017.4397	-2310.3059
N1	DER07 Min	Top	618.619	-1013.2899	-303.0126	-8178.6128	759.3837	-5072.6764
N1	DER07 Min	Bottom	684.7754	-1013.2899	-303.0126	-8178.6128	41.3651	-8920.0113
N1	DER08 Max	Top	618.619	303.987	1010.042	9990.517	759.3872	-5072.6752
N1	DER08 Max	Bottom	684.7754	303.987	1010.042	9990.517	4322.8601	-4623.7028
N1	DER08 Min	Top	618.619	-303.987	-1010.042	-9990.517	759.3819	-5072.6757
N1	DER08 Min	Bottom	684.7754	-303.987	-1010.042	-9990.517	-2264.0553	-6606.6144
N1	DERUD01	Top	962.2962	0	0	0	1181.2648	-7890.8285
N1	DERUD01	Bottom	1065.2062	0	0	0	1601.2926	-8734.6912
N1	DERUD02	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	DERUD02	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	DERUD03	Top	1058.3613	0	0	0	1302.4658	-8678.5625
N1	DERUD03	Bottom	1146.5699	0	0	0	1662.0148	-9401.8733
N1	DERUD04	Top	897.8053	0	0	0	1103.1231	-7362.0033
N1	DERUD04	Bottom	986.0139	0	0	0	1462.9985	-8085.3141
N1	DERUD05 Max	Top	824.8253	140.2207	0	708.0693	1012.5127	-6763.5672
N1	DERUD05 Max	Bottom	913.0339	140.2207	0	708.0693	1372.5366	-7029.5033
N1	DERUD05 Min	Top	824.8253	-140.2207	0	-708.0693	1012.5127	-6763.5674
N1	DERUD05 Min	Bottom	913.0339	-140.2207	0	-708.0693	1372.5366	-7944.253
N1	DERUD06 Max	Top	824.8253	0	157.0037	1287.43	1012.5131	-6763.5673
N1	DERUD06 Max	Bottom	913.0339	0	157.0037	1287.43	1884.4805	-7486.8781
N1	DERUD06 Min	Top	824.8253	0	-157.0037	-1287.43	1012.5123	-6763.5673
N1	DERUD06 Min	Bottom	913.0339	0	-157.0037	-1287.43	860.5926	-7486.8781
N1	DERUD07 Max	Top	618.619	140.2207	0	708.0693	759.3845	-5072.6753
N1	DERUD07 Max	Bottom	684.7754	140.2207	0	708.0693	1029.4024	-5157.7837
N1	DERUD07 Min	Top	618.619	-140.2207	0	-708.0693	759.3845	-5072.6756
N1	DERUD07 Min	Bottom	684.7754	-140.2207	0	-708.0693	1029.4024	-6072.5335
N1	DERUD08 Max	Top	618.619	0	157.0037	1287.43	759.385	-5072.6755

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DERUD08 Max	Bottom	684.7754	0	157.0037	1287.43	1541.3464	-5615.1586
N1	DERUD08 Min	Top	618.619	0	-157.0037	-1287.43	759.3841	-5072.6755
N1	DERUD08 Min	Bottom	684.7754	0	-157.0037	-1287.43	517.4584	-5615.1586
N1	CIM09 Max	Top	412.4126	158.3028	47.394	1278.1704	506.2565	-3381.7835
N1	CIM09 Max	Bottom	456.517	158.3028	47.394	1278.1704	840.8065	-3227.1334
N1	CIM09 Min	Top	412.4126	-158.3028	-47.394	-1278.1704	506.2562	-3381.7838
N1	CIM09 Min	Bottom	456.517	-158.3028	-47.394	-1278.1704	531.7301	-4259.7448
N1	CIM10 Max	Top	412.4126	47.4908	157.9799	1562.2973	506.2568	-3381.7836
N1	CIM10 Max	Bottom	456.517	47.4908	157.9799	1562.2973	1201.3956	-3588.5474
N1	CIM10 Min	Top	412.4126	-47.4908	-157.9799	-1562.2973	506.2559	-3381.7837
N1	CIM10 Min	Bottom	456.517	-47.4908	-157.9799	-1562.2973	171.141	-3898.3308
N1	CIM11	Top	861.1944	0	0	0	1347.8969	-7061.7941
N1	CIM11	Bottom	934.7016	0	0	0	1647.7726	-7664.5531
N1	CIM12	Top	817.7344	0	0	0	1221.8629	-6705.4221
N1	CIM12	Bottom	891.2416	0	0	0	1521.7745	-7308.1811
N1	CIM13 Max	Top	817.7344	119.8578	36.1097	969.6082	1221.8629	-6705.422
N1	CIM13 Max	Bottom	891.2416	119.8578	36.1097	969.6082	1639.5179	-6917.264
N1	CIM13 Min	Top	817.7344	-119.8578	-36.1097	-969.6082	1221.8628	-6705.4222
N1	CIM13 Min	Bottom	891.2416	-119.8578	-36.1097	-969.6082	1404.0311	-7699.0983
N1	CIM14 Max	Top	817.7344	36.1835	119.6134	1184.153	1221.8632	-6705.422
N1	CIM14 Max	Bottom	891.2416	36.1835	119.6134	1184.153	1911.7995	-7190.1684
N1	CIM14 Min	Top	817.7344	-36.1835	-119.6134	-1184.153	1221.8625	-6705.4221
N1	CIM14 Min	Bottom	891.2416	-36.1835	-119.6134	-1184.153	1131.7496	-7426.1938
N1	CIM15	Top	412.4126	0	0	0	506.2564	-3381.7836
N1	CIM15	Bottom	456.517	0	0	0	686.2683	-3743.4391
N1	COMB9	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	COMB9	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221
N1	COMB10	Top	1102.9693	0	0	0	1819.1309	-9044.3481
N1	COMB10	Bottom	1191.1779	0	0	0	2178.9239	-9767.6589
N1	COMB11	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	COMB11	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221
N1	DER09	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	DER09	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221
N1	DER10	Top	1102.9693	0	0	0	1819.1309	-9044.3481
N1	DER10	Bottom	1191.1779	0	0	0	2178.9239	-9767.6589
N1	DER11	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	DER11	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221
N1	DERUD09	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	DERUD09	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221
N1	DERUD10	Top	1102.9693	0	0	0	1819.1309	-9044.3481
N1	DERUD10	Bottom	1191.1779	0	0	0	2178.9239	-9767.6589
N1	DERUD11	Top	911.7453	0	0	0	1264.5809	-7476.3113
N1	DERUD11	Bottom	999.9539	0	0	0	1624.5326	-8199.6221

5.3 Point Results

Table 5.7 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	32.8464	0
Base	1	13	L	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	LR	6.1925	2.0004	28.4355	-5.7	6.3138	0
Base	1	13	EX Max	213.1136	157.1736	41.447	276.8789	381.9814	15.8517
Base	1	13	EY Max	0.0003	168.7768	59.5387	305.904	0.0003	0
Base	1	13	DISX Max	47.5629	35.0781	9.2502	61.794	85.2509	3.5378
Base	1	13	DISY Max	0.0001	37.7118	13.3034	68.3518	0.0001	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	3.016	8.1676	26.7075	-10.0738	3.075	0
Base	1	13	DERUX Max	30.3719	21.8113	5.1446	38.376	54.4158	2.1933
Base	1	13	DERUY Max	3.792E-05	26.2351	9.2549	47.5506	3.866E-05	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	COMB1	45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	45.985	0
Base	1	13	COMB2	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	COMB3	48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	49.5178	0
Base	1	13	COMB4	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	COMB5 Max	86.2212	52.1557	199.4933	56.2611	124.6666	3.5378
Base	1	13	COMB5 Min	-8.9045	-40.6276	173.0108	-108.338	-45.8352	-3.5378
Base	1	13	COMB6 Max	52.9273	53.9993	202.3306	60.8515	64.991	1.0613
Base	1	13	COMB6 Min	24.3895	-42.4712	170.1736	-112.9284	13.8404	-1.0613
Base	1	13	COMB7 Max	43.2627	52.5583	155.7675	67.3611	55.1371	1.0613
Base	1	13	COMB7 Min	14.7249	-43.9122	123.6105	-106.4188	3.9865	-1.0613
Base	1	13	COMB8 Max	76.5566	50.7147	152.9303	62.7707	114.8127	3.5378
Base	1	13	COMB8 Min	-18.5691	-42.0686	126.4478	-101.8284	-55.6891	-3.5378
Base	1	13	ENVE Max	86.2212	53.9993	231.7489	67.3611	124.6666	3.5378
Base	1	13	ENVE Min	-18.5691	-43.9122	123.6105	-112.9284	-55.6891	-3.5378
Base	1	13	CIM01	32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	32.8464	0
Base	1	13	CIM02	32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	32.8464	0
Base	1	13	CIM03	38.4078	6.8038	183.6456	-27.3987	39.1603	0
Base	1	13	CIM04	36.8597	6.3037	176.5367	-25.9737	37.5818	0
Base	1	13	CIM05 Max	65.5093	37.2775	164.4789	35.911	92.5221	2.4765
Base	1	13	CIM05 Min	-1.0787	-27.6708	145.9412	-79.3084	-26.8292	-2.4765
Base	1	13	CIM06 Max	42.2035	38.568	166.465	39.1243	50.7492	0.7429
Base	1	13	CIM06 Min	22.2271	-28.9613	143.9551	-82.5217	14.9437	-0.7429
Base	1	13	CIM07 Max	62.068	30.929	183.5678	17.7135	82.7648	1.875
Base	1	13	CIM07 Min	11.6514	-18.3216	169.5056	-69.6608	-7.6012	-1.875
Base	1	13	CIM08 Max	44.4698	31.9034	185.0676	20.1398	51.222	0.566
Base	1	13	CIM08 Min	29.2496	-19.2961	168.0058	-72.0871	23.9416	-0.566
Base	1	13	DER01	45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	45.985	0
Base	1	13	DER02	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	DER03	48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	49.5178	0
Base	1	13	DER04	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	DER05 Max	251.772	213.5707	245.5607	342.6116	421.3972	15.8517
Base	1	13	DER05 Min	-174.4553	-202.0426	126.9434	-394.6885	-342.5658	-15.8517
Base	1	13	DER06 Max	102.5927	221.693	258.2249	362.9293	154.0104	4.7555
Base	1	13	DER06 Min	-25.276	-210.1648	114.2792	-415.0061	-75.179	-4.7555
Base	1	13	DER07 Max	242.1074	212.1297	198.9977	349.1212	411.5433	15.8517
Base	1	13	DER07 Min	-184.1199	-203.4836	80.3804	-388.1789	-352.4197	-15.8517
Base	1	13	DER08 Max	92.9281	220.2519	211.6619	369.4389	144.1565	4.7555
Base	1	13	DER08 Min	-34.9406	-211.6059	67.7162	-408.4965	-85.0329	-4.7555
Base	1	13	DERUD01	45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	45.985	0
Base	1	13	DERUD02	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	DERUD03	48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	49.5178	0
Base	1	13	DERUD04	41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	42.5726	0
Base	1	13	DERUD05 Max	69.0303	27.5753	191.3967	12.3375	93.8315	2.1933
Base	1	13	DERUD05 Min	8.2865	-16.0472	181.1074	-64.4144	-15.0001	-2.1933
Base	1	13	DERUD06 Max	38.6584	31.9992	195.5069	21.5121	39.4158	0
Base	1	13	DERUD06 Min	38.6583	-20.4711	176.9972	-73.589	39.4157	0
Base	1	13	DERUD07 Max	59.3657	26.1343	144.8337	18.8471	83.9776	2.1933
Base	1	13	DERUD07 Min	-1.3781	-17.4882	134.5444	-57.9048	-24.854	-2.1933
Base	1	13	DERUD08 Max	28.9938	30.5582	148.9439	28.0217	29.5618	0
Base	1	13	DERUD08 Min	28.9937	-21.9121	130.4342	-67.0794	29.5618	0
Base	1	13	CIM09 Max	52.6232	35.3562	102.3949	44.5905	79.3835	2.4765
Base	1	13	CIM09 Min	-13.9648	-29.5921	83.8572	-70.6289	-39.9678	-2.4765
Base	1	13	CIM10 Max	29.3174	36.6467	104.381	47.8038	37.6106	0.7429
Base	1	13	CIM10 Min	9.3409	-30.8826	81.8711	-73.8422	1.8051	-0.7429
Base	1	13	CIM11	35.2313	12.971	181.9176	-31.7725	35.9215	0
Base	1	13	CIM12	34.4773	10.9291	175.2407	-29.254	35.1527	0
Base	1	13	CIM13 Max	59.6856	35.5544	182.2718	14.4331	80.3357	1.875
Base	1	13	CIM13 Min	9.2689	-13.6962	168.2096	-72.9411	-10.0303	-1.875
Base	1	13	CIM14 Max	42.0874	36.5289	183.7716	16.8594	48.7929	0.566
Base	1	13	CIM14 Min	26.8672	-14.6707	166.7098	-75.3675	21.5125	-0.566

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	CIM15	19.3292	2.882	93.126	-13.0192	19.7079	0
Base	1	13	COMB9	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	1	13	COMB10	43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	44.3358	0
Base	1	13	COMB11	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	1	13	DER09	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	1	13	DER10	43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	44.3358	0
Base	1	13	DER11	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	1	13	DERUD09	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	1	13	DERUD10	43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	44.3358	0
Base	1	13	DERUD11	40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	40.9532	0
Base	2	15	D	7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	7.2612	0.0207
Base	2	15	L	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	LR	0.1427	0.8948	5.852	-4.5466	0.141	0.0069
Base	2	15	EX Max	107.3241	148.9389	64.4841	266.6231	198.9793	15.4528
Base	2	15	EY Max	0.0768	167.8046	59.5597	302.5897	0.148	0.1053
Base	2	15	DISX Max	23.9527	33.2403	14.3916	59.5051	44.4083	3.4488
Base	2	15	DISY Max	0.0172	37.4946	13.3081	67.6112	0.0331	0.0235
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	0.098	-6.6471	15.5744	4.9017	0.0995	0.0139
Base	2	15	DERUX Max	13.2947	20.6039	9.2237	36.8913	24.7256	2.1556
Base	2	15	DERUY Max	0.0119	26.084	9.2581	47.0354	0.023	0.0164
Base	2	15	COMB1	10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	10.1657	0.0289
Base	2	15	COMB2	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	COMB3	8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	8.9391	0.0358
Base	2	15	COMB4	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	COMB5 Max	32.6864	53.9945	70.1114	50.1744	53.1317	3.4806
Base	2	15	COMB5 Min	-15.2292	-34.9828	33.3433	-109.4026	-35.7048	-3.431
Base	2	15	COMB6 Max	15.9316	56.9725	69.3529	55.8486	22.069	1.083
Base	2	15	COMB6 Min	1.5256	-37.9608	34.1017	-115.0769	-4.6422	-1.0334
Base	2	15	COMB7 Max	13.7494	54.5961	56.4211	63.2522	19.8906	1.0768
Base	2	15	COMB7 Min	-0.6565	-40.3373	21.1699	-107.6733	-6.8205	-1.0396
Base	2	15	COMB8 Max	30.5043	51.6181	57.1795	57.5779	50.9533	3.4744
Base	2	15	COMB8 Min	-17.4114	-37.3593	20.4115	-101.9991	-37.8832	-3.4372
Base	2	15	ENVE Max	32.6864	56.9725	70.1114	63.2522	53.1317	3.4806
Base	2	15	ENVE Min	-17.4114	-40.3373	20.4115	-115.0769	-37.8832	-3.4372
Base	2	15	CIM01	7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	7.2612	0.0207
Base	2	15	CIM02	7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	7.2612	0.0207
Base	2	15	CIM03	7.4165	8.8163	48.9581	-29.225	7.4022	0.0275
Base	2	15	CIM04	7.3808	8.5926	47.4951	-28.0883	7.367	0.0258
Base	2	15	CIM05 Max	24.0443	39.0636	55.9749	31.1735	38.354	2.4398
Base	2	15	CIM05 Min	-9.4966	-23.2205	30.2373	-80.5304	-23.8316	-2.3984
Base	2	15	CIM06 Max	12.3159	41.1482	55.444	35.1455	16.6101	0.7614
Base	2	15	CIM06 Min	2.2318	-25.3051	30.7682	-84.5024	-2.0877	-0.72
Base	2	15	CIM07 Max	20.0785	32.2091	57.252	14.2672	30.9087	1.8574
Base	2	15	CIM07 Min	-5.3168	-15.0238	37.7383	-70.4439	-16.1748	-1.8058
Base	2	15	CIM08 Max	11.2224	33.7832	56.8511	17.2664	14.4898	0.5901
Base	2	15	CIM08 Min	3.5393	-16.5979	38.1392	-73.4431	0.2441	-0.5385
Base	2	15	DER01	10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	10.1657	0.0289
Base	2	15	DER02	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	DER03	8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	8.9391	0.0358
Base	2	15	DER04	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	DER05 Max	116.0758	208.7861	134.0793	327.7859	207.7371	15.5092
Base	2	15	DER05 Min	-98.6185	-189.7744	-30.6246	-387.0141	-190.3102	-15.4596
Base	2	15	DER06 Max	41.0027	221.9922	130.6322	352.9625	68.5552	4.766
Base	2	15	DER06 Min	-23.5454	-202.9804	-27.1775	-412.1908	-51.1284	-4.7164
Base	2	15	DER07 Max	113.8936	206.4097	121.1475	335.1894	205.5587	15.503
Base	2	15	DER07 Min	-100.8007	-192.1509	-43.5565	-379.6106	-192.4886	-15.4658
Base	2	15	DER08 Max	38.8205	219.6157	117.7004	360.3661	66.3768	4.7598
Base	2	15	DER08 Min	-25.7276	-205.3569	-40.1094	-404.7872	-53.3067	-4.7226
Base	2	15	DERUD01	10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	10.1657	0.0289

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	DERUD02	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	DERUD03	8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	8.9391	0.0358
Base	2	15	DERUD04	8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	8.7839	0.0282
Base	2	15	DERUD05 Max	22.0233	30.1097	60.9511	7.2772	33.4391	2.1804
Base	2	15	DERUD05 Min	-4.566	-11.098	42.5036	-66.5054	-16.0122	-2.1308
Base	2	15	DERUD06 Max	8.7405	35.5899	60.9855	17.4212	8.7364	0.0412
Base	2	15	DERUD06 Min	8.7167	-16.5781	42.4692	-76.6495	8.6904	0.0084
Base	2	15	DERUD07 Max	19.8411	27.7333	48.0192	14.6807	31.2607	2.1742
Base	2	15	DERUD07 Min	-6.7482	-13.4745	29.5718	-59.1019	-18.1906	-2.137
Base	2	15	DERUD08 Max	6.5584	33.2134	48.0536	24.8248	6.558	0.035
Base	2	15	DERUD08 Min	6.5345	-18.9546	29.5374	-69.246	6.5121	0.0022
Base	2	15	CIM09 Max	21.1348	35.895	38.7325	41.0449	35.4495	2.4315
Base	2	15	CIM09 Min	-12.4062	-26.3891	12.9948	-70.659	-26.7361	-2.4067
Base	2	15	CIM10 Max	9.4064	37.9796	38.2016	45.0169	13.7056	0.7531
Base	2	15	CIM10 Min	-0.6778	-28.4737	13.5257	-74.631	-4.9922	-0.7283
Base	2	15	CIM11	7.3718	1.2745	58.6805	-19.7768	7.3607	0.0346
Base	2	15	CIM12	7.3473	2.9363	54.7869	-21.0022	7.3358	0.0311
Base	2	15	CIM13 Max	20.045	26.5527	64.5438	21.3533	30.8775	1.8627
Base	2	15	CIM13 Min	-5.3503	-20.6802	45.0301	-63.3577	-16.2059	-1.8005
Base	2	15	CIM14 Max	11.1888	28.1268	64.1429	24.3526	14.4587	0.5954
Base	2	15	CIM14 Min	3.5058	-22.2543	45.431	-66.3569	0.2129	-0.5332
Base	2	15	CIM15	4.3643	4.7529	25.8637	-14.8071	4.3567	0.0124
Base	2	15	COMB9	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	2	15	COMB10	8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	8.8726	0.0471
Base	2	15	COMB11	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	2	15	DER09	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	2	15	DER10	8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	8.8726	0.0471
Base	2	15	DER11	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	2	15	DERUD09	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	2	15	DERUD10	8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	8.8726	0.0471
Base	2	15	DERUD11	8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	8.7632	0.0318
Base	3	16	D	0	-33.3312	298.7303	17.1805	0	0
Base	3	16	L	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	LR	0	-3.6887	64.3484	0.0959	0	0
Base	3	16	EX Max	299.2666	0	0	0	470.5701	15.8517
Base	3	16	EY Max	0	168.2157	59.7305	305.8468	0	0
Base	3	16	DISX Max	66.7906	0	0	0	105.0222	3.5378
Base	3	16	DISY Max	0	37.5864	13.3463	68.339	0	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	0	11.402	57.6199	-13.3887	0	0
Base	3	16	DERUX Max	42.6267	0	0	0	67.0167	2.1933
Base	3	16	DERUY Max	0	26.1479	9.2847	47.5417	0	0
Base	3	16	COMB1	0	-46.6637	418.2224	24.0526	0	0
Base	3	16	COMB2	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	COMB3	0	-45.8994	461.4338	20.77	0	0
Base	3	16	COMB4	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	COMB5 Max	66.7906	-28.7216	362.4802	41.1182	105.0222	3.5378
Base	3	16	COMB5 Min	-66.7906	-51.2734	354.4725	0.1149	-105.0222	-3.5378
Base	3	16	COMB6 Max	20.0372	-2.4111	371.8226	88.9555	31.5067	1.0613
Base	3	16	COMB6 Min	-20.0372	-77.5839	345.1301	-47.7224	-31.5067	-1.0613
Base	3	16	COMB7 Max	20.0372	7.5883	282.2036	83.8014	31.5067	1.0613
Base	3	16	COMB7 Min	-20.0372	-67.5845	255.511	-52.8765	-31.5067	-1.0613
Base	3	16	COMB8 Max	66.7906	-18.7222	272.8612	35.9641	105.0222	3.5378
Base	3	16	COMB8 Min	-66.7906	-41.274	264.8534	-5.0393	-105.0222	-3.5378
Base	3	16	ENVE Max	66.7906	7.5883	461.4338	88.9555	105.0222	3.5378
Base	3	16	ENVE Min	-66.7906	-77.5839	255.511	-52.8765	-105.0222	-3.5378
Base	3	16	CIM01	0	-33.3312	298.7303	17.1805	0	0
Base	3	16	CIM02	0	-33.3312	298.7303	17.1805	0	0
Base	3	16	CIM03	0	-37.0199	363.0787	17.2764	0	0
Base	3	16	CIM04	0	-36.0977	346.9916	17.2524	0	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	CIM05 Max	46.7534	-25.4381	301.533	31.5316	73.5155	2.4765
Base	3	16	CIM05 Min	-46.7534	-41.2244	295.9276	2.8293	-73.5155	-2.4765
Base	3	16	CIM06 Max	14.026	-7.0208	308.0727	65.0177	22.0547	0.7429
Base	3	16	CIM06 Min	-14.026	-59.6417	289.3879	-30.6568	-22.0547	-0.7429
Base	3	16	CIM07 Max	35.399	-30.0839	349.127	28.1866	55.6618	1.875
Base	3	16	CIM07 Min	-35.399	-42.1116	344.8562	6.3181	-55.6618	-1.875
Base	3	16	CIM08 Max	10.6865	-16.1769	354.0652	53.472	16.8036	0.566
Base	3	16	CIM08 Min	-10.6865	-56.0185	339.9181	-18.9673	-16.8036	-0.566
Base	3	16	DER01	0	-46.6637	418.2224	24.0526	0	0
Base	3	16	DER02	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	DER03	0	-45.8994	461.4338	20.77	0	0
Base	3	16	DER04	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	DER05 Max	299.2666	10.4672	376.3955	112.3706	470.5701	15.8517
Base	3	16	DER05 Min	-299.2666	-90.4622	340.5572	-71.1375	-470.5701	-15.8517
Base	3	16	DER06 Max	89.78	128.2182	418.2068	326.4634	141.171	4.7555
Base	3	16	DER06 Min	-89.78	-208.2132	298.7459	-285.2302	-141.171	-4.7555
Base	3	16	DER07 Max	299.2666	20.4666	286.7764	107.2165	470.5701	15.8517
Base	3	16	DER07 Min	-299.2666	-80.4628	250.9381	-76.2916	-470.5701	-15.8517
Base	3	16	DER08 Max	89.78	138.2176	328.5878	321.3092	141.171	4.7555
Base	3	16	DER08 Min	-89.78	-198.2138	209.1268	-290.3844	-141.171	-4.7555
Base	3	16	DERUD01	0	-46.6637	418.2224	24.0526	0	0
Base	3	16	DERUD02	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	DERUD03	0	-45.8994	461.4338	20.77	0	0
Base	3	16	DERUD04	0	-41.8418	390.6506	20.6645	0	0
Base	3	16	DERUD05 Max	42.6267	-39.9975	358.4764	20.6166	67.0167	2.1933
Base	3	16	DERUD05 Min	-42.6267	-39.9975	358.4764	20.6166	-67.0167	-2.1933
Base	3	16	DERUD06 Max	0	-13.8496	367.761	68.1582	0	0
Base	3	16	DERUD06 Min	0	-66.1454	349.1917	-26.9251	0	0
Base	3	16	DERUD07 Max	42.6267	-29.9981	268.8573	15.4624	67.0167	2.1933
Base	3	16	DERUD07 Min	-42.6267	-29.9981	268.8573	15.4624	-67.0167	-2.1933
Base	3	16	DERUD08 Max	0	-3.8502	278.1419	63.0041	0	0
Base	3	16	DERUD08 Min	0	-56.146	259.5726	-32.0792	0	0
Base	3	16	CIM09 Max	46.7534	-12.1056	182.0409	24.6595	73.5155	2.4765
Base	3	16	CIM09 Min	-46.7534	-27.8919	176.4355	-4.0429	-73.5155	-2.4765
Base	3	16	CIM10 Max	14.026	6.3117	188.5806	58.1456	22.0547	0.7429
Base	3	16	CIM10 Min	-14.026	-46.3092	169.8958	-37.529	-22.0547	-0.7429
Base	3	16	CIM11	0	-21.9292	356.3502	3.7917	0	0
Base	3	16	CIM12	0	-24.7797	341.9452	7.1389	0	0
Base	3	16	CIM13 Max	35.399	-18.7659	344.0806	18.0731	55.6618	1.875
Base	3	16	CIM13 Min	-35.399	-30.7936	339.8098	-3.7953	-55.6618	-1.875
Base	3	16	CIM14 Max	10.6865	-4.8589	349.0187	43.3586	16.8036	0.566
Base	3	16	CIM14 Min	-10.6865	-44.7005	334.8717	-29.0808	-16.8036	-0.566
Base	3	16	CIM15	0	-19.9987	179.2382	10.3083	0	0
Base	3	16	COMB9	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	3	16	COMB10	0	-21.7543	450.6682	-0.8054	0	0
Base	3	16	COMB11	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	3	16	DER09	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	3	16	DER10	0	-21.7543	450.6682	-0.8054	0	0
Base	3	16	DER11	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	3	16	DERUD09	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	3	16	DERUD10	0	-21.7543	450.6682	-0.8054	0	0
Base	3	16	DERUD11	0	-34.2965	387.2863	13.9222	0	0
Base	4	18	D	0	7.8814	65.499	-24.6776	0	0
Base	4	18	L	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	LR	0	-2.1017	13.0365	-1.551	0	0
Base	4	18	EX Max	158.7244	0	0	0	251.5347	16.0026
Base	4	18	EY Max	0	168.6633	59.6887	304.398	0	0
Base	4	18	DISX Max	35.4242	0	0	0	56.1377	3.5715
Base	4	18	DISY Max	0	37.6864	13.3369	68.0152	0	0
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	G	0	-14.4431	31.6562	12.7236	0	0
Base	4	18	DERUX Max	19.7655	0	0	0	31.3416	2.2307
Base	4	18	DERUY Max	0	26.2175	9.2782	47.3164	0	0
Base	4	18	COMB1	0	11.0339	91.6986	-34.5487	0	0
Base	4	18	COMB2	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	COMB3	0	6.095	99.4571	-32.0948	0	0
Base	4	18	COMB4	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	COMB5 Max	35.4242	20.7636	82.5999	-9.2086	56.1377	3.5715
Base	4	18	COMB5 Min	-35.4242	-1.8483	74.5977	-50.0177	-56.1377	-3.5715
Base	4	18	COMB6 Max	10.6273	47.1441	91.9357	38.4021	16.8413	1.0714
Base	4	18	COMB6 Min	-10.6273	-28.2288	65.2618	-97.6284	-16.8413	-1.0714
Base	4	18	COMB7 Max	10.6273	44.7797	72.286	45.8054	16.8413	1.0714
Base	4	18	COMB7 Min	-10.6273	-30.5932	45.6121	-90.2251	-16.8413	-1.0714
Base	4	18	COMB8 Max	35.4242	18.3992	62.9502	-1.8053	56.1377	3.5715
Base	4	18	COMB8 Min	-35.4242	-4.2127	54.948	-42.6144	-56.1377	-3.5715
Base	4	18	ENVE Max	35.4242	47.1441	99.4571	45.8054	56.1377	3.5715
Base	4	18	ENVE Min	-35.4242	-30.5932	45.6121	-97.6284	-56.1377	-3.5715
Base	4	18	CIM01	0	7.8814	65.499	-24.6776	0	0
Base	4	18	CIM02	0	7.8814	65.499	-24.6776	0	0
Base	4	18	CIM03	0	5.7797	78.5355	-26.2286	0	0
Base	4	18	CIM04	0	6.3051	75.2763	-25.8409	0	0
Base	4	18	CIM05 Max	24.797	15.7955	68.2997	-10.3944	39.2964	2.5
Base	4	18	CIM05 Min	-24.797	-0.0328	62.6982	-38.9608	-39.2964	-2.5
Base	4	18	CIM06 Max	7.4391	34.2619	74.8348	22.933	11.7889	0.75
Base	4	18	CIM06 Min	-7.4391	-18.4991	56.1631	-72.2883	-11.7889	-0.75
Base	4	18	CIM07 Max	18.7748	12.335	77.4102	-14.9585	29.753	1.8929
Base	4	18	CIM07 Min	-18.7748	0.2753	73.1424	-36.7233	-29.753	-1.8929
Base	4	18	CIM08 Max	5.6679	26.279	82.3449	10.2072	8.982	0.5714
Base	4	18	CIM08 Min	-5.6679	-13.6687	68.2078	-61.889	-8.982	-0.5714
Base	4	18	DER01	0	11.0339	91.6986	-34.5487	0	0
Base	4	18	DER02	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	DER03	0	6.095	99.4571	-32.0948	0	0
Base	4	18	DER04	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	DER05 Max	158.7244	60.0567	96.5054	61.7062	251.5347	16.0026
Base	4	18	DER05 Min	-158.7244	-41.1413	60.6922	-120.9326	-251.5347	-16.0026
Base	4	18	DER06 Max	47.6173	178.121	138.2874	274.7848	75.4604	4.8008
Base	4	18	DER06 Min	-47.6173	-159.2057	18.9101	-334.0111	-75.4604	-4.8008
Base	4	18	DER07 Max	158.7244	57.6922	76.8557	69.1095	251.5347	16.0026
Base	4	18	DER07 Min	-158.7244	-43.5058	41.0425	-113.5293	-251.5347	-16.0026
Base	4	18	DER08 Max	47.6173	175.7566	118.6377	282.1881	75.4604	4.8008
Base	4	18	DER08 Min	-47.6173	-161.5701	-0.7396	-326.6078	-75.4604	-4.8008
Base	4	18	DERUD01	0	11.0339	91.6986	-34.5487	0	0
Base	4	18	DERUD02	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	DERUD03	0	6.095	99.4571	-32.0948	0	0
Base	4	18	DERUD04	0	8.4068	85.117	-30.3887	0	0
Base	4	18	DERUD05 Max	19.7655	9.4577	78.5988	-29.6132	31.3416	2.2307
Base	4	18	DERUD05 Min	-19.7655	9.4577	78.5988	-29.6132	-31.3416	-2.2307
Base	4	18	DERUD06 Max	0	35.6751	87.8769	17.7033	0	0
Base	4	18	DERUD06 Min	0	-16.7598	69.3206	-76.9296	0	0
Base	4	18	DERUD07 Max	19.7655	7.0932	58.9491	-22.2099	31.3416	2.2307
Base	4	18	DERUD07 Min	-19.7655	7.0932	58.9491	-22.2099	-31.3416	-2.2307
Base	4	18	DERUD08 Max	0	33.3107	68.2272	25.1066	0	0
Base	4	18	DERUD08 Min	0	-19.1242	49.6709	-69.5263	0	0
Base	4	18	CIM09 Max	24.797	12.643	42.1001	-0.5234	39.2964	2.5
Base	4	18	CIM09 Min	-24.797	-3.1853	36.4986	-29.0898	-39.2964	-2.5
Base	4	18	CIM10 Max	7.4391	31.1093	48.6352	32.8041	11.7889	0.75
Base	4	18	CIM10 Min	-7.4391	-21.6517	29.9635	-62.4172	-11.7889	-0.75
Base	4	18	CIM11	0	-6.5617	97.1552	-11.9541	0	0
Base	4	18	CIM12	0	-2.951	89.2411	-15.135	0	0
Base	4	18	CIM13 Max	18.7748	3.0789	91.375	-4.2525	29.753	1.8929

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	CIM13 Min	-18.7748	-8.9808	87.1072	-26.0174	-29.753	-1.8929
Base	4	18	CIM14 Max	5.6679	17.0229	96.3097	20.9131	8.982	0.5714
Base	4	18	CIM14 Min	-5.6679	-22.9248	82.1726	-51.183	-8.982	-0.5714
Base	4	18	CIM15	0	4.7288	39.2994	-14.8066	0	0
Base	4	18	COMB9	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	4	18	COMB10	0	-13.6513	129.2487	-9.2555	0	0
Base	4	18	COMB11	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	4	18	DER09	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	4	18	DER10	0	-13.6513	129.2487	-9.2555	0	0
Base	4	18	DER11	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	4	18	DERUD09	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	4	18	DERUD10	0	-13.6513	129.2487	-9.2555	0	0
Base	4	18	DERUD11	0	2.2361	94.4269	-23.2514	0	0
Base	5	19	D	-32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	-32.8464	0
Base	5	19	L	0	0	0	0	0	0
Base	5	19	LR	-6.1925	2.0004	28.4355	-5.7	-6.3138	0
Base	5	19	EX Max	213.1136	157.1736	41.447	276.8789	381.9814	15.8517
Base	5	19	EY Max	0.0003	168.7768	59.5387	305.904	0.0003	0
Base	5	19	DISX Max	47.5629	35.0781	9.2502	61.794	85.2509	3.5378
Base	5	19	DISY Max	0.0001	37.7118	13.3034	68.3518	0.0001	0
Base	5	19	W	0	0	0	0	0	0
Base	5	19	G	-3.016	8.1676	26.7075	-10.0738	-3.075	0
Base	5	19	DERUX Max	30.3719	21.8113	5.1446	38.376	54.4158	2.1933
Base	5	19	DERUY Max	3.792E-05	26.2351	9.2549	47.5506	3.866E-05	0
Base	5	19	COMB1	-45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	-45.985	0
Base	5	19	COMB2	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	COMB3	-48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	-49.5178	0
Base	5	19	COMB4	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	COMB5 Max	8.9045	52.1557	199.4933	56.2611	45.8352	3.5378
Base	5	19	COMB5 Min	-86.2212	-40.6276	173.0108	-108.338	-124.6666	-3.5378
Base	5	19	COMB6 Max	-24.3895	53.9993	202.3306	60.8515	-13.8404	1.0613
Base	5	19	COMB6 Min	-52.9273	-42.4712	170.1736	-112.9284	-64.991	-1.0613
Base	5	19	COMB7 Max	-14.7249	52.5583	155.7675	67.3611	-3.9865	1.0613
Base	5	19	COMB7 Min	-43.2627	-43.9122	123.6105	-106.4188	-55.1371	-1.0613
Base	5	19	COMB8 Max	18.5691	50.7147	152.9303	62.7707	55.6891	3.5378
Base	5	19	COMB8 Min	-76.5566	-42.0686	126.4478	-101.8284	-114.8127	-3.5378
Base	5	19	ENVE Max	18.5691	53.9993	231.7489	67.3611	55.6891	3.5378
Base	5	19	ENVE Min	-86.2212	-43.9122	123.6105	-112.9284	-124.6666	-3.5378
Base	5	19	CIM01	-32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	-32.8464	0
Base	5	19	CIM02	-32.2153	4.8034	155.2101	-21.6987	-32.8464	0
Base	5	19	CIM03	-38.4078	6.8038	183.6456	-27.3987	-39.1603	0
Base	5	19	CIM04	-36.8597	6.3037	176.5367	-25.9737	-37.5818	0
Base	5	19	CIM05 Max	1.0787	37.2775	164.4789	35.911	26.8292	2.4765
Base	5	19	CIM05 Min	-65.5093	-27.6708	145.9412	-79.3084	-92.5221	-2.4765
Base	5	19	CIM06 Max	-22.2271	38.568	166.465	39.1243	-14.9437	0.7429
Base	5	19	CIM06 Min	-42.2035	-28.9613	143.9551	-82.5217	-50.7492	-0.7429
Base	5	19	CIM07 Max	-11.6514	30.929	183.5678	17.7135	7.6012	1.875
Base	5	19	CIM07 Min	-62.068	-18.3216	169.5056	-69.6608	-82.7648	-1.875
Base	5	19	CIM08 Max	-29.2496	31.9034	185.0676	20.1398	-23.9416	0.566
Base	5	19	CIM08 Min	-44.4698	-19.2961	168.0058	-72.0871	-51.222	-0.566
Base	5	19	DER01	-45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	-45.985	0
Base	5	19	DER02	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	DER03	-48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	-49.5178	0
Base	5	19	DER04	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	DER05 Max	174.4553	213.5707	245.5607	342.6116	342.5658	15.8517
Base	5	19	DER05 Min	-251.772	-202.0426	126.9434	-394.6885	-421.3972	-15.8517
Base	5	19	DER06 Max	25.276	221.693	258.2249	362.9293	75.179	4.7555
Base	5	19	DER06 Min	-102.5927	-210.1648	114.2792	-415.0061	-154.0104	-4.7555
Base	5	19	DER07 Max	184.1199	212.1297	198.9977	349.1212	352.4197	15.8517
Base	5	19	DER07 Min	-242.1074	-203.4836	80.3804	-388.1789	-411.5433	-15.8517

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	5	19	DER08 Max	34.9406	220.2519	211.6619	369.4389	85.0329	4.7555
Base	5	19	DER08 Min	-92.9281	-211.6059	67.7162	-408.4965	-144.1565	-4.7555
Base	5	19	DERUD01	-45.1014	6.7247	217.2941	-30.3782	-45.985	0
Base	5	19	DERUD02	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	DERUD03	-48.5664	8.9647	231.7489	-35.1584	-49.5178	0
Base	5	19	DERUD04	-41.7546	6.7642	200.4698	-28.8884	-42.5726	0
Base	5	19	DERUD05 Max	-8.2865	27.5753	191.3967	12.3375	15.0001	2.1933
Base	5	19	DERUD05 Min	-69.0303	-16.0472	181.1074	-64.4144	-93.8315	-2.1933
Base	5	19	DERUD06 Max	-38.6583	31.9992	195.5069	21.5121	-39.4157	0
Base	5	19	DERUD06 Min	-38.6584	-20.4711	176.9972	-73.589	-39.4158	0
Base	5	19	DERUD07 Max	1.3781	26.1343	144.8337	18.8471	24.854	2.1933
Base	5	19	DERUD07 Min	-59.3657	-17.4882	134.5444	-57.9048	-83.9776	-2.1933
Base	5	19	DERUD08 Max	-28.9937	30.5582	148.9439	28.0217	-29.5618	0
Base	5	19	DERUD08 Min	-28.9938	-21.9121	130.4342	-67.0794	-29.5618	0
Base	5	19	CIM09 Max	13.9648	35.3562	102.3949	44.5905	39.9678	2.4765
Base	5	19	CIM09 Min	-52.6232	-29.5921	83.8572	-70.6289	-79.3835	-2.4765
Base	5	19	CIM10 Max	-9.3409	36.6467	104.381	47.8038	-1.8051	0.7429
Base	5	19	CIM10 Min	-29.3174	-30.8826	81.8711	-73.8422	-37.6106	-0.7429
Base	5	19	CIM11	-35.2313	12.971	181.9176	-31.7725	-35.9215	0
Base	5	19	CIM12	-34.4773	10.9291	175.2407	-29.254	-35.1527	0
Base	5	19	CIM13 Max	-9.2689	35.5544	182.2718	14.4331	10.0303	1.875
Base	5	19	CIM13 Min	-59.6856	-13.6962	168.2096	-72.9411	-80.3357	-1.875
Base	5	19	CIM14 Max	-26.8672	36.5289	183.7716	16.8594	-21.5125	0.566
Base	5	19	CIM14 Min	-42.0874	-14.6707	166.7098	-75.3675	-48.7929	-0.566
Base	5	19	CIM15	-19.3292	2.882	93.126	-13.0192	-19.7079	0
Base	5	19	COMB9	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	5	19	COMB10	-43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	-44.3358	0
Base	5	19	COMB11	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	5	19	DER09	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	5	19	DER10	-43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	-44.3358	0
Base	5	19	DER11	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	5	19	DERUD09	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	5	19	DERUD10	-43.4839	18.8323	228.9841	-42.1565	-44.3358	0
Base	5	19	DERUD11	-40.1663	9.8479	199.6058	-31.0753	-40.9532	0
Base	6	21	D	-7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	-7.2612	-0.0207
Base	6	21	L	0	0	0	0	0	0
Base	6	21	LR	-0.1427	0.8948	5.852	-4.5466	-0.141	-0.0069
Base	6	21	EX Max	107.3241	148.9389	64.4841	266.6231	198.9793	15.4528
Base	6	21	EY Max	0.0768	167.8046	59.5597	302.5897	0.148	0.1053
Base	6	21	DISX Max	23.9527	33.2403	14.3916	59.5051	44.4083	3.4488
Base	6	21	DISY Max	0.0172	37.4946	13.3081	67.6112	0.0331	0.0235
Base	6	21	W	0	0	0	0	0	0
Base	6	21	G	-0.098	-6.6471	15.5744	4.9017	-0.0995	-0.0139
Base	6	21	DERUX Max	13.2947	20.6039	9.2237	36.8913	24.7256	2.1556
Base	6	21	DERUY Max	0.0119	26.084	9.2581	47.0354	0.023	0.0164
Base	6	21	COMB1	-10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	-10.1657	-0.0289
Base	6	21	COMB2	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	COMB3	-8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	-8.9391	-0.0358
Base	6	21	COMB4	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	COMB5 Max	15.2292	53.9945	70.1114	50.1744	35.7048	3.431
Base	6	21	COMB5 Min	-32.6864	-34.9828	33.3433	-109.4026	-53.1317	-3.4806
Base	6	21	COMB6 Max	-1.5256	56.9725	69.3529	55.8486	4.6422	1.0334
Base	6	21	COMB6 Min	-15.9316	-37.9608	34.1017	-115.0769	-22.069	-1.083
Base	6	21	COMB7 Max	0.6565	54.5961	56.4211	63.2522	6.8205	1.0396
Base	6	21	COMB7 Min	-13.7494	-40.3373	21.1699	-107.6733	-19.8906	-1.0768
Base	6	21	COMB8 Max	17.4114	51.6181	57.1795	57.5779	37.8832	3.4372
Base	6	21	COMB8 Min	-30.5043	-37.3593	20.4115	-101.9991	-50.9533	-3.4744
Base	6	21	ENVE Max	17.4114	56.9725	70.1114	63.2522	37.8832	3.4372
Base	6	21	ENVE Min	-32.6864	-40.3373	20.4115	-115.0769	-53.1317	-3.4806
Base	6	21	CIM01	-7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	-7.2612	-0.0207

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	6	21	CIM02	-7.2738	7.9216	43.1061	-24.6784	-7.2612	-0.0207
Base	6	21	CIM03	-7.4165	8.8163	48.9581	-29.225	-7.4022	-0.0275
Base	6	21	CIM04	-7.3808	8.5926	47.4951	-28.0883	-7.367	-0.0258
Base	6	21	CIM05 Max	9.4966	39.0636	55.9749	31.1735	23.8316	2.3984
Base	6	21	CIM05 Min	-24.0443	-23.2205	30.2373	-80.5304	-38.354	-2.4398
Base	6	21	CIM06 Max	-2.2318	41.1482	55.444	35.1455	2.0877	0.72
Base	6	21	CIM06 Min	-12.3159	-25.3051	30.7682	-84.5024	-16.6101	-0.7614
Base	6	21	CIM07 Max	5.3168	32.2091	57.252	14.2672	16.1748	1.8058
Base	6	21	CIM07 Min	-20.0785	-15.0238	37.7383	-70.4439	-30.9087	-1.8574
Base	6	21	CIM08 Max	-3.5393	33.7832	56.8511	17.2664	-0.2441	0.5385
Base	6	21	CIM08 Min	-11.2224	-16.5979	38.1392	-73.4431	-14.4898	-0.5901
Base	6	21	DER01	-10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	-10.1657	-0.0289
Base	6	21	DER02	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	DER03	-8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	-8.9391	-0.0358
Base	6	21	DER04	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	DER05 Max	98.6185	208.7861	134.0793	327.7859	190.3102	15.4596
Base	6	21	DER05 Min	-116.0758	-189.7744	-30.6246	-387.0141	-207.7371	-15.5092
Base	6	21	DER06 Max	23.5454	221.9922	130.6322	352.9625	51.1284	4.7164
Base	6	21	DER06 Min	-41.0027	-202.9804	-27.1775	-412.1908	-68.5552	-4.766
Base	6	21	DER07 Max	100.8007	206.4097	121.1475	335.1894	192.4886	15.4658
Base	6	21	DER07 Min	-113.8936	-192.1509	-43.5565	-379.6106	-205.5587	-15.503
Base	6	21	DER08 Max	25.7276	219.6157	117.7004	360.3661	53.3067	4.7226
Base	6	21	DER08 Min	-38.8205	-205.3569	-40.1094	-404.7872	-66.3768	-4.7598
Base	6	21	DERUD01	-10.1834	11.0902	60.3486	-34.5498	-10.1657	-0.0289
Base	6	21	DERUD02	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	DERUD03	-8.9569	10.9375	61.0906	-36.8886	-8.9391	-0.0358
Base	6	21	DERUD04	-8.7999	9.9533	54.6533	-31.8874	-8.7839	-0.0282
Base	6	21	DERUD05 Max	4.566	30.1097	60.9511	7.2772	16.0122	2.1308
Base	6	21	DERUD05 Min	-22.0233	-11.098	42.5036	-66.5054	-33.4391	-2.1804
Base	6	21	DERUD06 Max	-8.7167	35.5899	60.9855	17.4212	-8.6904	-0.0084
Base	6	21	DERUD06 Min	-8.7405	-16.5781	42.4692	-76.6495	-8.7364	-0.0412
Base	6	21	DERUD07 Max	6.7482	27.7333	48.0192	14.6807	18.1906	2.137
Base	6	21	DERUD07 Min	-19.8411	-13.4745	29.5718	-59.1019	-31.2607	-2.1742
Base	6	21	DERUD08 Max	-6.5345	33.2134	48.0536	24.8248	-6.5121	-0.0022
Base	6	21	DERUD08 Min	-6.5584	-18.9546	29.5374	-69.246	-6.558	-0.035
Base	6	21	CIM09 Max	12.4062	35.895	38.7325	41.0449	26.7361	2.4067
Base	6	21	CIM09 Min	-21.1348	-26.3891	12.9948	-70.659	-35.4495	-2.4315
Base	6	21	CIM10 Max	0.6778	37.9796	38.2016	45.0169	4.9922	0.7283
Base	6	21	CIM10 Min	-9.4064	-28.4737	13.5257	-74.631	-13.7056	-0.7531
Base	6	21	CIM11	-7.3718	1.2745	58.6805	-19.7768	-7.3607	-0.0346
Base	6	21	CIM12	-7.3473	2.9363	54.7869	-21.0022	-7.3358	-0.0311
Base	6	21	CIM13 Max	5.3503	26.5527	64.5438	21.3533	16.2059	1.8005
Base	6	21	CIM13 Min	-20.045	-20.6802	45.0301	-63.3577	-30.8775	-1.8627
Base	6	21	CIM14 Max	-3.5058	28.1268	64.1429	24.3526	-0.2129	0.5332
Base	6	21	CIM14 Min	-11.1888	-22.2543	45.431	-66.3569	-14.4587	-0.5954
Base	6	21	CIM15	-4.3643	4.7529	25.8637	-14.8071	-4.3567	-0.0124
Base	6	21	COMB9	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318
Base	6	21	COMB10	-8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	-8.8726	-0.0471
Base	6	21	COMB11	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318
Base	6	21	DER09	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318
Base	6	21	DER10	-8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	-8.8726	-0.0471
Base	6	21	DER11	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318
Base	6	21	DERUD09	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318
Base	6	21	DERUD10	-8.8854	-1.1294	76.6464	-21.7715	-8.8726	-0.0471
Base	6	21	DERUD11	-8.7776	6.1823	59.5146	-27.1633	-8.7632	-0.0318

5.4 Modal Results

Table 5.8 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.227	4.41	27.7093	767.8054
Modal	2	0.208	4.816	30.2616	915.7617
Modal	3	0.16	6.233	39.1613	1533.6051
Modal	4	0.055	18.107	113.7726	12944.2072
Modal	5	0.024	42.444	266.6815	71119.0401
Modal	6	0.021	47.68	299.5816	89749.1619
Modal	7	0.019	53.266	334.6783	112009.552
Modal	8	0.019	54.047	339.5884	115320.2869
Modal	9	0.014	71.36	448.3694	201035.1373

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.227	0.6839	0	0	0.6839	0	0
Modal	2	0.208	0	1	0	0.6839	1	0
Modal	3	0.16	0.3145	0	0	0.9984	1	0
Modal	4	0.055	0.0016	0	0	1	1	0
Modal	5	0.024	0	0	0	1	1	0
Modal	6	0.021	0	9.985E-07	0	1	1	0
Modal	7	0.019	0	2.666E-05	0	1	1	0
Modal	8	0.019	0	0	0	1	1	0
Modal	9	0.014	0	0	0	1	1	0

Table 5.9 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0	0.6839	0.3328	0	0.6839	0.3328
Modal	2	1	0	0	1	0.6839	0.3328
Modal	3	0	0.3145	0.6665	1	0.9984	0.9993
Modal	4	0	0.0016	0.0007	1	1	1
Modal	5	0	0	0	1	1	1
Modal	6	9.985E-07	0	0	1	1	1
Modal	7	2.666E-05	0	0	1	1	1
Modal	8	0	0	2.336E-05	1	1	1
Modal	9	0	0	0	1	1	1

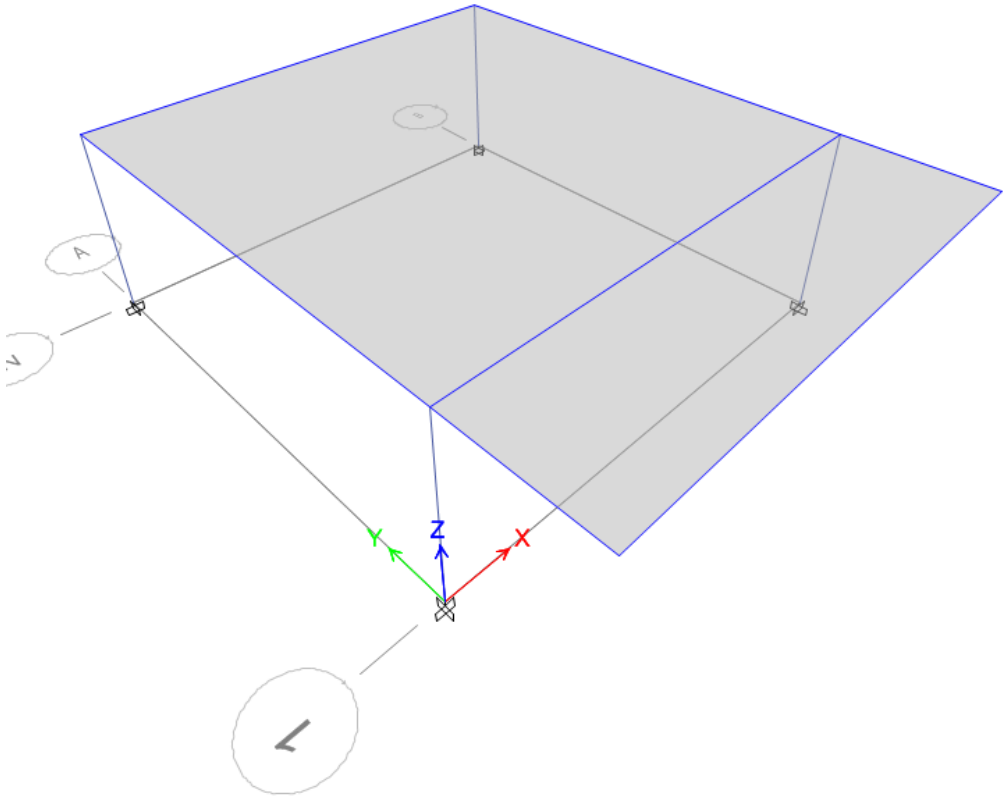
Table 5.10 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.11 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.227	0.69	0	0	0.31
Modal	2	0.208	0	1	0	0
Modal	3	0.16	0.32	0	0	0.68
Modal	4	0.055	0.977	0	0	0.023
Modal	5	0.024	0	1	0	0
Modal	6	0.021	0	1	0	0
Modal	7	0.019	0	1	0	0
Modal	8	0.019	0	0	0	1
Modal	9	0.014	0	0	0	1

ETABS® 2016
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: 004 2017 PROTOTIPO EDUCACION MODULO 2B DES, Revision 0
04/04/2017

Table of Contents

1. Structure Data 5
   - 1.1 Story Data 5
   - 1.2 Grid Data 5
   - 1.3 Point Coordinates 5
   - 1.4 Line Connectivity 5
   - 1.5 Area Connectivity 6
   - 1.6 Mass 6
   - 1.7 Groups 6
2. Properties 8
   - 2.1 Materials 8
   - 2.2 Frame Sections 8
   - 2.3 Shell Sections 8
   - 2.4 Reinforcement Sizes 8
3. Assignments 9
   - 3.1 Joint Assignments 9
   - 3.2 Frame Assignments 9
   - 3.3 Shell Assignments 9
4. Loads 10
   - 4.1 Load Patterns 10
   - 4.2 Applied Loads 10
     - 4.2.1 Line Loads 10
     - 4.2.2 Area Loads 10
   - 4.3 Functions 10
     - 4.3.1 Response Spectrum Functions 10
   - 4.4 Load Cases 27
   - 4.5 Load Combinations 27
5. Analysis Results 31
   - 5.1 Structure Results 31
   - 5.2 Story Results 34
   - 5.3 Point Results 45
   - 5.4 Modal Results 52
6. Design Data 54
   - 6.1 Concrete Frame Design 54

List of Tables

Table 1.1 Story Data 5
Table 1.2 Grid Systems 5
Table 1.3 Grid Lines 5
Table 1.4 Joint Coordinates Data 5
Table 1.5 Column Connectivity Data 5
Table 1.6 Beam Connectivity Data 5
Table 1.7 Floor Connectivity Data 6
Table 1.8 Mass Source 6
Table 1.9 Centers of Mass and Rigidity 6
Table 1.10 Mass Summary by Diaphragm 6
Table 1.11 Mass Summary by Story 6
Table 1.12 Group Definitions 7
Table 2.1 Material Properties - Summary 8
Table 2.2 Frame Sections - Summary 8
Table 2.3 Shell Sections - Summary 8
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes 8
Table 3.1 Joint Assignments - Summary 9
Table 3.2 Frame Assignments - Summary 9
Table 3.3 Shell Assignments - Summary 9
Table 4.1 Load Patterns 10
Table 4.2 Frame Loads - Distributed 10
Table 4.3 Shell Loads - Uniform 10
Table 4.4 Response Spectrum Function - User 11
Table 4.5 Load Cases - Summary 27
Table 4.6 Load Combinations 27
Table 5.1 Base Reactions 31
Table 5.2 Centers of Mass and Rigidity 32
Table 5.3 Diaphragm Center of Mass Displacements 32
Table 5.4 Story Max/Avg Displacements 34
Table 5.5 Story Drifts 37
Table 5.6 Story Max/Avg Drifts 39
Table 5.7 Story Forces 42
Table 5.8 Joint Reactions 45
Table 5.9 Modal Periods and Frequencies 52
Table 5.10 Modal Participating Mass Ratios 52
Table 5.11 Modal Load Participation Ratios 53
Table 5.12 Modal Direction Factors 53
Table 6.1 Concrete Frame Preferences - ACI 318-08 54
Table 6.2 Concrete Column Overwrites - ACI 318-08 54
Table 6.3 Concrete Beam Overwrites - ACI 318-08 54
Table 6.4 Concrete Column PMM Envelope 54
Table 6.5 Concrete Column Shear Envelope 55

Table 6.6 Concrete Beam Flexure Envelope 55
Table 6.7 Concrete Beam Shear Envelope 55
Table 6.8 Concrete Joint Envelope 56
Table 6.9 Concrete Column Summary - ACI 318-08 56
Table 6.10 Concrete Beam Summary - ACI 318-08 58
Table 6.11 Concrete Joint Summary - ACI 318-08 62

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N1	3250	3250	Yes	None	No
Base	0	0	No	None	No

1.2 Grid Data

Table 1.2 - Grid Systems

Name	Type	Story Range	X Origin m	Y Origin m	Rotation deg	Bubble Size mm	Color
G1	Cartesian	Default	0	0	0	1250	Gray

Table 1.3 - Grid Lines

Grid System	Grid Direction	Grid ID	Visible	Bubble Location	Ordinate m
G1	X	A	Yes	End	0
G1	X	B	Yes	End	8.2
G1	Y	1	Yes	Start	0
G1	Y	2	Yes	Start	8.2

1.3 Point Coordinates

Table 1.4 - Joint Coordinates Data

Label	X mm	Y mm	ΔZ Below mm
1	0	0	0
2	0	8200	0
3	8200	0	0
4	8200	8200	0
10	0	-2400	0
9	8200	-2400	0

1.4 Line Connectivity

Table 1.5 - Column Connectivity Data

Column	I-End Point	J-End Point	I-End Story
C1	1	1	Below
C2	2	2	Below
C3	3	3	Below
C4	4	4	Below

Table 1.6 - Beam Connectivity Data

Beam	I-End Point	J-End Point	Curve Type
B1	1	2	None
B2	3	4	None
B4	1	3	None
B6	2	4	None
B8	10	1	None
B15	10	9	None
B17	9	3	None

1.5 Area Connectivity

Table 1.7 - Floor Connectivity Data

Floor	Number of Edges	Edge Number	Point 1	Point 2	Curve Type
F1	4	1	9	3	None
		2	3	1	None
		3	1	10	None
		4	10	9	None
F5	4	1	3	4	None
		2	4	2	None
		3	2	1	None
		4	1	3	None

1.6 Mass

Table 1.8 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	D	1
MsSrc1	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	L	0.3

Table 1.9 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	29974	29974	4.1	-0.7742	29974	29974	4.1	-0.7742	4.1	3.1246

Table 1.10 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia ton-m^2	X Mass Center m	Y Mass Center m
N1	D1	29974	29974	541.592	4.1	-0.7742

Table 1.11 - Mass Summary by Story

Story	UX kg	UY kg	UZ kg
N1	40265.49	40265.49	0
Base	2498.55	2498.55	0

1.7 Groups

Table 1.12 - Group Definitions

Name	Color
All	Yellow

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E MPa	ν	Unit Weight kN/m³	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=413.69 MPa, Fu=620.53 MPa
CONC00	Concrete	25267.13	0.2	0	Fc=28 MPa
CONC21	Concrete	21538	0.2	23.56	Fc=21 MPa
RMAT	Rebar	199947.98	0.3	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=630 MPa

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Sections - Summary

Name	Material	Shape
C40X40	CONC21	Concrete Rectangular
V30X50	CONC21	Concrete Rectangular
VB20X50	CONC21	Concrete Rectangular

2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
CUB	Slab	Membrane		5
LOSA	Slab	Membrane		5

2.4 Reinforcement Sizes

Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter mm	Area cm²
#2	6.4	0.3226
#3	9.5	1
#5	15.9	2
#6	19.1	3
#8	25.4	5
#9	28.7	6
15M	16	2

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N1	1	2	D1	
N1	2	14	Disconnected	
N1	3	6	D1	
N1	4	17	Disconnected	
N1	10	25	D1	
N1	9	26	D1	
Base	1	13	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	2	15	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	3	16	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
Base	4	18	Disconnected	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N1	C1	7	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C2	8	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C3	9	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	C4	10	Column	3250	C40X40	C40X40	11
N1	B1	13	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B2	14	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B4	16	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B6	18	Beam	8200	V30X50	V30X50	11
N1	B8	2	Beam	2400	V30X50	V30X50	11
N1	B15	22	Beam	8200	VB20X50	VB20X50	11
N1	B17	4	Beam	2400	V30X50	V30X50	11

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg
N1	F1	3	LOSA	90
N1	F5	5	CUB	

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
D	Dead	1	
L	Live	0	
LR	Live	0	
W	Wind	0	None
G	Snow	0	

4.2 Applied Loads

4.2.1 Line Loads

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm
N1	B1	13	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B2	14	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B4	16	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200
N1	B15	22	Beam	D	Force	Gravity	0	1	0	8200

Table 4.2 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Force at Start kN/m	Force at End kN/m
N1	B1	13	4.4	0
N1	B2	14	4.4	0
N1	B4	16	4.4	4.4
N1	B15	22	3.1	3.1

4.2.2 Area Loads

Table 4.3 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kN/m^2
N1	F1	3	D	Gravity	4.3
N1	F5	5	D	Gravity	0.64
N1	F1	3	LR	Gravity	2
N1	F5	5	LR	Gravity	0.5
N1	F1	3	G	Gravity	1
N1	F5	5	G	Gravity	1

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.4 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
NSR10DERIVA	0	1.1813	5
NSR10DERIVA	0.1	1.1813	
NSR10DERIVA	0.2	1.1813	
NSR10DERIVA	0.3	1.1813	
NSR10DERIVA	0.4	1.1813	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
NSR10DERIVA	0.5	1.1813	
NSR10DERIVA	0.6	1.1813	
NSR10DERIVA	0.7	1.0971	
NSR10DERIVA	0.8	0.96	
NSR10DERIVA	0.9	0.8533	
NSR10DERIVA	1	0.768	
NSR10DERIVA	1.2	0.64	
NSR10DERIVA	1.5	0.512	
NSR10DERIVA	1.7	0.4518	
NSR10DERIVA	2	0.384	
NSR10DERIVA	2.5	0.3072	
NSR10DERIVA	3	0.256	
NSR10DERIVA	3.5	0.2194	
NSR10DERIVA	4	0.1843	
NSR10DERIVA	5	0.118	
NSR10DERIVA	8	0.0461	
NSR10DERIVA	11	0.0244	
NSR10DERIVA	15	0.0131	
disNSR10	0	1.4766	5
disNSR10	0.1	1.4766	
disNSR10	0.2	1.4766	
disNSR10	0.3	1.4766	
disNSR10	0.4	1.4766	
disNSR10	0.5	1.4766	
disNSR10	0.6	1.4766	
disNSR10	0.7	1.3714	
disNSR10	0.8	1.2	
disNSR10	0.9	1.0667	
disNSR10	1	0.96	
disNSR10	1.2	0.8	
disNSR10	1.5	0.64	
disNSR10	1.7	0.5647	
disNSR10	2	0.48	
disNSR10	2.5	0.384	
disNSR10	3	0.32	
disNSR10	3.5	0.2743	
disNSR10	4	0.2304	
disNSR10	5	0.1475	
disNSR10	8	0.0576	
disNSR10	11	0.0305	
disNSR10	15	0.0164	
UMBRAL1	0	0.1	2
UMBRAL1	0.01	0.108	
UMBRAL1	0.02	0.116	
UMBRAL1	0.03	0.124	
UMBRAL1	0.04	0.132	
UMBRAL1	0.05	0.14	
UMBRAL1	0.06	0.148	
UMBRAL1	0.07	0.156	
UMBRAL1	0.08	0.164	
UMBRAL1	0.09	0.172	
UMBRAL1	0.1	0.18	
UMBRAL1	0.11	0.188	
UMBRAL1	0.12	0.196	
UMBRAL1	0.13	0.204	
UMBRAL1	0.14	0.212	
UMBRAL1	0.15	0.22	
UMBRAL1	0.16	0.228	
UMBRAL1	0.17	0.236	
UMBRAL1	0.18	0.244	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	0.19	0.252	
UMBRAL1	0.2	0.26	
UMBRAL1	0.21	0.268	
UMBRAL1	0.22	0.276	
UMBRAL1	0.23	0.284	
UMBRAL1	0.24	0.292	
UMBRAL1	0.25	0.3	
UMBRAL1	0.26	0.3	
UMBRAL1	0.27	0.3	
UMBRAL1	0.28	0.3	
UMBRAL1	0.29	0.3	
UMBRAL1	0.3	0.3	
UMBRAL1	0.31	0.3	
UMBRAL1	0.32	0.3	
UMBRAL1	0.33	0.3	
UMBRAL1	0.34	0.3	
UMBRAL1	0.35	0.3	
UMBRAL1	0.36	0.3	
UMBRAL1	0.37	0.3	
UMBRAL1	0.38	0.3	
UMBRAL1	0.39	0.3	
UMBRAL1	0.4	0.3	
UMBRAL1	0.41	0.3	
UMBRAL1	0.42	0.3	
UMBRAL1	0.43	0.3	
UMBRAL1	0.44	0.3	
UMBRAL1	0.45	0.3	
UMBRAL1	0.46	0.3	
UMBRAL1	0.47	0.3	
UMBRAL1	0.48	0.3	
UMBRAL1	0.49	0.3	
UMBRAL1	0.5	0.3	
UMBRAL1	0.51	0.3	
UMBRAL1	0.52	0.3	
UMBRAL1	0.53	0.3	
UMBRAL1	0.54	0.3	
UMBRAL1	0.55	0.3	
UMBRAL1	0.56	0.3	
UMBRAL1	0.57	0.3	
UMBRAL1	0.58	0.3	
UMBRAL1	0.59	0.3	
UMBRAL1	0.6	0.3	
UMBRAL1	0.61	0.3	
UMBRAL1	0.62	0.3	
UMBRAL1	0.63	0.3	
UMBRAL1	0.64	0.3	
UMBRAL1	0.65	0.3	
UMBRAL1	0.66	0.3	
UMBRAL1	0.67	0.3	
UMBRAL1	0.68	0.3	
UMBRAL1	0.69	0.3	
UMBRAL1	0.7	0.3	
UMBRAL1	0.71	0.3	
UMBRAL1	0.72	0.3	
UMBRAL1	0.73	0.3	
UMBRAL1	0.74	0.3	
UMBRAL1	0.75	0.3	
UMBRAL1	0.76	0.3	
UMBRAL1	0.77	0.3	
UMBRAL1	0.78	0.3	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	0.79	0.3	
UMBRAL1	0.8	0.3	
UMBRAL1	0.81	0.3	
UMBRAL1	0.82	0.3	
UMBRAL1	0.83	0.3	
UMBRAL1	0.84	0.3	
UMBRAL1	0.85	0.3	
UMBRAL1	0.86	0.3	
UMBRAL1	0.87	0.3	
UMBRAL1	0.88	0.3	
UMBRAL1	0.89	0.3	
UMBRAL1	0.9	0.3	
UMBRAL1	0.91	0.3	
UMBRAL1	0.92	0.3	
UMBRAL1	0.93	0.3	
UMBRAL1	0.94	0.3	
UMBRAL1	0.95	0.3	
UMBRAL1	0.96	0.3	
UMBRAL1	0.97	0.3	
UMBRAL1	0.98	0.3	
UMBRAL1	0.99	0.3	
UMBRAL1	1	0.3	
UMBRAL1	1.01	0.297	
UMBRAL1	1.02	0.294	
UMBRAL1	1.03	0.291	
UMBRAL1	1.04	0.288	
UMBRAL1	1.05	0.286	
UMBRAL1	1.06	0.283	
UMBRAL1	1.07	0.28	
UMBRAL1	1.08	0.278	
UMBRAL1	1.09	0.275	
UMBRAL1	1.1	0.273	
UMBRAL1	1.11	0.27	
UMBRAL1	1.12	0.268	
UMBRAL1	1.13	0.265	
UMBRAL1	1.14	0.263	
UMBRAL1	1.15	0.261	
UMBRAL1	1.16	0.259	
UMBRAL1	1.17	0.256	
UMBRAL1	1.18	0.254	
UMBRAL1	1.19	0.252	
UMBRAL1	1.2	0.25	
UMBRAL1	1.21	0.248	
UMBRAL1	1.22	0.246	
UMBRAL1	1.23	0.244	
UMBRAL1	1.24	0.242	
UMBRAL1	1.25	0.24	
UMBRAL1	1.26	0.238	
UMBRAL1	1.27	0.236	
UMBRAL1	1.28	0.234	
UMBRAL1	1.29	0.233	
UMBRAL1	1.3	0.231	
UMBRAL1	1.31	0.229	
UMBRAL1	1.32	0.227	
UMBRAL1	1.33	0.226	
UMBRAL1	1.34	0.224	
UMBRAL1	1.35	0.222	
UMBRAL1	1.36	0.221	
UMBRAL1	1.37	0.219	
UMBRAL1	1.38	0.217	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	1.39	0.216	
UMBRAL1	1.4	0.214	
UMBRAL1	1.41	0.213	
UMBRAL1	1.42	0.211	
UMBRAL1	1.43	0.21	
UMBRAL1	1.44	0.208	
UMBRAL1	1.45	0.207	
UMBRAL1	1.46	0.205	
UMBRAL1	1.47	0.204	
UMBRAL1	1.48	0.203	
UMBRAL1	1.49	0.201	
UMBRAL1	1.5	0.2	
UMBRAL1	1.51	0.199	
UMBRAL1	1.52	0.197	
UMBRAL1	1.53	0.196	
UMBRAL1	1.54	0.195	
UMBRAL1	1.55	0.194	
UMBRAL1	1.56	0.192	
UMBRAL1	1.57	0.191	
UMBRAL1	1.58	0.19	
UMBRAL1	1.59	0.189	
UMBRAL1	1.6	0.188	
UMBRAL1	1.61	0.186	
UMBRAL1	1.62	0.185	
UMBRAL1	1.63	0.184	
UMBRAL1	1.64	0.183	
UMBRAL1	1.65	0.182	
UMBRAL1	1.66	0.181	
UMBRAL1	1.67	0.18	
UMBRAL1	1.68	0.179	
UMBRAL1	1.69	0.178	
UMBRAL1	1.7	0.176	
UMBRAL1	1.71	0.175	
UMBRAL1	1.72	0.174	
UMBRAL1	1.73	0.173	
UMBRAL1	1.74	0.172	
UMBRAL1	1.75	0.171	
UMBRAL1	1.76	0.17	
UMBRAL1	1.77	0.169	
UMBRAL1	1.78	0.169	
UMBRAL1	1.79	0.168	
UMBRAL1	1.8	0.167	
UMBRAL1	1.81	0.166	
UMBRAL1	1.82	0.165	
UMBRAL1	1.83	0.164	
UMBRAL1	1.84	0.163	
UMBRAL1	1.85	0.162	
UMBRAL1	1.86	0.161	
UMBRAL1	1.87	0.16	
UMBRAL1	1.88	0.16	
UMBRAL1	1.89	0.159	
UMBRAL1	1.9	0.158	
UMBRAL1	1.91	0.157	
UMBRAL1	1.92	0.156	
UMBRAL1	1.93	0.155	
UMBRAL1	1.94	0.155	
UMBRAL1	1.95	0.154	
UMBRAL1	1.96	0.153	
UMBRAL1	1.97	0.152	
UMBRAL1	1.98	0.152	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	1.99	0.151	
UMBRAL1	2	0.15	
UMBRAL1	2.01	0.149	
UMBRAL1	2.02	0.149	
UMBRAL1	2.03	0.148	
UMBRAL1	2.04	0.147	
UMBRAL1	2.05	0.146	
UMBRAL1	2.06	0.146	
UMBRAL1	2.07	0.145	
UMBRAL1	2.08	0.144	
UMBRAL1	2.09	0.144	
UMBRAL1	2.1	0.143	
UMBRAL1	2.11	0.142	
UMBRAL1	2.12	0.142	
UMBRAL1	2.13	0.141	
UMBRAL1	2.14	0.14	
UMBRAL1	2.15	0.14	
UMBRAL1	2.16	0.139	
UMBRAL1	2.17	0.138	
UMBRAL1	2.18	0.138	
UMBRAL1	2.19	0.137	
UMBRAL1	2.2	0.136	
UMBRAL1	2.21	0.136	
UMBRAL1	2.22	0.135	
UMBRAL1	2.23	0.135	
UMBRAL1	2.24	0.134	
UMBRAL1	2.25	0.133	
UMBRAL1	2.26	0.133	
UMBRAL1	2.27	0.132	
UMBRAL1	2.28	0.132	
UMBRAL1	2.29	0.131	
UMBRAL1	2.3	0.13	
UMBRAL1	2.31	0.13	
UMBRAL1	2.32	0.129	
UMBRAL1	2.33	0.129	
UMBRAL1	2.34	0.128	
UMBRAL1	2.35	0.128	
UMBRAL1	2.36	0.127	
UMBRAL1	2.37	0.127	
UMBRAL1	2.38	0.126	
UMBRAL1	2.39	0.126	
UMBRAL1	2.4	0.125	
UMBRAL1	2.41	0.124	
UMBRAL1	2.42	0.124	
UMBRAL1	2.43	0.123	
UMBRAL1	2.44	0.123	
UMBRAL1	2.45	0.122	
UMBRAL1	2.46	0.122	
UMBRAL1	2.47	0.121	
UMBRAL1	2.48	0.121	
UMBRAL1	2.49	0.12	
UMBRAL1	2.5	0.12	
UMBRAL1	2.51	0.12	
UMBRAL1	2.52	0.119	
UMBRAL1	2.53	0.119	
UMBRAL1	2.54	0.118	
UMBRAL1	2.55	0.118	
UMBRAL1	2.56	0.117	
UMBRAL1	2.57	0.117	
UMBRAL1	2.58	0.116	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	2.59	0.116	
UMBRAL1	2.6	0.115	
UMBRAL1	2.61	0.115	
UMBRAL1	2.62	0.115	
UMBRAL1	2.63	0.114	
UMBRAL1	2.64	0.114	
UMBRAL1	2.65	0.113	
UMBRAL1	2.66	0.113	
UMBRAL1	2.67	0.112	
UMBRAL1	2.68	0.112	
UMBRAL1	2.69	0.112	
UMBRAL1	2.7	0.111	
UMBRAL1	2.71	0.111	
UMBRAL1	2.72	0.11	
UMBRAL1	2.73	0.11	
UMBRAL1	2.74	0.109	
UMBRAL1	2.75	0.109	
UMBRAL1	2.76	0.109	
UMBRAL1	2.77	0.108	
UMBRAL1	2.78	0.108	
UMBRAL1	2.79	0.108	
UMBRAL1	2.8	0.107	
UMBRAL1	2.81	0.107	
UMBRAL1	2.82	0.106	
UMBRAL1	2.83	0.106	
UMBRAL1	2.84	0.106	
UMBRAL1	2.85	0.105	
UMBRAL1	2.86	0.105	
UMBRAL1	2.87	0.105	
UMBRAL1	2.88	0.104	
UMBRAL1	2.89	0.104	
UMBRAL1	2.9	0.103	
UMBRAL1	2.91	0.103	
UMBRAL1	2.92	0.103	
UMBRAL1	2.93	0.102	
UMBRAL1	2.94	0.102	
UMBRAL1	2.95	0.102	
UMBRAL1	2.96	0.101	
UMBRAL1	2.97	0.101	
UMBRAL1	2.98	0.101	
UMBRAL1	2.99	0.1	
UMBRAL1	3	0.1	
UMBRAL1	3.01	0.1	
UMBRAL1	3.02	0.099	
UMBRAL1	3.03	0.099	
UMBRAL1	3.04	0.099	
UMBRAL1	3.05	0.098	
UMBRAL1	3.06	0.098	
UMBRAL1	3.07	0.098	
UMBRAL1	3.08	0.097	
UMBRAL1	3.09	0.097	
UMBRAL1	3.1	0.097	
UMBRAL1	3.11	0.096	
UMBRAL1	3.12	0.096	
UMBRAL1	3.13	0.096	
UMBRAL1	3.14	0.096	
UMBRAL1	3.15	0.095	
UMBRAL1	3.16	0.095	
UMBRAL1	3.17	0.095	
UMBRAL1	3.18	0.094	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	3.19	0.094	
UMBRAL1	3.2	0.094	
UMBRAL1	3.21	0.093	
UMBRAL1	3.22	0.093	
UMBRAL1	3.23	0.093	
UMBRAL1	3.24	0.093	
UMBRAL1	3.25	0.092	
UMBRAL1	3.26	0.092	
UMBRAL1	3.27	0.092	
UMBRAL1	3.28	0.091	
UMBRAL1	3.29	0.091	
UMBRAL1	3.3	0.091	
UMBRAL1	3.31	0.091	
UMBRAL1	3.32	0.09	
UMBRAL1	3.33	0.09	
UMBRAL1	3.34	0.09	
UMBRAL1	3.35	0.09	
UMBRAL1	3.36	0.089	
UMBRAL1	3.37	0.089	
UMBRAL1	3.38	0.089	
UMBRAL1	3.39	0.088	
UMBRAL1	3.4	0.088	
UMBRAL1	3.41	0.088	
UMBRAL1	3.42	0.088	
UMBRAL1	3.43	0.087	
UMBRAL1	3.44	0.087	
UMBRAL1	3.45	0.087	
UMBRAL1	3.46	0.087	
UMBRAL1	3.47	0.086	
UMBRAL1	3.48	0.086	
UMBRAL1	3.49	0.086	
UMBRAL1	3.5	0.086	
UMBRAL1	3.51	0.085	
UMBRAL1	3.52	0.085	
UMBRAL1	3.53	0.085	
UMBRAL1	3.54	0.085	
UMBRAL1	3.55	0.085	
UMBRAL1	3.56	0.084	
UMBRAL1	3.57	0.084	
UMBRAL1	3.58	0.084	
UMBRAL1	3.59	0.084	
UMBRAL1	3.6	0.083	
UMBRAL1	3.61	0.083	
UMBRAL1	3.62	0.083	
UMBRAL1	3.63	0.083	
UMBRAL1	3.64	0.082	
UMBRAL1	3.65	0.082	
UMBRAL1	3.66	0.082	
UMBRAL1	3.67	0.082	
UMBRAL1	3.68	0.082	
UMBRAL1	3.69	0.081	
UMBRAL1	3.7	0.081	
UMBRAL1	3.71	0.081	
UMBRAL1	3.72	0.081	
UMBRAL1	3.73	0.08	
UMBRAL1	3.74	0.08	
UMBRAL1	3.75	0.08	
UMBRAL1	3.76	0.08	
UMBRAL1	3.77	0.08	
UMBRAL1	3.78	0.079	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	3.79	0.079	
UMBRAL1	3.8	0.079	
UMBRAL1	3.81	0.079	
UMBRAL1	3.82	0.079	
UMBRAL1	3.83	0.078	
UMBRAL1	3.84	0.078	
UMBRAL1	3.85	0.078	
UMBRAL1	3.86	0.078	
UMBRAL1	3.87	0.078	
UMBRAL1	3.88	0.077	
UMBRAL1	3.89	0.077	
UMBRAL1	3.9	0.077	
UMBRAL1	3.91	0.077	
UMBRAL1	3.92	0.077	
UMBRAL1	3.93	0.076	
UMBRAL1	3.94	0.076	
UMBRAL1	3.95	0.076	
UMBRAL1	3.96	0.076	
UMBRAL1	3.97	0.076	
UMBRAL1	3.98	0.075	
UMBRAL1	3.99	0.075	
UMBRAL1	4	0.075	
UMBRAL1	4.01	0.075	
UMBRAL1	4.02	0.075	
UMBRAL1	4.03	0.074	
UMBRAL1	4.04	0.074	
UMBRAL1	4.05	0.074	
UMBRAL1	4.06	0.074	
UMBRAL1	4.07	0.074	
UMBRAL1	4.08	0.074	
UMBRAL1	4.09	0.073	
UMBRAL1	4.1	0.073	
UMBRAL1	4.11	0.073	
UMBRAL1	4.12	0.073	
UMBRAL1	4.13	0.073	
UMBRAL1	4.14	0.072	
UMBRAL1	4.15	0.072	
UMBRAL1	4.16	0.072	
UMBRAL1	4.17	0.072	
UMBRAL1	4.18	0.072	
UMBRAL1	4.19	0.072	
UMBRAL1	4.2	0.071	
UMBRAL1	4.21	0.071	
UMBRAL1	4.22	0.071	
UMBRAL1	4.23	0.071	
UMBRAL1	4.24	0.071	
UMBRAL1	4.25	0.071	
UMBRAL1	4.26	0.07	
UMBRAL1	4.27	0.07	
UMBRAL1	4.28	0.07	
UMBRAL1	4.29	0.07	
UMBRAL1	4.3	0.07	
UMBRAL1	4.31	0.07	
UMBRAL1	4.32	0.069	
UMBRAL1	4.33	0.069	
UMBRAL1	4.34	0.069	
UMBRAL1	4.35	0.069	
UMBRAL1	4.36	0.069	
UMBRAL1	4.37	0.069	
UMBRAL1	4.38	0.068	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	4.39	0.068	
UMBRAL1	4.4	0.068	
UMBRAL1	4.41	0.068	
UMBRAL1	4.42	0.068	
UMBRAL1	4.43	0.068	
UMBRAL1	4.44	0.068	
UMBRAL1	4.45	0.067	
UMBRAL1	4.46	0.067	
UMBRAL1	4.47	0.067	
UMBRAL1	4.48	0.067	
UMBRAL1	4.49	0.067	
UMBRAL1	4.5	0.067	
UMBRAL1	4.51	0.067	
UMBRAL1	4.52	0.066	
UMBRAL1	4.53	0.066	
UMBRAL1	4.54	0.066	
UMBRAL1	4.55	0.066	
UMBRAL1	4.56	0.066	
UMBRAL1	4.57	0.066	
UMBRAL1	4.58	0.066	
UMBRAL1	4.59	0.065	
UMBRAL1	4.6	0.065	
UMBRAL1	4.61	0.065	
UMBRAL1	4.62	0.065	
UMBRAL1	4.63	0.065	
UMBRAL1	4.64	0.065	
UMBRAL1	4.65	0.065	
UMBRAL1	4.66	0.064	
UMBRAL1	4.67	0.064	
UMBRAL1	4.68	0.064	
UMBRAL1	4.69	0.064	
UMBRAL1	4.7	0.064	
UMBRAL1	4.71	0.064	
UMBRAL1	4.72	0.064	
UMBRAL1	4.73	0.063	
UMBRAL1	4.74	0.063	
UMBRAL1	4.75	0.063	
UMBRAL1	4.76	0.063	
UMBRAL1	4.77	0.063	
UMBRAL1	4.78	0.063	
UMBRAL1	4.79	0.063	
UMBRAL1	4.8	0.063	
UMBRAL1	4.81	0.062	
UMBRAL1	4.82	0.062	
UMBRAL1	4.83	0.062	
UMBRAL1	4.84	0.061	
UMBRAL1	4.85	0.061	
UMBRAL1	4.86	0.061	
UMBRAL1	4.87	0.061	
UMBRAL1	4.88	0.06	
UMBRAL1	4.89	0.06	
UMBRAL1	4.9	0.06	
UMBRAL1	4.91	0.06	
UMBRAL1	4.92	0.059	
UMBRAL1	4.93	0.059	
UMBRAL1	4.94	0.059	
UMBRAL1	4.95	0.059	
UMBRAL1	4.96	0.059	
UMBRAL1	4.97	0.058	
UMBRAL1	4.98	0.058	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	4.99	0.058	
UMBRAL1	5	0.058	
UMBRAL1	5.01	0.057	
UMBRAL1	5.02	0.057	
UMBRAL1	5.03	0.057	
UMBRAL1	5.04	0.057	
UMBRAL1	5.05	0.056	
UMBRAL1	5.06	0.056	
UMBRAL1	5.07	0.056	
UMBRAL1	5.08	0.056	
UMBRAL1	5.09	0.056	
UMBRAL1	5.1	0.055	
UMBRAL1	5.11	0.055	
UMBRAL1	5.12	0.055	
UMBRAL1	5.13	0.055	
UMBRAL1	5.14	0.055	
UMBRAL1	5.15	0.054	
UMBRAL1	5.16	0.054	
UMBRAL1	5.17	0.054	
UMBRAL1	5.18	0.054	
UMBRAL1	5.19	0.053	
UMBRAL1	5.2	0.053	
UMBRAL1	5.21	0.053	
UMBRAL1	5.22	0.053	
UMBRAL1	5.23	0.053	
UMBRAL1	5.24	0.052	
UMBRAL1	5.25	0.052	
UMBRAL1	5.26	0.052	
UMBRAL1	5.27	0.052	
UMBRAL1	5.28	0.052	
UMBRAL1	5.29	0.051	
UMBRAL1	5.3	0.051	
UMBRAL1	5.31	0.051	
UMBRAL1	5.32	0.051	
UMBRAL1	5.33	0.051	
UMBRAL1	5.34	0.05	
UMBRAL1	5.35	0.05	
UMBRAL1	5.36	0.05	
UMBRAL1	5.37	0.05	
UMBRAL1	5.38	0.05	
UMBRAL1	5.39	0.05	
UMBRAL1	5.4	0.049	
UMBRAL1	5.41	0.049	
UMBRAL1	5.42	0.049	
UMBRAL1	5.43	0.049	
UMBRAL1	5.44	0.049	
UMBRAL1	5.45	0.048	
UMBRAL1	5.46	0.048	
UMBRAL1	5.47	0.048	
UMBRAL1	5.48	0.048	
UMBRAL1	5.49	0.048	
UMBRAL1	5.5	0.048	
UMBRAL1	5.51	0.047	
UMBRAL1	5.52	0.047	
UMBRAL1	5.53	0.047	
UMBRAL1	5.54	0.047	
UMBRAL1	5.55	0.047	
UMBRAL1	5.56	0.047	
UMBRAL1	5.57	0.046	
UMBRAL1	5.58	0.046	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	5.59	0.046	
UMBRAL1	5.6	0.046	
UMBRAL1	5.61	0.046	
UMBRAL1	5.62	0.046	
UMBRAL1	5.63	0.045	
UMBRAL1	5.64	0.045	
UMBRAL1	5.65	0.045	
UMBRAL1	5.66	0.045	
UMBRAL1	5.67	0.045	
UMBRAL1	5.68	0.045	
UMBRAL1	5.69	0.044	
UMBRAL1	5.7	0.044	
UMBRAL1	5.71	0.044	
UMBRAL1	5.72	0.044	
UMBRAL1	5.73	0.044	
UMBRAL1	5.74	0.044	
UMBRAL1	5.75	0.044	
UMBRAL1	5.76	0.043	
UMBRAL1	5.77	0.043	
UMBRAL1	5.78	0.043	
UMBRAL1	5.79	0.043	
UMBRAL1	5.8	0.043	
UMBRAL1	5.81	0.043	
UMBRAL1	5.82	0.043	
UMBRAL1	5.83	0.042	
UMBRAL1	5.84	0.042	
UMBRAL1	5.85	0.042	
UMBRAL1	5.86	0.042	
UMBRAL1	5.87	0.042	
UMBRAL1	5.88	0.042	
UMBRAL1	5.89	0.042	
UMBRAL1	5.9	0.041	
UMBRAL1	5.91	0.041	
UMBRAL1	5.92	0.041	
UMBRAL1	5.93	0.041	
UMBRAL1	5.94	0.041	
UMBRAL1	5.95	0.041	
UMBRAL1	5.96	0.041	
UMBRAL1	5.97	0.04	
UMBRAL1	5.98	0.04	
UMBRAL1	5.99	0.04	
UMBRAL1	6	0.04	
UMBRAL1	6.01	0.04	
UMBRAL1	6.02	0.04	
UMBRAL1	6.03	0.04	
UMBRAL1	6.04	0.039	
UMBRAL1	6.05	0.039	
UMBRAL1	6.06	0.039	
UMBRAL1	6.07	0.039	
UMBRAL1	6.08	0.039	
UMBRAL1	6.09	0.039	
UMBRAL1	6.1	0.039	
UMBRAL1	6.11	0.039	
UMBRAL1	6.12	0.038	
UMBRAL1	6.13	0.038	
UMBRAL1	6.14	0.038	
UMBRAL1	6.15	0.038	
UMBRAL1	6.16	0.038	
UMBRAL1	6.17	0.038	
UMBRAL1	6.18	0.038	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	6.19	0.038	
UMBRAL1	6.2	0.037	
UMBRAL1	6.21	0.037	
UMBRAL1	6.22	0.037	
UMBRAL1	6.23	0.037	
UMBRAL1	6.24	0.037	
UMBRAL1	6.25	0.037	
UMBRAL1	6.26	0.037	
UMBRAL1	6.27	0.037	
UMBRAL1	6.28	0.037	
UMBRAL1	6.29	0.036	
UMBRAL1	6.3	0.036	
UMBRAL1	6.31	0.036	
UMBRAL1	6.32	0.036	
UMBRAL1	6.33	0.036	
UMBRAL1	6.34	0.036	
UMBRAL1	6.35	0.036	
UMBRAL1	6.36	0.036	
UMBRAL1	6.37	0.035	
UMBRAL1	6.38	0.035	
UMBRAL1	6.39	0.035	
UMBRAL1	6.4	0.035	
UMBRAL1	6.41	0.035	
UMBRAL1	6.42	0.035	
UMBRAL1	6.43	0.035	
UMBRAL1	6.44	0.035	
UMBRAL1	6.45	0.035	
UMBRAL1	6.46	0.035	
UMBRAL1	6.47	0.034	
UMBRAL1	6.48	0.034	
UMBRAL1	6.49	0.034	
UMBRAL1	6.5	0.034	
UMBRAL1	6.51	0.034	
UMBRAL1	6.52	0.034	
UMBRAL1	6.53	0.034	
UMBRAL1	6.54	0.034	
UMBRAL1	6.55	0.034	
UMBRAL1	6.56	0.033	
UMBRAL1	6.57	0.033	
UMBRAL1	6.58	0.033	
UMBRAL1	6.59	0.033	
UMBRAL1	6.6	0.033	
UMBRAL1	6.61	0.033	
UMBRAL1	6.62	0.033	
UMBRAL1	6.63	0.033	
UMBRAL1	6.64	0.033	
UMBRAL1	6.65	0.033	
UMBRAL1	6.66	0.032	
UMBRAL1	6.67	0.032	
UMBRAL1	6.68	0.032	
UMBRAL1	6.69	0.032	
UMBRAL1	6.7	0.032	
UMBRAL1	6.71	0.032	
UMBRAL1	6.72	0.032	
UMBRAL1	6.73	0.032	
UMBRAL1	6.74	0.032	
UMBRAL1	6.75	0.032	
UMBRAL1	6.76	0.032	
UMBRAL1	6.77	0.031	
UMBRAL1	6.78	0.031	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	6.79	0.031	
UMBRAL1	6.8	0.031	
UMBRAL1	6.81	0.031	
UMBRAL1	6.82	0.031	
UMBRAL1	6.83	0.031	
UMBRAL1	6.84	0.031	
UMBRAL1	6.85	0.031	
UMBRAL1	6.86	0.031	
UMBRAL1	6.87	0.031	
UMBRAL1	6.88	0.03	
UMBRAL1	6.89	0.03	
UMBRAL1	6.9	0.03	
UMBRAL1	6.91	0.03	
UMBRAL1	6.92	0.03	
UMBRAL1	6.93	0.03	
UMBRAL1	6.94	0.03	
UMBRAL1	6.95	0.03	
UMBRAL1	6.96	0.03	
UMBRAL1	6.97	0.03	
UMBRAL1	6.98	0.03	
UMBRAL1	6.99	0.029	
UMBRAL1	7	0.029	
UMBRAL1	7.01	0.029	
UMBRAL1	7.02	0.029	
UMBRAL1	7.03	0.029	
UMBRAL1	7.04	0.029	
UMBRAL1	7.05	0.029	
UMBRAL1	7.06	0.029	
UMBRAL1	7.07	0.029	
UMBRAL1	7.08	0.029	
UMBRAL1	7.09	0.029	
UMBRAL1	7.1	0.029	
UMBRAL1	7.11	0.028	
UMBRAL1	7.12	0.028	
UMBRAL1	7.13	0.028	
UMBRAL1	7.14	0.028	
UMBRAL1	7.15	0.028	
UMBRAL1	7.16	0.028	
UMBRAL1	7.17	0.028	
UMBRAL1	7.18	0.028	
UMBRAL1	7.19	0.028	
UMBRAL1	7.2	0.028	
UMBRAL1	7.21	0.028	
UMBRAL1	7.22	0.028	
UMBRAL1	7.23	0.028	
UMBRAL1	7.24	0.027	
UMBRAL1	7.25	0.027	
UMBRAL1	7.26	0.027	
UMBRAL1	7.27	0.027	
UMBRAL1	7.28	0.027	
UMBRAL1	7.29	0.027	
UMBRAL1	7.3	0.027	
UMBRAL1	7.31	0.027	
UMBRAL1	7.32	0.027	
UMBRAL1	7.33	0.027	
UMBRAL1	7.34	0.027	
UMBRAL1	7.35	0.027	
UMBRAL1	7.36	0.027	
UMBRAL1	7.37	0.027	
UMBRAL1	7.38	0.026	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
UMBRAL1	7.39	0.026	
UMBRAL1	7.4	0.026	
UMBRAL1	7.41	0.026	
UMBRAL1	7.42	0.026	
UMBRAL1	7.43	0.026	
UMBRAL1	7.44	0.026	
UMBRAL1	7.45	0.026	
UMBRAL1	7.46	0.026	
UMBRAL1	7.47	0.026	
UMBRAL1	7.48	0.026	
UMBRAL1	7.49	0.026	
UMBRAL1	7.5	0.026	

4.4 Load Cases

Table 4.5 - Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
L	Linear Static
LR	Linear Static
EX	Response Spectrum
EY	Response Spectrum
DISX	Response Spectrum
DISY	Response Spectrum
W	Linear Static
G	Linear Static
DERUX	Response Spectrum
DERUY	Response Spectrum

4.5 Load Combinations

Table 4.6 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	D	1.4	Linear Add	No
COMB2	D	1.2	Linear Add	No
COMB2	L	1.6		No
COMB2	LR	0.5		No
COMB3	D	1.2	Linear Add	No
COMB3	L	1		No
COMB3	LR	1.6		No
COMB4	D	1.2	Linear Add	No
COMB4	L	1		No
COMB4	LR	0.5		No
COMB5	D	1.2	Linear Add	No
COMB5	L	1		No
COMB5	DISX	1		No
COMB5	DISY	0.3		No
COMB6	D	1.2	Linear Add	No
COMB6	L	1		No
COMB6	DISY	1		No
COMB6	DISX	0.3		No
COMB7	D	0.9	Linear Add	No
COMB7	DISY	1		No
COMB7	DISX	0.3		No
COMB8	D	0.9	Linear Add	No
COMB8	DISY	0.3		No
COMB8	DISX	1		No
ENVE	COMB1	1	Envelope	No
ENVE	COMB2	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
ENVE	COMB3	1		No
ENVE	COMB4	1		No
ENVE	COMB5	1		No
ENVE	COMB6	1		No
ENVE	COMB7	1		No
ENVE	COMB8	1		No
CIM01	D	1	Linear Add	No
CIM02	D	1	Linear Add	No
CIM02	L	1		No
CIM03	D	1	Linear Add	No
CIM03	LR	1		No
CIM04	D	1	Linear Add	No
CIM04	L	0.75		No
CIM04	LR	0.75		No
CIM05	D	1	Linear Add	No
CIM05	DISX	0.7		No
CIM05	DISY	0.21		No
CIM06	D	1	Linear Add	No
CIM06	DISX	0.21		No
CIM06	DISY	0.7		No
CIM07	D	1	Linear Add	No
CIM07	DISX	0.53		No
CIM07	DISY	0.16		No
CIM07	L	0.75		No
CIM07	LR	0.75		No
CIM08	D	1	Linear Add	No
CIM08	DISX	0.16		No
CIM08	DISY	0.53		No
CIM08	L	0.75		No
CIM08	LR	0.75		No
DER01	D	1.4	Linear Add	No
DER02	D	1.2	Linear Add	No
DER02	L	1.6		No
DER02	LR	0.5		No
DER03	D	1.2	Linear Add	No
DER03	L	1		No
DER03	LR	1.6		No
DER04	D	1.2	Linear Add	No
DER04	L	1		No
DER04	LR	0.5		No
DER05	D	1.2	Linear Add	No
DER05	L	1		No
DER05	EX	1		No
DER05	EY	0.3		No
DER06	D	1.2	Linear Add	No
DER06	L	1		No
DER06	EX	0.3		No
DER06	EY	1		No
DER07	D	0.9	Linear Add	No
DER07	EX	1		No
DER07	EY	0.3		No
DER08	D	0.9	Linear Add	No
DER08	EX	0.3		No
DER08	EY	1		No
DERUD01	D	1.4	Linear Add	No
DERUD02	D	1.2	Linear Add	No
DERUD02	L	1.6		No
DERUD02	LR	0.5		No
DERUD03	D	1.2	Linear Add	No
DERUD03	L	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD03	LR	1.6		No
DERUD04	D	1.2	Linear Add	No
DERUD04	L	1		No
DERUD04	LR	0.5		No
DERUD05	D	1.2	Linear Add	No
DERUD05	L	1		No
DERUD05	DERUX	1		No
DERUD06	D	1.2	Linear Add	No
DERUD06	L	1		No
DERUD06	DERUY	1		No
DERUD07	D	0.9	Linear Add	No
DERUD07	DERUX	1		No
DERUD08	D	0.9	Linear Add	No
DERUD08	DERUY	1		No
CIM09	D	0.6	Linear Add	No
CIM09	DISX	0.7		No
CIM09	DISY	0.21		No
CIM10	D	0.6	Linear Add	No
CIM10	DISX	0.21		No
CIM10	DISY	0.7		No
CIM11	D	1	Linear Add	No
CIM11	G	1		No
CIM12	D	1	Linear Add	No
CIM12	L	0.75		No
CIM12	G	0.75		No
CIM13	D	1	Linear Add	No
CIM13	L	0.75		No
CIM13	G	0.75		No
CIM13	DISX	0.53		No
CIM13	DISY	0.16		No
CIM14	D	1	Linear Add	No
CIM14	L	0.75		No
CIM14	G	0.75		No
CIM14	DISX	0.16		No
CIM14	DISY	0.53		No
CIM15	D	0.6	Linear Add	No
COMB9	D	1.2	Linear Add	No
COMB9	L	1.6		No
COMB9	G	0.5		No
COMB10	D	1.2	Linear Add	No
COMB10	L	1		No
COMB10	G	1.6		No
COMB11	D	1.2	Linear Add	No
COMB11	L	1		No
COMB11	G	0.5		No
DER09	D	1.2	Linear Add	No
DER09	L	1.6		No
DER09	G	0.5		No
DER10	D	1.2	Linear Add	No
DER10	L	1		No
DER10	G	1.6		No
DER11	D	1.2	Linear Add	No
DER11	L	1		No
DER11	G	0.5		No
DERUD09	D	1.2	Linear Add	No
DERUD09	L	1.6		No
DERUD09	G	0.5		No
DERUD10	D	1.2	Linear Add	No
DERUD10	L	1		No
DERUD10	G	1.6		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
DERUD11	D	1.2	Linear Add	No
DERUD11	L	1		No
DERUD11	G	0.5		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
D	0	0	419.372	698.3477	-1719.4252	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LR	0	0	72.98	90.4889	-299.218	0	0	0	0
EX Max	557.7992	0	0	0	1818.7838	2655.0225	0	0	0
EY Max	0	555.0755	0	1808.8554	0	2275.8095	0	0	0
DISX Max	165.9874	0	0	0	541.2257	790.0699	0	0	0
DISY Max	0	165.2832	0	538.6175	0	677.661	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	86.92	252.0092	-356.372	0	0	0	0
DERUX Max	76.8427	0	0	0	250.5909	320.2972	0	0	0
DERUY Max	0	80.485	0	262.281	0	329.9886	0	0	0
COMB1	0	0	587.1208	977.6868	-2407.1953	0	0	0	0
COMB2	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
COMB3	0	0	620.0144	982.7995	-2542.059	0	0	0	0
COMB4	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
COMB5 Max	165.9874	49.585	503.2464	999.6025	-1522.0846	993.3682	0	0	0
COMB5 Min	-165.9874	-49.585	503.2464	676.432	-2604.5359	-993.3682	0	0	0
COMB6 Max	49.7962	165.2832	503.2464	1376.6348	-1900.9425	914.682	0	0	0
COMB6 Min	-49.7962	-165.2832	503.2464	299.3998	-2225.6779	-914.682	0	0	0
COMB7 Max	49.7962	165.2832	377.4348	1167.1304	-1385.115	914.682	0	0	0
COMB7 Min	-49.7962	-165.2832	377.4348	89.8955	-1709.8504	-914.682	0	0	0
COMB8 Max	165.9874	49.585	377.4348	790.0982	-1006.257	993.3682	0	0	0
COMB8 Min	-165.9874	-49.585	377.4348	466.9277	-2088.7084	-993.3682	0	0	0
ENVE Max	165.9874	165.2832	620.0144	1376.6348	-1006.257	993.3682	0	0	0
ENVE Min	-165.9874	-165.2832	377.4348	89.8955	-2604.5359	-993.3682	0	0	0
CIM01	0	0	419.372	698.3477	-1719.4252	0	0	0	0
CIM02	0	0	419.372	698.3477	-1719.4252	0	0	0	0
CIM03	0	0	492.352	788.8366	-2018.6432	0	0	0	0
CIM04	0	0	474.107	766.2144	-1943.8387	0	0	0	0
CIM05 Max	116.1912	34.7095	419.372	811.4574	-1340.5672	695.3578	0	0	0
CIM05 Min	-116.1912	-34.7095	419.372	585.2381	-2098.2832	-695.3578	0	0	0
CIM06 Max	34.8574	115.6982	419.372	1075.38	-1605.7678	640.2774	0	0	0
CIM06 Min	-34.8574	-115.6982	419.372	321.3155	-1833.0826	-640.2774	0	0	0
CIM07 Max	87.9733	26.4453	474.107	852.3932	-1656.9891	527.1628	0	0	0
CIM07 Min	-87.9733	-26.4453	474.107	680.0356	-2230.6883	-527.1628	0	0	0
CIM08 Max	26.558	87.6001	474.107	1051.6817	-1857.2426	485.5715	0	0	0
CIM08 Min	-26.558	-87.6001	474.107	480.7471	-2030.4348	-485.5715	0	0	0
DER01	0	0	587.1208	977.6868	-2407.1953	0	0	0	0
DER02	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
DER03	0	0	620.0144	982.7995	-2542.059	0	0	0	0
DER04	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
DER05 Max	557.7992	166.5226	503.2464	1380.6739	-244.5265	3337.7653	0	0	0
DER05 Min	-557.7992	-166.5226	503.2464	295.3607	-3882.094	-3337.7653	0	0	0
DER06 Max	167.3398	555.0755	503.2464	2646.8727	-1517.6751	3072.3163	0	0	0
DER06 Min	-167.3398	-555.0755	503.2464	-970.8381	-2608.9454	-3072.3163	0	0	0
DER07 Max	557.7992	166.5226	377.4348	1171.1696	271.3011	3337.7653	0	0	0
DER07 Min	-557.7992	-166.5226	377.4348	85.8564	-3366.2664	-3337.7653	0	0	0
DER08 Max	167.3398	555.0755	377.4348	2437.3683	-1001.8476	3072.3163	0	0	0
DER08 Min	-167.3398	-555.0755	377.4348	-1180.3424	-2093.1178	-3072.3163	0	0	0
DERUD01	0	0	587.1208	977.6868	-2407.1953	0	0	0	0
DERUD02	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
DERUD03	0	0	620.0144	982.7995	-2542.059	0	0	0	0
DERUD04	0	0	539.7364	883.2617	-2212.9192	0	0	0	0
DERUD05 Max	76.8427	0	503.2464	838.0173	-1812.7193	320.2972	0	0	0

Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
DERUD05 Min	-76.8427	0	503.2464	838.0173	-2313.9012	-320.2972	0	0	0
DERUD06 Max	0	80.485	503.2464	1100.2983	-2063.3102	329.9886	0	0	0
DERUD06 Min	0	-80.485	503.2464	575.7363	-2063.3102	-329.9886	0	0	0
DERUD07 Max	76.8427	0	377.4348	628.513	-1296.8917	320.2972	0	0	0
DERUD07 Min	-76.8427	0	377.4348	628.513	-1798.0736	-320.2972	0	0	0
DERUD08 Max	0	80.485	377.4348	890.794	-1547.4827	329.9886	0	0	0
DERUD08 Min	0	-80.485	377.4348	366.2319	-1547.4827	-329.9886	0	0	0
CIM09 Max	116.1912	34.7095	251.6232	532.1183	-652.7971	695.3578	0	0	0
CIM09 Min	-116.1912	-34.7095	251.6232	305.899	-1410.5131	-695.3578	0	0	0
CIM10 Max	34.8574	115.6982	251.6232	796.0409	-917.9977	640.2774	0	0	0
CIM10 Min	-34.8574	-115.6982	251.6232	41.9764	-1145.3125	-640.2774	0	0	0
CIM11	0	0	506.292	950.357	-2075.7972	0	0	0	0
CIM12	0	0	484.562	887.3547	-1986.7042	0	0	0	0
CIM13 Max	87.9733	26.4453	484.562	973.5335	-1699.8546	527.1628	0	0	0
CIM13 Min	-87.9733	-26.4453	484.562	801.1759	-2273.5538	-527.1628	0	0	0
CIM14 Max	26.558	87.6001	484.562	1172.8219	-1900.1081	485.5715	0	0	0
CIM14 Min	-26.558	-87.6001	484.562	601.8874	-2073.3003	-485.5715	0	0	0
CIM15	0	0	251.6232	419.0086	-1031.6551	0	0	0	0
COMB9	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0
COMB10	0	0	642.3184	1241.2321	-2633.5054	0	0	0	0
COMB11	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0
DER09	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0
DER10	0	0	642.3184	1241.2321	-2633.5054	0	0	0	0
DER11	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0
DERUD09	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0
DERUD10	0	0	642.3184	1241.2321	-2633.5054	0	0	0	0
DERUD11	0	0	546.7064	964.0219	-2241.4962	0	0	0	0

Table 5.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cumulative X kg	Cumulative Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N1	D1	29974	29974	4.1	-0.7742	29974	29974	4.1	-0.7742	4.1	3.1246

Table 5.3 - Diaphragm Center of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	D	0	-1.4	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	L	0	0	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	LR	0	-0.3	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	EX Max	19.6	0	0.002038	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	EY Max	0	12.3	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DISX Max	5.8	0	0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DISY Max	0	3.7	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	W	0	0	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	G	0	-0.1	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUX Max	2.8	0	0.000285	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUY Max	0	1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB1	0	-2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB2	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB3	0	-2.2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB4	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB5 Max	5.8	-0.6	0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB5 Min	-5.8	-2.8	-0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB6 Max	1.7	2	0.000182	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB6 Min	-1.7	-5.4	-0.000182	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB7 Max	1.7	2.4	0.000182	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB7 Min	-1.7	-5	-0.000182	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB8 Max	5.8	-0.2	0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX mm	UY mm	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
N1	D1	COMB8 Min	-5.8	-2.4	-0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	ENVE Max	5.8	2.4	0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	ENVE Min	-5.8	-5.4	-0.000606	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM01	0	-1.4	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM02	0	-1.4	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM03	0	-1.7	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM04	0	-1.7	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM05 Max	4.1	-0.7	0.000425	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM05 Min	-4.1	-2.2	-0.000425	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM06 Max	1.2	1.1	0.000127	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM06 Min	-1.2	-4	-0.000127	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM07 Max	3.1	-1.1	0.000321	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM07 Min	-3.1	-2.2	-0.000321	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM08 Max	0.9	0.3	9.7E-05	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM08 Min	-0.9	-3.6	-9.7E-05	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER01	0	-2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER02	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER03	0	-2.2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER04	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER05 Max	19.6	2	0.002038	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER05 Min	-19.6	-5.4	-0.002038	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER06 Max	5.9	10.6	0.000611	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER06 Min	-5.9	-14	-0.000611	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER07 Max	19.6	2.4	0.002038	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER07 Min	-19.6	-5	-0.002038	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER08 Max	5.9	11.1	0.000611	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER08 Min	-5.9	-13.6	-0.000611	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD01	0	-2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD02	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD03	0	-2.2	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD04	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD05 Max	2.8	-1.7	0.000285	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD05 Min	-2.8	-1.7	-0.000285	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD06 Max	0	0.1	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD06 Min	0	-3.5	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD07 Max	2.8	-1.3	0.000285	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD07 Min	-2.8	-1.3	-0.000285	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD08 Max	0	0.5	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD08 Min	0	-3.1	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM09 Max	4.1	-0.1	0.000425	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM09 Min	-4.1	-1.6	-0.000425	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM10 Max	1.2	1.7	0.000127	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM10 Min	-1.2	-3.4	-0.000127	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM11	0	-1.6	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM12	0	-1.5	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM13 Max	3.1	-0.9	0.000321	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM13 Min	-3.1	-2.1	-0.000321	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM14 Max	0.9	0.4	9.7E-05	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM14 Min	-0.9	-3.5	-9.7E-05	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	CIM15	0	-0.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB9	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB10	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	COMB11	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER09	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER10	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DER11	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD09	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD10	0	-1.9	0	1	4.1	-0.7742	3.25
N1	D1	DERUD11	0	-1.8	0	1	4.1	-0.7742	3.25

5.2 Story Results

Table 5.4 - Story Max/Avg Displacements

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	D	Y	1.4	1.4	1
N1	LR	Y	0.3	0.3	1
N1	EX Max	X	18.2	18.2	1
N1	EX Max	Y	8.4	8.4	1
N1	EY Max	Y	12.3	12.3	1
N1	DISX Max	X	5.4	5.4	1
N1	DISX Max	Y	2.5	2.5	1
N1	DISY Max	Y	3.7	3.7	1
N1	G	Y	0.1	0.1	1
N1	DERUX Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUX Max	Y	1.2	1.2	1
N1	DERUY Max	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB1	Y	2	2	1
N1	COMB2	Y	1.9	1.9	1
N1	COMB3	Y	2.2	2.2	1
N1	COMB4	Y	1.9	1.9	1
N1	COMB5 Max	X	5.4	5.4	1
N1	COMB5 Max	Y	1.9	1.9	1
N1	COMB5 Min	X	5.4	5.4	1
N1	COMB5 Min	Y	5.3	5.3	1
N1	COMB6 Max	X	1.6	1.6	1
N1	COMB6 Max	Y	2.7	2.7	1
N1	COMB6 Min	X	1.6	1.6	1
N1	COMB6 Min	Y	6.1	6.1	1
N1	COMB7 Max	X	1.6	1.6	1
N1	COMB7 Max	Y	3.1	3.1	1
N1	COMB7 Min	X	1.6	1.6	1
N1	COMB7 Min	Y	5.7	5.7	1
N1	COMB8 Max	X	5.4	5.4	1
N1	COMB8 Max	Y	2.3	2.3	1
N1	COMB8 Min	X	5.4	5.4	1
N1	COMB8 Min	Y	4.9	4.9	1
N1	ENVE Max	X	5.4	5.4	1
N1	ENVE Max	Y	3.1	3.1	1
N1	ENVE Min	X	5.4	5.4	1
N1	ENVE Min	Y	6.1	6.1	1
N1	CIM01	Y	1.4	1.4	1
N1	CIM02	Y	1.4	1.4	1
N1	CIM03	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM04	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM05 Max	X	3.8	3.8	1
N1	CIM05 Max	Y	1.1	1.1	1
N1	CIM05 Min	X	3.8	3.8	1
N1	CIM05 Min	Y	3.9	3.9	1
N1	CIM06 Max	X	1.1	1.1	1
N1	CIM06 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM06 Min	X	1.1	1.1	1
N1	CIM06 Min	Y	4.5	4.5	1
N1	CIM07 Max	X	2.9	2.9	1
N1	CIM07 Min	X	2.9	2.9	1
N1	CIM07 Min	Y	3.6	3.6	1
N1	CIM08 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Max	Y	0.7	0.7	1
N1	CIM08 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM08 Min	Y	4	4	1
N1	DER01	Y	2	2	1
N1	DER02	Y	1.9	1.9	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	DER03	Y	2.2	2.2	1
N1	DER04	Y	1.9	1.9	1
N1	DER05 Max	X	18.2	18.2	1
N1	DER05 Max	Y	10.4	10.4	1
N1	DER05 Min	X	18.2	18.2	1
N1	DER05 Min	Y	13.8	13.8	1
N1	DER06 Max	X	5.5	5.5	1
N1	DER06 Max	Y	13.1	13.1	1
N1	DER06 Min	X	5.5	5.5	1
N1	DER06 Min	Y	16.6	16.6	1
N1	DER07 Max	X	18.2	18.2	1
N1	DER07 Max	Y	10.8	10.8	1
N1	DER07 Min	X	18.2	18.2	1
N1	DER07 Min	Y	13.3	13.3	1
N1	DER08 Max	X	5.5	5.5	1
N1	DER08 Max	Y	13.6	13.6	1
N1	DER08 Min	X	5.5	5.5	1
N1	DER08 Min	Y	16.1	16.1	1
N1	DERUD01	Y	2	2	1
N1	DERUD02	Y	1.9	1.9	1
N1	DERUD03	Y	2.2	2.2	1
N1	DERUD04	Y	1.9	1.9	1
N1	DERUD05 Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD05 Max	Y	0.5	0.5	1
N1	DERUD05 Min	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD05 Min	Y	2.9	2.9	1
N1	DERUD06 Max	Y	0.1	0.1	1
N1	DERUD06 Min	Y	3.5	3.5	1
N1	DERUD07 Max	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD07 Min	X	2.6	2.6	1
N1	DERUD07 Min	Y	2.4	2.4	1
N1	DERUD08 Max	Y	0.5	0.5	1
N1	DERUD08 Min	Y	3.1	3.1	1
N1	CIM09 Max	X	3.8	3.8	1
N1	CIM09 Max	Y	1.7	1.7	1
N1	CIM09 Min	X	3.8	3.8	1
N1	CIM09 Min	Y	3.4	3.4	1
N1	CIM10 Max	X	1.1	1.1	1
N1	CIM10 Max	Y	2.2	2.2	1
N1	CIM10 Min	X	1.1	1.1	1
N1	CIM10 Min	Y	3.9	3.9	1
N1	CIM11	Y	1.6	1.6	1
N1	CIM12	Y	1.5	1.5	1
N1	CIM13 Max	X	2.9	2.9	1
N1	CIM13 Max	Y	0.4	0.4	1
N1	CIM13 Min	X	2.9	2.9	1
N1	CIM13 Min	Y	3.4	3.4	1
N1	CIM14 Max	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Max	Y	0.8	0.8	1
N1	CIM14 Min	X	0.9	0.9	1
N1	CIM14 Min	Y	3.9	3.9	1
N1	CIM15	Y	0.9	0.9	1
N1	COMB9	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB10	Y	1.9	1.9	1
N1	COMB11	Y	1.8	1.8	1
N1	DER09	Y	1.8	1.8	1
N1	DER10	Y	1.9	1.9	1
N1	DER11	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD09	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD10	Y	1.9	1.9	1

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
N1	DERUD11	Y	1.8	1.8	1

Table 5.5 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	D	Y	0.000438	3	8.2	0	3.25
N1	LR	Y	9.5E-05	4	8.2	8.2	3.25
N1	EX Max	X	0.005613	3	8.2	0	3.25
N1	EX Max	Y	0.002571	3	8.2	0	3.25
N1	EY Max	Y	0.003797	3	8.2	0	3.25
N1	DISX Max	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	DISX Max	Y	0.000765	3	8.2	0	3.25
N1	DISY Max	Y	0.001131	3	8.2	0	3.25
N1	G	Y	5E-05	4	8.2	8.2	3.25
N1	DERUX Max	X	0.000806	3	8.2	0	3.25
N1	DERUX Max	Y	0.000359	3	8.2	0	3.25
N1	DERUY Max	Y	0.000551	3	8.2	0	3.25
N1	COMB1	Y	0.000613	3	8.2	0	3.25
N1	COMB2	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	COMB3	Y	0.000676	3	8.2	0	3.25
N1	COMB4	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	COMB5 Max	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	COMB5 Max	Y	0.000579	3	8.2	0	3.25
N1	COMB5 Min	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	COMB5 Min	Y	0.001629	3	8.2	0	3.25
N1	COMB6 Max	X	0.000501	3	8.2	0	3.25
N1	COMB6 Max	Y	0.000835	3	8.2	0	3.25
N1	COMB6 Min	X	0.000501	3	8.2	0	3.25
N1	COMB6 Min	Y	0.001885	3	8.2	0	3.25
N1	COMB7 Max	X	0.000501	3	8.2	0	3.25
N1	COMB7 Max	Y	0.000966	3	8.2	0	3.25
N1	COMB7 Min	X	0.000501	3	8.2	0	3.25
N1	COMB7 Min	Y	0.001754	3	8.2	0	3.25
N1	COMB8 Max	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	COMB8 Max	Y	0.00071	3	8.2	0	3.25
N1	COMB8 Min	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	COMB8 Min	Y	0.001498	3	8.2	0	3.25
N1	ENVE Max	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	ENVE Max	Y	0.000966	3	8.2	0	3.25
N1	ENVE Min	X	0.00167	3	8.2	0	3.25
N1	ENVE Min	Y	0.001885	3	8.2	0	3.25
N1	CIM01	Y	0.000438	3	8.2	0	3.25
N1	CIM02	Y	0.000438	3	8.2	0	3.25
N1	CIM03	Y	0.000532	3	8.2	0	3.25
N1	CIM04	Y	0.000508	3	8.2	0	3.25
N1	CIM05 Max	X	0.001169	3	8.2	0	3.25
N1	CIM05 Max	Y	0.000335	3	8.2	0	3.25
N1	CIM05 Min	X	0.001169	3	8.2	0	3.25
N1	CIM05 Min	Y	0.001211	3	8.2	0	3.25
N1	CIM06 Max	X	0.000351	3	8.2	0	3.25
N1	CIM06 Max	Y	0.000514	3	8.2	0	3.25
N1	CIM06 Min	X	0.000351	3	8.2	0	3.25
N1	CIM06 Min	Y	0.00139	3	8.2	0	3.25
N1	CIM07 Max	X	0.000885	3	8.2	0	3.25
N1	CIM07 Max	Y	7.8E-05	3	8.2	0	3.25
N1	CIM07 Min	X	0.000885	3	8.2	0	3.25
N1	CIM07 Min	Y	0.001095	3	8.2	0	3.25
N1	CIM08 Max	X	0.000267	3	8.2	0	3.25
N1	CIM08 Max	Y	0.000213	1	0	0	3.25
N1	CIM08 Min	X	0.000267	3	8.2	0	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	CIM08 Min	Y	0.00123	3	8.2	0	3.25
N1	DER01	Y	0.000613	3	8.2	0	3.25
N1	DER02	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	DER03	Y	0.000676	3	8.2	0	3.25
N1	DER04	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	DER05 Max	X	0.005613	3	8.2	0	3.25
N1	DER05 Max	Y	0.003185	3	8.2	0	3.25
N1	DER05 Min	X	0.005613	3	8.2	0	3.25
N1	DER05 Min	Y	0.004235	3	8.2	0	3.25
N1	DER06 Max	X	0.001684	3	8.2	0	3.25
N1	DER06 Max	Y	0.004043	3	8.2	0	3.25
N1	DER06 Min	X	0.001684	3	8.2	0	3.25
N1	DER06 Min	Y	0.005093	3	8.2	0	3.25
N1	DER07 Max	X	0.005613	3	8.2	0	3.25
N1	DER07 Max	Y	0.003316	3	8.2	0	3.25
N1	DER07 Min	X	0.005613	3	8.2	0	3.25
N1	DER07 Min	Y	0.004104	3	8.2	0	3.25
N1	DER08 Max	X	0.001684	3	8.2	0	3.25
N1	DER08 Max	Y	0.004174	3	8.2	0	3.25
N1	DER08 Min	X	0.001684	3	8.2	0	3.25
N1	DER08 Min	Y	0.004962	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD01	Y	0.000613	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD02	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD03	Y	0.000676	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD04	Y	0.000572	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD05 Max	X	0.000806	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD05 Max	Y	0.000169	2	0	8.2	3.25
N1	DERUD05 Min	X	0.000806	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD05 Min	Y	0.000884	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD06 Max	Y	2.5E-05	1	0	0	3.25
N1	DERUD06 Min	Y	0.001076	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD07 Max	X	0.000806	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD07 Min	X	0.000806	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD07 Min	Y	0.000753	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD08 Max	Y	0.000157	1	0	0	3.25
N1	DERUD08 Min	Y	0.000944	3	8.2	0	3.25
N1	CIM09 Max	X	0.001169	3	8.2	0	3.25
N1	CIM09 Max	Y	0.00051	3	8.2	0	3.25
N1	CIM09 Min	X	0.001169	3	8.2	0	3.25
N1	CIM09 Min	Y	0.001035	3	8.2	0	3.25
N1	CIM10 Max	X	0.000351	3	8.2	0	3.25
N1	CIM10 Max	Y	0.000689	3	8.2	0	3.25
N1	CIM10 Min	X	0.000351	3	8.2	0	3.25
N1	CIM10 Min	Y	0.001215	3	8.2	0	3.25
N1	CIM11	Y	0.000485	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM12	Y	0.000473	4	8.2	8.2	3.25
N1	CIM13 Max	X	0.000885	3	8.2	0	3.25
N1	CIM13 Max	Y	0.000115	3	8.2	0	3.25
N1	CIM13 Min	X	0.000885	3	8.2	0	3.25
N1	CIM13 Min	Y	0.001058	3	8.2	0	3.25
N1	CIM14 Max	X	0.000267	3	8.2	0	3.25
N1	CIM14 Max	Y	0.00025	1	0	0	3.25
N1	CIM14 Min	X	0.000267	3	8.2	0	3.25
N1	CIM14 Min	Y	0.001193	3	8.2	0	3.25
N1	CIM15	Y	0.000263	3	8.2	0	3.25
N1	COMB9	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25
N1	COMB10	Y	0.000602	4	8.2	8.2	3.25
N1	COMB11	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25
N1	DER09	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25
N1	DER10	Y	0.000602	4	8.2	8.2	3.25

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N1	DER11	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD09	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25
N1	DERUD10	Y	0.000602	4	8.2	8.2	3.25
N1	DERUD11	Y	0.000548	3	8.2	0	3.25

Table 5.6 - Story Max/Avg Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	D	Y	1.4	1.4	1.003
N1	LR	Y	0.3	0.3	1
N1	EX Max	X	18.2	13.7	1.329
N1	EX Max	Y	8.4	8.3	1.008
N1	EY Max	Y	12.3	12.3	1.006
N1	DISX Max	X	5.4	4.1	1.329
N1	DISX Max	Y	2.5	2.5	1.008
N1	DISY Max	Y	3.7	3.7	1.006
N1	G	Y	0.2	0.2	1.049
N1	DERUX Max	X	2.6	1.8	1.422
N1	DERUX Max	Y	1.2	1.2	1.008
N1	DERUY Max	Y	1.8	1.8	1.006
N1	COMB1	Y	2	2	1.003
N1	COMB2	Y	1.9	1.9	1.002
N1	COMB3	Y	2.2	2.2	1.002
N1	COMB4	Y	1.9	1.9	1.002
N1	COMB5 Max	X	5.4	4.1	1.331
N1	COMB5 Max	Y	1.9	1.9	1.012
N1	COMB5 Min	X	5.4	4.1	1.331
N1	COMB5 Min	Y	5.3	5.3	1.006
N1	COMB6 Max	X	1.6	1.2	1.336
N1	COMB6 Max	Y	2.7	2.7	1.009
N1	COMB6 Min	X	1.6	1.2	1.336
N1	COMB6 Min	Y	6.1	6.1	1.005
N1	COMB7 Max	X	1.6	1.2	1.334
N1	COMB7 Max	Y	3.1	3.1	1.008
N1	COMB7 Min	X	1.6	1.2	1.334
N1	COMB7 Min	Y	5.7	5.7	1.006
N1	COMB8 Max	X	5.4	4.1	1.331
N1	COMB8 Max	Y	2.3	2.3	1.01
N1	COMB8 Min	X	5.4	4.1	1.331
N1	COMB8 Min	Y	4.9	4.8	1.006
N1	ENVE Max	X	5.4	4.1	1.331
N1	ENVE Max	Y	3.1	3.1	1.008
N1	ENVE Min	X	5.4	4.1	1.331
N1	ENVE Min	Y	6.1	6.1	1.005
N1	CIM01	Y	1.4	1.4	1.003
N1	CIM02	Y	1.4	1.4	1.003
N1	CIM03	Y	1.7	1.7	1.002
N1	CIM04	Y	1.7	1.6	1.002
N1	CIM05 Max	X	3.8	2.9	1.332
N1	CIM05 Max	Y	1.1	1.1	1.014
N1	CIM05 Min	X	3.8	2.9	1.332
N1	CIM05 Min	Y	3.9	3.9	1.006
N1	CIM06 Max	X	1.1	0.9	1.337
N1	CIM06 Max	Y	1.7	1.7	1.01
N1	CIM06 Min	X	1.1	0.9	1.337
N1	CIM06 Min	Y	4.5	4.5	1.005
N1	CIM07 Max	X	2.9	2.2	1.333
N1	CIM07 Max	Y	0.3	0.2	1.044
N1	CIM07 Min	X	2.9	2.2	1.333

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	CIM07 Min	Y	3.6	3.5	1.005
N1	CIM08 Max	X	0.9	0.6	1.339
N1	CIM08 Max	Y	0.7	0.7	1.017
N1	CIM08 Min	X	0.9	0.6	1.339
N1	CIM08 Min	Y	4	4	1.005
N1	DER01	Y	2	2	1.003
N1	DER02	Y	1.9	1.9	1.002
N1	DER03	Y	2.2	2.2	1.002
N1	DER04	Y	1.9	1.9	1.002
N1	DER05 Max	X	18.2	13.7	1.33
N1	DER05 Max	Y	10.4	10.3	1.008
N1	DER05 Min	X	18.2	13.7	1.33
N1	DER05 Min	Y	13.8	13.7	1.007
N1	DER06 Max	X	5.5	4.1	1.331
N1	DER06 Max	Y	13.1	13	1.007
N1	DER06 Min	X	5.5	4.1	1.331
N1	DER06 Min	Y	16.6	16.5	1.006
N1	DER07 Max	X	18.2	13.7	1.33
N1	DER07 Max	Y	10.8	10.7	1.008
N1	DER07 Min	X	18.2	13.7	1.33
N1	DER07 Min	Y	13.3	13.2	1.007
N1	DER08 Max	X	5.5	4.1	1.331
N1	DER08 Max	Y	13.6	13.5	1.007
N1	DER08 Min	X	5.5	4.1	1.331
N1	DER08 Min	Y	16.1	16	1.006
N1	DERUD01	Y	2	2	1.003
N1	DERUD02	Y	1.9	1.9	1.002
N1	DERUD03	Y	2.2	2.2	1.002
N1	DERUD04	Y	1.9	1.9	1.002
N1	DERUD05 Max	X	2.6	1.8	1.426
N1	DERUD05 Max	Y	0.5	0.5	1.009
N1	DERUD05 Min	X	2.6	1.8	1.426
N1	DERUD05 Min	Y	2.9	2.9	1.005
N1	DERUD06 Max	Y	0.1	0.1	1.084
N1	DERUD06 Min	Y	3.5	3.5	1.004
N1	DERUD07 Max	X	2.6	1.8	1.425
N1	DERUD07 Min	X	2.6	1.8	1.425
N1	DERUD07 Min	Y	2.4	2.4	1.005
N1	DERUD08 Max	Y	0.5	0.5	1.015
N1	DERUD08 Min	Y	3.1	3.1	1.005
N1	CIM09 Max	X	3.8	2.9	1.331
N1	CIM09 Max	Y	1.7	1.6	1.01
N1	CIM09 Min	X	3.8	2.9	1.331
N1	CIM09 Min	Y	3.4	3.3	1.006
N1	CIM10 Max	X	1.1	0.9	1.334
N1	CIM10 Max	Y	2.2	2.2	1.008
N1	CIM10 Min	X	1.1	0.9	1.334
N1	CIM10 Min	Y	3.9	3.9	1.006
N1	CIM11	Y	1.6	1.6	1.002
N1	CIM12	Y	1.5	1.5	1.001
N1	CIM13 Max	X	2.9	2.2	1.332
N1	CIM13 Max	Y	0.4	0.4	1.046
N1	CIM13 Min	X	2.9	2.2	1.332
N1	CIM13 Min	Y	3.4	3.4	1.004
N1	CIM14 Max	X	0.9	0.6	1.339
N1	CIM14 Max	Y	0.8	0.8	1.021
N1	CIM14 Min	X	0.9	0.6	1.339
N1	CIM14 Min	Y	3.9	3.9	1.003
N1	CIM15	Y	0.9	0.9	1.003

Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift mm	Avg Drift mm	Ratio
N1	COMB9	Y	1.8	1.8	1
N1	COMB10	Y	2	1.9	1.004
N1	COMB11	Y	1.8	1.8	1
N1	DER09	Y	1.8	1.8	1
N1	DER10	Y	2	1.9	1.004
N1	DER11	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD09	Y	1.8	1.8	1
N1	DERUD10	Y	2	1.9	1.004
N1	DERUD11	Y	1.8	1.8	1

Table 5.7 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	D	Top	370.3672	0	0	0	497.9891	-1518.5055
N1	D	Bottom	419.372	0	0	0	698.3477	-1719.4252
N1	L	Top	0	0	0	0	0	0
N1	L	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	LR	Top	72.98	0	0	0	90.6101	-299.218
N1	LR	Bottom	72.98	0	0	0	90.4889	-299.218
N1	EX Max	Top	0	557.7992	0	2655.0225	0	0.0008
N1	EX Max	Bottom	0	557.7992	0	2655.0225	0	1818.7838
N1	EY Max	Top	0	0	555.0755	2275.8095	0.0006	0
N1	EY Max	Bottom	0	0	555.0755	2275.8095	1808.8554	0
N1	DISX Max	Top	0	165.9874	0	790.0699	0	0.0002
N1	DISX Max	Bottom	0	165.9874	0	790.0699	0	541.2257
N1	DISY Max	Top	0	0	165.2832	677.661	0.0002	0
N1	DISY Max	Bottom	0	0	165.2832	677.661	538.6175	0
N1	W	Top	0	0	0	0	0	0
N1	W	Bottom	0	0	0	0	0	0
N1	G	Top	86.92	0	0	0	252.0681	-356.372
N1	G	Bottom	86.92	0	0	0	252.0092	-356.372
N1	DERUX Max	Top	0	76.8427	0	320.2972	0	0.0001
N1	DERUX Max	Bottom	0	76.8427	0	320.2972	0	250.5909
N1	DERUY Max	Top	0	0	80.485	329.9886	0.0001	0
N1	DERUY Max	Bottom	0	0	80.485	329.9886	262.281	0
N1	COMB1	Top	518.5141	0	0	0	697.1847	-2125.9077
N1	COMB1	Bottom	587.1208	0	0	0	977.6868	-2407.1953
N1	COMB2	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	COMB2	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192
N1	COMB3	Top	561.2086	0	0	0	742.5631	-2300.9554
N1	COMB3	Bottom	620.0144	0	0	0	982.7995	-2542.059
N1	COMB4	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	COMB4	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192
N1	COMB5 Max	Top	444.4406	165.9874	49.585	993.3682	597.5869	-1822.2064
N1	COMB5 Max	Bottom	503.2464	165.9874	49.585	993.3682	999.6025	-1522.0846
N1	COMB5 Min	Top	444.4406	-165.9874	-49.585	-993.3682	597.5868	-1822.2069
N1	COMB5 Min	Bottom	503.2464	-165.9874	-49.585	-993.3682	676.432	-2604.5359
N1	COMB6 Max	Top	444.4406	49.7962	165.2832	914.682	597.587	-1822.2066
N1	COMB6 Max	Bottom	503.2464	49.7962	165.2832	914.682	1376.6348	-1900.9425
N1	COMB6 Min	Top	444.4406	-49.7962	-165.2832	-914.682	597.5867	-1822.2067
N1	COMB6 Min	Bottom	503.2464	-49.7962	-165.2832	-914.682	299.3998	-2225.6779
N1	COMB7 Max	Top	333.3305	49.7962	165.2832	914.682	448.1903	-1366.6549
N1	COMB7 Max	Bottom	377.4348	49.7962	165.2832	914.682	1167.1304	-1385.115
N1	COMB7 Min	Top	333.3305	-49.7962	-165.2832	-914.682	448.19	-1366.655
N1	COMB7 Min	Bottom	377.4348	-49.7962	-165.2832	-914.682	89.8955	-1709.8504
N1	COMB8 Max	Top	333.3305	165.9874	49.585	993.3682	448.1902	-1366.6547
N1	COMB8 Max	Bottom	377.4348	165.9874	49.585	993.3682	790.0982	-1006.257
N1	COMB8 Min	Top	333.3305	-165.9874	-49.585	-993.3682	448.1901	-1366.6552
N1	COMB8 Min	Bottom	377.4348	-165.9874	-49.585	-993.3682	466.9277	-2088.7084

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	ENVE Max	Top	561.2086	165.9874	165.2832	993.3682	742.5631	-1366.6547
N1	ENVE Max	Bottom	620.0144	165.9874	165.2832	993.3682	1376.6348	-1006.257
N1	ENVE Min	Top	333.3305	-165.9874	-165.2832	-993.3682	448.19	-2300.9554
N1	ENVE Min	Bottom	377.4348	-165.9874	-165.2832	-993.3682	89.8955	-2604.5359
N1	CIM01	Top	370.3672	0	0	0	497.9891	-1518.5055
N1	CIM01	Bottom	419.372	0	0	0	698.3477	-1719.4252
N1	CIM02	Top	370.3672	0	0	0	497.9891	-1518.5055
N1	CIM02	Bottom	419.372	0	0	0	698.3477	-1719.4252
N1	CIM03	Top	443.3472	0	0	0	588.5992	-1817.7235
N1	CIM03	Bottom	492.352	0	0	0	788.8366	-2018.6432
N1	CIM04	Top	425.1022	0	0	0	565.9467	-1742.919
N1	CIM04	Bottom	474.107	0	0	0	766.2144	-1943.8387
N1	CIM05 Max	Top	370.3672	116.1912	34.7095	695.3578	497.9891	-1518.5054
N1	CIM05 Max	Bottom	419.372	116.1912	34.7095	695.3578	811.4574	-1340.5672
N1	CIM05 Min	Top	370.3672	-116.1912	-34.7095	-695.3578	497.989	-1518.5057
N1	CIM05 Min	Bottom	419.372	-116.1912	-34.7095	-695.3578	585.2381	-2098.2832
N1	CIM06 Max	Top	370.3672	34.8574	115.6982	640.2774	497.9892	-1518.5055
N1	CIM06 Max	Bottom	419.372	34.8574	115.6982	640.2774	1075.38	-1605.7678
N1	CIM06 Min	Top	370.3672	-34.8574	-115.6982	-640.2774	497.9889	-1518.5056
N1	CIM06 Min	Bottom	419.372	-34.8574	-115.6982	-640.2774	321.3155	-1833.0826
N1	CIM07 Max	Top	425.1022	87.9733	26.4453	527.1628	565.9467	-1742.9189
N1	CIM07 Max	Bottom	474.107	87.9733	26.4453	527.1628	852.3932	-1656.9891
N1	CIM07 Min	Top	425.1022	-87.9733	-26.4453	-527.1628	565.9466	-1742.9191
N1	CIM07 Min	Bottom	474.107	-87.9733	-26.4453	-527.1628	680.0356	-2230.6883
N1	CIM08 Max	Top	425.1022	26.558	87.6001	485.5715	565.9468	-1742.919
N1	CIM08 Max	Bottom	474.107	26.558	87.6001	485.5715	1051.6817	-1857.2426
N1	CIM08 Min	Top	425.1022	-26.558	-87.6001	-485.5715	565.9466	-1742.9191
N1	CIM08 Min	Bottom	474.107	-26.558	-87.6001	-485.5715	480.7471	-2030.4348
N1	DER01	Top	518.5141	0	0	0	697.1847	-2125.9077
N1	DER01	Bottom	587.1208	0	0	0	977.6868	-2407.1953
N1	DER02	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	DER02	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192
N1	DER03	Top	561.2086	0	0	0	742.5631	-2300.9554
N1	DER03	Bottom	620.0144	0	0	0	982.7995	-2542.059
N1	DER04	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	DER04	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192
N1	DER05 Max	Top	444.4406	557.7992	166.5226	3337.7653	597.587	-1822.2059
N1	DER05 Max	Bottom	503.2464	557.7992	166.5226	3337.7653	1380.6739	-244.5265
N1	DER05 Min	Top	444.4406	-557.7992	-166.5226	-3337.7653	597.5867	-1822.2074
N1	DER05 Min	Bottom	503.2464	-557.7992	-166.5226	-3337.7653	295.3607	-3882.094
N1	DER06 Max	Top	444.4406	167.3398	555.0755	3072.3163	597.5875	-1822.2064
N1	DER06 Max	Bottom	503.2464	167.3398	555.0755	3072.3163	2646.8727	-1517.6751
N1	DER06 Min	Top	444.4406	-167.3398	-555.0755	-3072.3163	597.5863	-1822.2069
N1	DER06 Min	Bottom	503.2464	-167.3398	-555.0755	-3072.3163	-970.8381	-2608.9454
N1	DER07 Max	Top	333.3305	557.7992	166.5226	3337.7653	448.1903	-1366.6542
N1	DER07 Max	Bottom	377.4348	557.7992	166.5226	3337.7653	1171.1696	271.3011
N1	DER07 Min	Top	333.3305	-557.7992	-166.5226	-3337.7653	448.19	-1366.6557
N1	DER07 Min	Bottom	377.4348	-557.7992	-166.5226	-3337.7653	85.8564	-3366.2664
N1	DER08 Max	Top	333.3305	167.3398	555.0755	3072.3163	448.1907	-1366.6547
N1	DER08 Max	Bottom	377.4348	167.3398	555.0755	3072.3163	2437.3683	-1001.8476
N1	DER08 Min	Top	333.3305	-167.3398	-555.0755	-3072.3163	448.1896	-1366.6552
N1	DER08 Min	Bottom	377.4348	-167.3398	-555.0755	-3072.3163	-1180.3424	-2093.1178
N1	DERUD01	Top	518.5141	0	0	0	697.1847	-2125.9077
N1	DERUD01	Bottom	587.1208	0	0	0	977.6868	-2407.1953
N1	DERUD02	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	DERUD02	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192
N1	DERUD03	Top	561.2086	0	0	0	742.5631	-2300.9554
N1	DERUD03	Bottom	620.0144	0	0	0	982.7995	-2542.059
N1	DERUD04	Top	480.9306	0	0	0	642.8919	-1971.8156
N1	DERUD04	Bottom	539.7364	0	0	0	883.2617	-2212.9192

Story	Load Case/Combo	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m	MX kN-m	MY kN-m
N1	DERUD05 Max	Top	444.4406	76.8427	0	320.2972	597.5869	-1822.2065
N1	DERUD05 Max	Bottom	503.2464	76.8427	0	320.2972	838.0173	-1812.7193
N1	DERUD05 Min	Top	444.4406	-76.8427	0	-320.2972	597.5869	-1822.2067
N1	DERUD05 Min	Bottom	503.2464	-76.8427	0	-320.2972	838.0173	-2313.9012
N1	DERUD06 Max	Top	444.4406	0	80.485	329.9886	597.587	-1822.2066
N1	DERUD06 Max	Bottom	503.2464	0	80.485	329.9886	1100.2983	-2063.3102
N1	DERUD06 Min	Top	444.4406	0	-80.485	-329.9886	597.5868	-1822.2066
N1	DERUD06 Min	Bottom	503.2464	0	-80.485	-329.9886	575.7363	-2063.3102
N1	DERUD07 Max	Top	333.3305	76.8427	0	320.2972	448.1902	-1366.6549
N1	DERUD07 Max	Bottom	377.4348	76.8427	0	320.2972	628.513	-1296.8917
N1	DERUD07 Min	Top	333.3305	-76.8427	0	-320.2972	448.1902	-1366.6551
N1	DERUD07 Min	Bottom	377.4348	-76.8427	0	-320.2972	628.513	-1798.0736
N1	DERUD08 Max	Top	333.3305	0	80.485	329.9886	448.1902	-1366.655
N1	DERUD08 Max	Bottom	377.4348	0	80.485	329.9886	890.794	-1547.4827
N1	DERUD08 Min	Top	333.3305	0	-80.485	-329.9886	448.1901	-1366.655
N1	DERUD08 Min	Bottom	377.4348	0	-80.485	-329.9886	366.2319	-1547.4827
N1	CIM09 Max	Top	222.2203	116.1912	34.7095	695.3578	298.7935	-911.1032
N1	CIM09 Max	Bottom	251.6232	116.1912	34.7095	695.3578	532.1183	-652.7971
N1	CIM09 Min	Top	222.2203	-116.1912	-34.7095	-695.3578	298.7934	-911.1035
N1	CIM09 Min	Bottom	251.6232	-116.1912	-34.7095	-695.3578	305.899	-1410.5131
N1	CIM10 Max	Top	222.2203	34.8574	115.6982	640.2774	298.7936	-911.1033
N1	CIM10 Max	Bottom	251.6232	34.8574	115.6982	640.2774	796.0409	-917.9977
N1	CIM10 Min	Top	222.2203	-34.8574	-115.6982	-640.2774	298.7933	-911.1034
N1	CIM10 Min	Bottom	251.6232	-34.8574	-115.6982	-640.2774	41.9764	-1145.3125
N1	CIM11	Top	457.2872	0	0	0	750.0571	-1874.8775
N1	CIM11	Bottom	506.292	0	0	0	950.357	-2075.7972
N1	CIM12	Top	435.5572	0	0	0	687.0401	-1785.7845
N1	CIM12	Bottom	484.562	0	0	0	887.3547	-1986.7042
N1	CIM13 Max	Top	435.5572	87.9733	26.4453	527.1628	687.0401	-1785.7844
N1	CIM13 Max	Bottom	484.562	87.9733	26.4453	527.1628	973.5335	-1699.8546
N1	CIM13 Min	Top	435.5572	-87.9733	-26.4453	-527.1628	687.0401	-1785.7846
N1	CIM13 Min	Bottom	484.562	-87.9733	-26.4453	-527.1628	801.1759	-2273.5538
N1	CIM14 Max	Top	435.5572	26.558	87.6001	485.5715	687.0402	-1785.7845
N1	CIM14 Max	Bottom	484.562	26.558	87.6001	485.5715	1172.8219	-1900.1081
N1	CIM14 Min	Top	435.5572	-26.558	-87.6001	-485.5715	687.04	-1785.7846
N1	CIM14 Min	Bottom	484.562	-26.558	-87.6001	-485.5715	601.8874	-2073.3003
N1	CIM15	Top	222.2203	0	0	0	298.7934	-911.1033
N1	CIM15	Bottom	251.6232	0	0	0	419.0086	-1031.6551
N1	COMB9	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	COMB9	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962
N1	COMB10	Top	583.5126	0	0	0	1000.8958	-2392.4018
N1	COMB10	Bottom	642.3184	0	0	0	1241.2321	-2633.5054
N1	COMB11	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	COMB11	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962
N1	DER09	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	DER09	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962
N1	DER10	Top	583.5126	0	0	0	1000.8958	-2392.4018
N1	DER10	Bottom	642.3184	0	0	0	1241.2321	-2633.5054
N1	DER11	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	DER11	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962
N1	DERUD09	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	DERUD09	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962
N1	DERUD10	Top	583.5126	0	0	0	1000.8958	-2392.4018
N1	DERUD10	Bottom	642.3184	0	0	0	1241.2321	-2633.5054
N1	DERUD11	Top	487.9006	0	0	0	723.6209	-2000.3926
N1	DERUD11	Bottom	546.7064	0	0	0	964.0219	-2241.4962

5.3 Point Results

Table 5.8 - Joint Reactions

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	D	38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	39.0871	0
Base	1	13	L	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	LR	7.4458	0.0795	30.3038	-2.8244	7.5922	0
Base	1	13	EX Max	222.9219	107.4964	56.3895	184.236	390.2915	20.2885
Base	1	13	EY Max	0.0009	139.036	49.0991	252.0159	0.0009	0
Base	1	13	DISX Max	66.3361	31.9883	16.7801	54.8242	116.1412	6.0374
Base	1	13	DISY Max	0.0003	41.4003	14.6201	75.042	0.0003	0
Base	1	13	W	0	0	0	0	0	0
Base	1	13	G	3.7228	6.9316	27.7585	-8.3725	3.796	0
Base	1	13	DERUX Max	32.0398	15.0959	7.8144	25.8194	56.0741	2.8343
Base	1	13	DERUY Max	0.0001	20.16	7.1193	36.5419	0.0001	0
Base	1	13	COMB1	53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	54.722	0
Base	1	13	COMB2	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	COMB3	57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	59.052	0
Base	1	13	COMB4	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	COMB5 Max	112.3364	40.5732	217.9853	65.9995	163.0459	6.0374
Base	1	13	COMB5 Min	-20.336	-48.2436	175.653	-88.674	-69.2368	-6.0374
Base	1	13	COMB6 Max	65.9013	47.1616	216.4733	80.152	81.7472	1.8112
Base	1	13	COMB6 Min	26.099	-54.8321	177.165	-102.8266	12.0619	-1.8112
Base	1	13	COMB7 Max	54.4012	48.1204	167.2685	82.9863	70.0211	1.8112
Base	1	13	COMB7 Min	14.599	-53.8733	127.9602	-99.9922	0.3358	-1.8112
Base	1	13	COMB8 Max	100.8363	41.532	168.7805	68.8338	151.3197	6.0374
Base	1	13	COMB8 Min	-31.8361	-47.2848	126.4482	-85.8397	-80.9629	-6.0374
Base	1	13	ENVE Max	112.3364	48.1204	245.3051	82.9863	163.0459	6.0374
Base	1	13	ENVE Min	-31.8361	-54.8321	126.4482	-102.8266	-80.9629	-6.0374
Base	1	13	CIM01	38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	39.0871	0
Base	1	13	CIM02	38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	39.0871	0
Base	1	13	CIM03	45.7792	-3.1165	194.3197	-12.2722	46.6793	0
Base	1	13	CIM04	43.9178	-3.1364	186.7438	-11.5661	44.7813	0
Base	1	13	CIM05 Max	84.7688	27.8898	178.8323	44.688	120.386	4.2261
Base	1	13	CIM05 Min	-8.1019	-34.2819	149.1996	-63.5835	-42.2118	-4.2261
Base	1	13	CIM06 Max	52.2642	32.5017	177.7739	54.5947	63.477	1.2678
Base	1	13	CIM06 Min	24.4027	-38.8938	150.2581	-73.4902	14.6973	-1.2678
Base	1	13	CIM07 Max	79.076	20.4415	197.9765	29.4975	106.3361	3.1998
Base	1	13	CIM07 Min	8.7596	-26.7142	175.5111	-52.6296	-16.7736	-3.1998
Base	1	13	CIM08 Max	54.5317	23.9239	197.1772	36.9781	63.364	0.966
Base	1	13	CIM08 Min	33.3039	-30.1967	176.3103	-60.1102	26.1985	-0.966
Base	1	13	DER01	53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	54.722	0
Base	1	13	DER02	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	DER03	57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	59.052	0
Base	1	13	DER04	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	DER05 Max	268.9223	145.3719	267.9384	248.5035	437.1963	20.2885
Base	1	13	DER05 Min	-176.922	-153.0424	125.6999	-271.1781	-343.3872	-20.2885
Base	1	13	DER06 Max	112.8777	167.4497	262.8351	295.9494	163.9929	6.0865
Base	1	13	DER06 Min	-20.8773	-175.1202	130.8032	-318.624	-70.1838	-6.0865
Base	1	13	DER07 Max	257.4223	146.3307	218.7336	251.3378	425.4702	20.2885
Base	1	13	DER07 Min	-188.4221	-152.0836	76.4951	-268.3438	-355.1133	-20.2885
Base	1	13	DER08 Max	101.3776	168.4085	213.6303	298.7837	152.2668	6.0865
Base	1	13	DER08 Min	-32.3774	-174.1614	81.5984	-315.7896	-81.91	-6.0865
Base	1	13	DERUD01	53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	54.722	0
Base	1	13	DERUD02	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	DERUD03	57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	59.052	0
Base	1	13	DERUD04	49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	50.7006	0
Base	1	13	DERUD05 Max	78.04	11.2607	204.6335	14.4821	102.9787	2.8343
Base	1	13	DERUD05 Min	13.9603	-18.9312	189.0048	-37.1567	-9.1696	-2.8343
Base	1	13	DERUD06 Max	46.0003	16.3247	203.9384	25.2046	46.9047	0
Base	1	13	DERUD06 Min	46	-23.9952	189.6999	-47.8792	46.9044	0
Base	1	13	DERUD07 Max	66.5399	12.2195	155.4287	17.3164	91.2525	2.8343
Base	1	13	DERUD07 Min	2.4603	-17.9724	139.8	-34.3223	-20.8957	-2.8343
Base	1	13	DERUD08 Max	34.5003	17.2836	154.7336	28.0389	35.1786	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	13	DERUD08 Min	34.5	-23.0364	140.4951	-45.0449	35.1783	0
Base	1	13	CIM09 Max	69.4354	29.1683	113.2259	48.4671	104.7512	4.2261
Base	1	13	CIM09 Min	-23.4353	-33.0035	83.5933	-59.8044	-57.8466	-4.2261
Base	1	13	CIM10 Max	36.9309	33.7802	112.1675	58.3738	47.8421	1.2678
Base	1	13	CIM10 Min	9.0693	-37.6154	84.6517	-69.7111	-0.9376	-1.2678
Base	1	13	CIM11	42.0563	3.7356	191.7745	-17.8202	42.8831	0
Base	1	13	CIM12	41.1256	2.0027	184.8348	-15.7271	41.9341	0
Base	1	13	CIM13 Max	76.2837	25.5805	196.0675	25.3364	103.489	3.1998
Base	1	13	CIM13 Min	5.9674	-21.5752	173.6022	-56.7906	-19.6208	-3.1998
Base	1	13	CIM14 Max	51.7395	29.063	195.2683	32.817	60.5169	0.966
Base	1	13	CIM14 Min	30.5116	-25.0576	174.4014	-64.2712	23.3514	-0.966
Base	1	13	CIM15	23.0001	-1.9176	98.4096	-5.6686	23.4523	0
Base	1	13	COMB9	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	1	13	COMB10	51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	52.9781	0
Base	1	13	COMB11	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	1	13	DER09	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	1	13	DER10	51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	52.9781	0
Base	1	13	DER11	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	1	13	DERUD09	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	1	13	DERUD10	51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	52.9781	0
Base	1	13	DERUD11	47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	48.8025	0
Base	2	15	D	8.6305	3.196	45.67	-15.8728	8.7032	0.0169
Base	2	15	L	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	LR	0.1825	-0.0795	6.1862	-2.6584	0.1841	0.0003
Base	2	15	EX Max	104.8607	96.5059	44.7105	171.6005	188.8334	19.4355
Base	2	15	EY Max	0.0165	138.5017	49.0991	249.7991	0.0366	0.0038
Base	2	15	DISX Max	31.204	28.7178	13.3048	51.0641	56.1922	5.7835
Base	2	15	DISY Max	0.0049	41.2412	14.6201	74.3819	0.0109	0.0011
Base	2	15	W	0	0	0	0	0	0
Base	2	15	G	0.0929	-6.9316	15.7015	5.625	0.0957	-0.0002
Base	2	15	DERUX Max	12.0828	13.475	6.141	23.9689	21.8089	2.7287
Base	2	15	DERUY Max	0.0024	20.0825	7.1193	36.2205	0.0053	0.0005
Base	2	15	COMB1	12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	12.1845	0.0237
Base	2	15	COMB2	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205
Base	2	15	COMB3	10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	10.7384	0.0209
Base	2	15	COMB4	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205
Base	2	15	COMB5 Max	41.562	44.9254	72.4948	54.3314	66.6393	5.8042
Base	2	15	COMB5 Min	-20.8489	-37.2549	37.1133	-92.426	-45.7517	-5.7636
Base	2	15	COMB6 Max	19.7227	53.6918	73.4156	70.6539	27.3124	1.7565
Base	2	15	COMB6 Min	0.9905	-46.0213	36.1925	-108.7485	-6.4247	-1.7159
Base	2	15	COMB7 Max	17.1335	52.733	59.7146	75.4157	24.7015	1.7514
Base	2	15	COMB7 Min	-1.5987	-46.9802	22.4915	-103.9866	-9.0357	-1.721
Base	2	15	COMB8 Max	38.9729	43.9666	58.7938	59.0932	64.0284	5.7991
Base	2	15	COMB8 Min	-23.438	-38.2137	23.4123	-87.6642	-48.3626	-5.7687
Base	2	15	ENVE Max	41.562	53.6918	73.4156	75.4157	66.6393	5.8042
Base	2	15	ENVE Min	-23.438	-46.9802	22.4915	-108.7485	-48.3626	-5.7687
Base	2	15	CIM01	8.6305	3.196	45.67	-15.8728	8.7032	0.0169
Base	2	15	CIM02	8.6305	3.196	45.67	-15.8728	8.7032	0.0169
Base	2	15	CIM03	8.813	3.1165	51.8563	-18.5311	8.8873	0.0173
Base	2	15	CIM04	8.7674	3.1364	50.3097	-17.8665	8.8413	0.0172
Base	2	15	CIM05 Max	30.4743	31.9592	58.0536	35.4923	48.04	4.0656
Base	2	15	CIM05 Min	-13.2133	-25.5671	33.2865	-67.2378	-30.6336	-4.0318
Base	2	15	CIM06 Max	15.1868	38.0956	58.6981	46.9181	20.5112	1.2322
Base	2	15	CIM06 Min	2.0742	-31.7036	32.642	-78.6636	-3.1048	-1.1984
Base	2	15	CIM07 Max	25.3063	24.9554	59.7005	21.0986	38.6249	3.0826
Base	2	15	CIM07 Min	-7.7715	-18.6826	40.919	-56.8316	-20.9424	-3.0483
Base	2	15	CIM08 Max	13.7626	29.5891	60.1871	29.7262	17.8378	0.9431
Base	2	15	CIM08 Min	3.7721	-23.3163	40.4323	-65.4592	-0.1553	-0.9088
Base	2	15	DER01	12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	12.1845	0.0237
Base	2	15	DER02	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	15	DER03	10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	10.7384	0.0209
Base	2	15	DER04	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205
Base	2	15	DER05 Max	115.2222	141.8917	114.2443	227.4929	199.2882	19.457
Base	2	15	DER05 Min	-94.5091	-134.2212	-4.6362	-265.5875	-178.4006	-19.4164
Base	2	15	DER06 Max	41.8313	171.2887	117.3163	282.2319	67.1305	5.8547
Base	2	15	DER06 Min	-21.1181	-163.6182	-7.7082	-320.3265	-46.2428	-5.8141
Base	2	15	DER07 Max	112.6331	140.9328	100.5433	232.2547	196.6773	19.4519
Base	2	15	DER07 Min	-97.0982	-135.18	-18.3372	-260.8257	-181.0115	-19.4214
Base	2	15	DER08 Max	39.2421	170.3299	103.6153	286.9937	64.5195	5.8497
Base	2	15	DER08 Min	-23.7072	-164.5771	-21.4092	-315.5647	-48.8538	-5.8192
Base	2	15	DERUD01	12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	12.1845	0.0237
Base	2	15	DERUD02	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205
Base	2	15	DERUD03	10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	10.7384	0.0209
Base	2	15	DERUD04	10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	10.5359	0.0205
Base	2	15	DERUD05 Max	22.4394	17.3103	60.945	4.9216	32.2527	2.749
Base	2	15	DERUD05 Min	-1.7263	-9.6398	48.6631	-43.0162	-11.365	-2.7084
Base	2	15	DERUD06 Max	10.359	23.9178	61.9233	17.1731	10.4491	0.0208
Base	2	15	DERUD06 Min	10.3542	-16.2473	47.6848	-55.2678	10.4385	0.0198
Base	2	15	DERUD07 Max	19.8503	16.3515	47.244	9.6834	29.6418	2.744
Base	2	15	DERUD07 Min	-4.3154	-10.5986	34.9621	-38.2544	-13.976	-2.7135
Base	2	15	DERUD08 Max	7.7698	22.959	48.2223	21.935	7.8382	0.0158
Base	2	15	DERUD08 Min	7.7651	-17.2061	33.9838	-50.5059	7.8276	0.0147
Base	2	15	CIM09 Max	27.0221	30.6807	39.7856	41.8414	44.5588	4.0589
Base	2	15	CIM09 Min	-16.6655	-26.8455	15.0185	-60.8887	-34.1149	-4.0386
Base	2	15	CIM10 Max	11.7346	36.8172	40.4301	53.2672	17.0299	1.2255
Base	2	15	CIM10 Min	-1.378	-32.982	14.374	-72.3145	-6.5861	-1.2052
Base	2	15	CIM11	8.7234	-3.7356	61.3715	-10.2478	8.7989	0.0167
Base	2	15	CIM12	8.7002	-2.0027	57.4462	-11.654	8.775	0.0168
Base	2	15	CIM13 Max	25.2391	19.8163	66.8369	27.3111	38.5586	3.0822
Base	2	15	CIM13 Min	-7.8387	-23.8217	48.0554	-50.6191	-21.0086	-3.0487
Base	2	15	CIM14 Max	13.6954	24.45	67.3236	35.9387	17.7715	0.9427
Base	2	15	CIM14 Min	3.7049	-28.4554	47.5687	-59.2467	-0.2216	-0.9092
Base	2	15	CIM15	5.1783	1.9176	27.402	-9.5237	5.2219	0.0102
Base	2	15	COMB9	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	2	15	COMB10	10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	10.597	0.02
Base	2	15	COMB11	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	2	15	DER09	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	2	15	DER10	10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	10.597	0.02
Base	2	15	DER11	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	2	15	DERUD09	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	2	15	DERUD10	10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	10.597	0.02
Base	2	15	DERUD11	10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	10.4917	0.0202
Base	3	16	D	-38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	-39.0871	0
Base	3	16	L	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	LR	-7.4458	0.0795	30.3038	-2.8244	-7.5922	0
Base	3	16	EX Max	222.9219	107.4964	56.3895	184.236	390.2915	20.2885
Base	3	16	EY Max	0.0009	139.036	49.0991	252.0159	0.0009	0
Base	3	16	DISX Max	66.3361	31.9883	16.7801	54.8242	116.1412	6.0374
Base	3	16	DISY Max	0.0003	41.4003	14.6201	75.042	0.0003	0
Base	3	16	W	0	0	0	0	0	0
Base	3	16	G	-3.7228	6.9316	27.7585	-8.3725	-3.796	0
Base	3	16	DERUX Max	32.0398	15.0959	7.8144	25.8194	56.0741	2.8343
Base	3	16	DERUY Max	0.0001	20.16	7.1193	36.5419	0.0001	0
Base	3	16	COMB1	-53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	-54.722	0
Base	3	16	COMB2	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	COMB3	-57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	-59.052	0
Base	3	16	COMB4	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	COMB5 Max	20.336	40.5732	217.9853	65.9995	69.2368	6.0374
Base	3	16	COMB5 Min	-112.3364	-48.2436	175.653	-88.674	-163.0459	-6.0374
Base	3	16	COMB6 Max	-26.099	47.1616	216.4733	80.152	-12.0619	1.8112

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	COMB6 Min	-65.9013	-54.8321	177.165	-102.8266	-81.7472	-1.8112
Base	3	16	COMB7 Max	-14.599	48.1204	167.2685	82.9863	-0.3358	1.8112
Base	3	16	COMB7 Min	-54.4012	-53.8733	127.9602	-99.9922	-70.0211	-1.8112
Base	3	16	COMB8 Max	31.8361	41.532	168.7805	68.8338	80.9629	6.0374
Base	3	16	COMB8 Min	-100.8363	-47.2848	126.4482	-85.8397	-151.3197	-6.0374
Base	3	16	ENVE Max	31.8361	48.1204	245.3051	82.9863	80.9629	6.0374
Base	3	16	ENVE Min	-112.3364	-54.8321	126.4482	-102.8266	-163.0459	-6.0374
Base	3	16	CIM01	-38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	-39.0871	0
Base	3	16	CIM02	-38.3335	-3.196	164.016	-9.4477	-39.0871	0
Base	3	16	CIM03	-45.7792	-3.1165	194.3197	-12.2722	-46.6793	0
Base	3	16	CIM04	-43.9178	-3.1364	186.7438	-11.5661	-44.7813	0
Base	3	16	CIM05 Max	8.1019	27.8898	178.8323	44.688	42.2118	4.2261
Base	3	16	CIM05 Min	-84.7688	-34.2819	149.1996	-63.5835	-120.386	-4.2261
Base	3	16	CIM06 Max	-24.4027	32.5017	177.7739	54.5947	-14.6973	1.2678
Base	3	16	CIM06 Min	-52.2642	-38.8938	150.2581	-73.4902	-63.477	-1.2678
Base	3	16	CIM07 Max	-8.7596	20.4415	197.9765	29.4975	16.7736	3.1998
Base	3	16	CIM07 Min	-79.076	-26.7142	175.5111	-52.6296	-106.3361	-3.1998
Base	3	16	CIM08 Max	-33.3039	23.9239	197.1772	36.9781	-26.1985	0.966
Base	3	16	CIM08 Min	-54.5317	-30.1967	176.3103	-60.1102	-63.364	-0.966
Base	3	16	DER01	-53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	-54.722	0
Base	3	16	DER02	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	DER03	-57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	-59.052	0
Base	3	16	DER04	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	DER05 Max	176.922	145.3719	267.9384	248.5035	343.3872	20.2885
Base	3	16	DER05 Min	-268.9223	-153.0424	125.6999	-271.1781	-437.1963	-20.2885
Base	3	16	DER06 Max	20.8773	167.4497	262.8351	295.9494	70.1838	6.0865
Base	3	16	DER06 Min	-112.8777	-175.1202	130.8032	-318.624	-163.9929	-6.0865
Base	3	16	DER07 Max	188.4221	146.3307	218.7336	251.3378	355.1133	20.2885
Base	3	16	DER07 Min	-257.4223	-152.0836	76.4951	-268.3438	-425.4702	-20.2885
Base	3	16	DER08 Max	32.3774	168.4085	213.6303	298.7837	81.91	6.0865
Base	3	16	DER08 Min	-101.3776	-174.1614	81.5984	-315.7896	-152.2668	-6.0865
Base	3	16	DERUD01	-53.6668	-4.4745	229.6223	-13.2268	-54.722	0
Base	3	16	DERUD02	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	DERUD03	-57.9134	-3.708	245.3051	-15.8564	-59.052	0
Base	3	16	DERUD04	-49.723	-3.7955	211.971	-12.7495	-50.7006	0
Base	3	16	DERUD05 Max	-13.9603	11.2607	204.6335	14.4821	9.1696	2.8343
Base	3	16	DERUD05 Min	-78.04	-18.9312	189.0048	-37.1567	-102.9787	-2.8343
Base	3	16	DERUD06 Max	-46	16.3247	203.9384	25.2046	-46.9044	0
Base	3	16	DERUD06 Min	-46.0003	-23.9952	189.6999	-47.8792	-46.9047	0
Base	3	16	DERUD07 Max	-2.4603	12.2195	155.4287	17.3164	20.8957	2.8343
Base	3	16	DERUD07 Min	-66.5399	-17.9724	139.8	-34.3223	-91.2525	-2.8343
Base	3	16	DERUD08 Max	-34.5	17.2836	154.7336	28.0389	-35.1783	0
Base	3	16	DERUD08 Min	-34.5003	-23.0364	140.4951	-45.0449	-35.1786	0
Base	3	16	CIM09 Max	23.4353	29.1683	113.2259	48.4671	57.8466	4.2261
Base	3	16	CIM09 Min	-69.4354	-33.0035	83.5933	-59.8044	-104.7512	-4.2261
Base	3	16	CIM10 Max	-9.0693	33.7802	112.1675	58.3738	0.9376	1.2678
Base	3	16	CIM10 Min	-36.9309	-37.6154	84.6517	-69.7111	-47.8421	-1.2678
Base	3	16	CIM11	-42.0563	3.7356	191.7745	-17.8202	-42.8831	0
Base	3	16	CIM12	-41.1256	2.0027	184.8348	-15.7271	-41.9341	0
Base	3	16	CIM13 Max	-5.9674	25.5805	196.0675	25.3364	19.6208	3.1998
Base	3	16	CIM13 Min	-76.2837	-21.5752	173.6022	-56.7906	-103.489	-3.1998
Base	3	16	CIM14 Max	-30.5116	29.063	195.2683	32.817	-23.3514	0.966
Base	3	16	CIM14 Min	-51.7395	-25.0576	174.4014	-64.2712	-60.5169	-0.966
Base	3	16	CIM15	-23.0001	-1.9176	98.4096	-5.6686	-23.4523	0
Base	3	16	COMB9	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0
Base	3	16	COMB10	-51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	-52.9781	0
Base	3	16	COMB11	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0
Base	3	16	DER09	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0
Base	3	16	DER10	-51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	-52.9781	0
Base	3	16	DER11	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	16	DERUD09	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0
Base	3	16	DERUD10	-51.9566	7.2554	241.2328	-24.7332	-52.9781	0
Base	3	16	DERUD11	-47.8616	-0.3694	210.6984	-15.5235	-48.8025	0
Base	4	18	D	-8.6305	3.196	45.67	-15.8728	-8.7032	-0.0169
Base	4	18	L	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	LR	-0.1825	-0.0795	6.1862	-2.6584	-0.1841	-0.0003
Base	4	18	EX Max	104.8607	96.5059	44.7105	171.6005	188.8334	19.4355
Base	4	18	EY Max	0.0165	138.5017	49.0991	249.7991	0.0366	0.0038
Base	4	18	DISX Max	31.204	28.7178	13.3048	51.0641	56.1922	5.7835
Base	4	18	DISY Max	0.0049	41.2412	14.6201	74.3819	0.0109	0.0011
Base	4	18	W	0	0	0	0	0	0
Base	4	18	G	-0.0929	-6.9316	15.7015	5.625	-0.0957	0.0002
Base	4	18	DERUX Max	12.0828	13.475	6.141	23.9689	21.8089	2.7287
Base	4	18	DERUY Max	0.0024	20.0825	7.1193	36.2205	0.0053	0.0005
Base	4	18	COMB1	-12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	-12.1845	-0.0237
Base	4	18	COMB2	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	COMB3	-10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	-10.7384	-0.0209
Base	4	18	COMB4	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	COMB5 Max	20.8489	44.9254	72.4948	54.3314	45.7517	5.7636
Base	4	18	COMB5 Min	-41.562	-37.2549	37.1133	-92.426	-66.6393	-5.8042
Base	4	18	COMB6 Max	-0.9905	53.6918	73.4156	70.6539	6.4247	1.7159
Base	4	18	COMB6 Min	-19.7227	-46.0213	36.1925	-108.7485	-27.3124	-1.7565
Base	4	18	COMB7 Max	1.5987	52.733	59.7146	75.4157	9.0357	1.721
Base	4	18	COMB7 Min	-17.1335	-46.9802	22.4915	-103.9866	-24.7015	-1.7514
Base	4	18	COMB8 Max	23.438	43.9666	58.7938	59.0932	48.3626	5.7687
Base	4	18	COMB8 Min	-38.9729	-38.2137	23.4123	-87.6642	-64.0284	-5.7991
Base	4	18	ENVE Max	23.438	53.6918	73.4156	75.4157	48.3626	5.7687
Base	4	18	ENVE Min	-41.562	-46.9802	22.4915	-108.7485	-66.6393	-5.8042
Base	4	18	CIM01	-8.6305	3.196	45.67	-15.8728	-8.7032	-0.0169
Base	4	18	CIM02	-8.6305	3.196	45.67	-15.8728	-8.7032	-0.0169
Base	4	18	CIM03	-8.813	3.1165	51.8563	-18.5311	-8.8873	-0.0173
Base	4	18	CIM04	-8.7674	3.1364	50.3097	-17.8665	-8.8413	-0.0172
Base	4	18	CIM05 Max	13.2133	31.9592	58.0536	35.4923	30.6336	4.0318
Base	4	18	CIM05 Min	-30.4743	-25.5671	33.2865	-67.2378	-48.04	-4.0656
Base	4	18	CIM06 Max	-2.0742	38.0956	58.6981	46.9181	3.1048	1.1984
Base	4	18	CIM06 Min	-15.1868	-31.7036	32.642	-78.6636	-20.5112	-1.2322
Base	4	18	CIM07 Max	7.7715	24.9554	59.7005	21.0986	20.9424	3.0483
Base	4	18	CIM07 Min	-25.3063	-18.6826	40.919	-56.8316	-38.6249	-3.0826
Base	4	18	CIM08 Max	-3.7721	29.5891	60.1871	29.7262	0.1553	0.9088
Base	4	18	CIM08 Min	-13.7626	-23.3163	40.4323	-65.4592	-17.8378	-0.9431
Base	4	18	DER01	-12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	-12.1845	-0.0237
Base	4	18	DER02	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	DER03	-10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	-10.7384	-0.0209
Base	4	18	DER04	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	DER05 Max	94.5091	141.8917	114.2443	227.4929	178.4006	19.4164
Base	4	18	DER05 Min	-115.2222	-134.2212	-4.6362	-265.5875	-199.2882	-19.457
Base	4	18	DER06 Max	21.1181	171.2887	117.3163	282.2319	46.2428	5.8141
Base	4	18	DER06 Min	-41.8313	-163.6182	-7.7082	-320.3265	-67.1305	-5.8547
Base	4	18	DER07 Max	97.0982	140.9328	100.5433	232.2547	181.0115	19.4214
Base	4	18	DER07 Min	-112.6331	-135.18	-18.3372	-260.8257	-196.6773	-19.4519
Base	4	18	DER08 Max	23.7072	170.3299	103.6153	286.9937	48.8538	5.8192
Base	4	18	DER08 Min	-39.2421	-164.5771	-21.4092	-315.5647	-64.5195	-5.8497
Base	4	18	DERUD01	-12.0827	4.4745	63.9381	-22.2219	-12.1845	-0.0237
Base	4	18	DERUD02	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	DERUD03	-10.6486	3.708	64.7021	-23.3007	-10.7384	-0.0209
Base	4	18	DERUD04	-10.4478	3.7955	57.8972	-20.3765	-10.5359	-0.0205
Base	4	18	DERUD05 Max	1.7263	17.3103	60.945	4.9216	11.365	2.7084
Base	4	18	DERUD05 Min	-22.4394	-9.6398	48.6631	-43.0162	-32.2527	-2.749
Base	4	18	DERUD06 Max	-10.3542	23.9178	61.9233	17.1731	-10.4385	-0.0198
Base	4	18	DERUD06 Min	-10.359	-16.2473	47.6848	-55.2678	-10.4491	-0.0208

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	4	18	DERUD07 Max	4.3154	16.3515	47.244	9.6834	13.976	2.7135
Base	4	18	DERUD07 Min	-19.8503	-10.5986	34.9621	-38.2544	-29.6418	-2.744
Base	4	18	DERUD08 Max	-7.7651	22.959	48.2223	21.935	-7.8276	-0.0147
Base	4	18	DERUD08 Min	-7.7698	-17.2061	33.9838	-50.5059	-7.8382	-0.0158
Base	4	18	CIM09 Max	16.6655	30.6807	39.7856	41.8414	34.1149	4.0386
Base	4	18	CIM09 Min	-27.0221	-26.8455	15.0185	-60.8887	-44.5588	-4.0589
Base	4	18	CIM10 Max	1.378	36.8172	40.4301	53.2672	6.5861	1.2052
Base	4	18	CIM10 Min	-11.7346	-32.982	14.374	-72.3145	-17.0299	-1.2255
Base	4	18	CIM11	-8.7234	-3.7356	61.3715	-10.2478	-8.7989	-0.0167
Base	4	18	CIM12	-8.7002	-2.0027	57.4462	-11.654	-8.775	-0.0168
Base	4	18	CIM13 Max	7.8387	19.8163	66.8369	27.3111	21.0086	3.0487
Base	4	18	CIM13 Min	-25.2391	-23.8217	48.0554	-50.6191	-38.5586	-3.0822
Base	4	18	CIM14 Max	-3.7049	24.45	67.3236	35.9387	0.2216	0.9092
Base	4	18	CIM14 Min	-13.6954	-28.4554	47.5687	-59.2467	-17.7715	-0.9427
Base	4	18	CIM15	-5.1783	1.9176	27.402	-9.5237	-5.2219	-0.0102
Base	4	18	COMB9	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202
Base	4	18	COMB10	-10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	-10.597	-0.02
Base	4	18	COMB11	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202
Base	4	18	DER09	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202
Base	4	18	DER10	-10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	-10.597	-0.02
Base	4	18	DER11	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202
Base	4	18	DERUD09	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202
Base	4	18	DERUD10	-10.5052	-7.2554	79.9264	-10.0473	-10.597	-0.02
Base	4	18	DERUD11	-10.403	0.3694	62.6548	-16.2348	-10.4917	-0.0202

5.4 Modal Results

Table 5.9 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad^2/sec^2
Modal	1	0.222	4.497	28.2542	798.2973
Modal	2	0.188	5.328	33.4762	1120.6566
Modal	3	0.148	6.749	42.4074	1798.3852
Modal	4	0.051	19.421	122.0265	14890.4689
Modal	5	0.019	52.712	331.1984	109692.3484
Modal	6	0.018	55.39	348.0256	121121.7847
Modal	7	0.015	65.959	414.4325	171754.2665

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.222	0.655	0	0	0.655	0	0
Modal	2	0.188	0	1	0	0.655	1	0
Modal	3	0.148	0.3441	0	0	0.9992	1	0
Modal	4	0.051	0.0008	0	0	1	1	0
Modal	5	0.019	0	0	0	1	1	0
Modal	6	0.018	0	2.765E-05	0	1	1	0
Modal	7	0.015	0	0	0	1	1	0

Table 5.10 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0	0.655	0.3701	0	0.655	0.3701
Modal	2	1	0	0	1	0.655	0.3701
Modal	3	0	0.3441	0.629	1	0.9992	0.9991
Modal	4	0	0.0008	0.0009	1	1	1
Modal	5	0	0	2.07E-05	1	1	1
Modal	6	2.765E-05	0	0	1	1	1

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	7	0	0	0	1	1	1

Table 5.11 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 5.12 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.222	0.664	0	0	0.336
Modal	2	0.188	0	1	0	0
Modal	3	0.148	0.346	0	0	0.654
Modal	4	0.051	0.015	0	0	0.985
Modal	5	0.019	0	0	0	1
Modal	6	0.018	0	1	0	0
Modal	7	0.015	0	1	0	0

6 Design Data

This chapter provides design data and results.

6.1 Concrete Frame Design

Table 6.1 - Concrete Frame Preferences - ACI 318-08

Item	Value
Multi-Response Design	Step-by-Step
Seismic Design Category	D
# Interaction Curves	24
# Interaction Points	11
Minimum Eccentricity	Yes
Phi (Tension)	0.9
Phi (Compression Tied)	0.65
Phi (Compression Spiral)	0.7
Phi (Shear and Torsion)	0.85
Phi (Shear Seismic)	0.6
Phi (Shear Joint)	0.85
Pattern Live Load Factor	0.75
D/C Ratio Limit	0.95

Table 6.2 - Concrete Column Overwrites - ACI 318-08 (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	LLRF	LMajor	LMinor	KMajor	KMinor	CmMajor	CmMinor
N1	C1	7	Column	Program Determined	0.880968	0.846154	0.846154	1	1	1	1
N1	C2	8	Column	Program Determined	0.984793	0.846154	0.846154	1	1	1	1
N1	C3	9	Column	Program Determined	0.880968	0.846154	0.846154	1	1	1	1
N1	C4	10	Column	Program Determined	0.984793	0.846154	0.846154	1	1	1	1

Table 6.2 - Concrete Column Overwrites - ACI 318-08 (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	DnsMajor	DnsMinor	DsMajor	DsMinor
N1	C1	7	1	1	1	1
N1	C2	8	1	1	1	1
N1	C3	9	1	1	1	1
N1	C4	10	1	1	1	1

Table 6.3 - Concrete Beam Overwrites - ACI 318-08

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	LLRF	LMajor	LMinor
N1	B1	13	Beam	Program Determined	0.830494	0.95122	0.95122
N1	B2	14	Beam	Program Determined	0.830494	0.95122	0.95122
N1	B4	16	Beam	Program Determined	1	0.95122	0.95122
N1	B6	18	Beam	Program Determined	1	0.95122	0.95122
N1	B8	2	Beam	Program Determined	1	0.916667	0.916667
N1	B15	22	Beam	Program Determined	1	1	1
N1	B17	4	Beam	Program Determined	1	0.916667	0.916667

Table 6.4 - Concrete Column PMM Envelope

Label	Story	Section	Location	P kN	M Major kN-m	M Minor kN-m	PMM Combo	PMM Ratio or Rebar %
C1	N1	C40X40	Top	163.2133	146.7045	-66.9848	COMB5	2.23 %
C1	N1	C40X40	Bottom	217.9853	-163.0459	-88.674	COMB5	2.87 %

Label	Story	Section	Location	P kN	M Major kN-m	M Minor kN-m	PMM Combo	PMM Ratio or Rebar %
C2	N1	C40X40	Top	50.2151	18.1207	-15.1671	COMB11	1 %
C2	N1	C40X40	Bottom	37.1133	-66.6393	-92.426	COMB5	1.45 %
C3	N1	C40X40	Top	163.2133	-146.7045	-66.9848	COMB5	2.23 %
C3	N1	C40X40	Bottom	217.9853	163.0459	-88.674	COMB5	2.87 %
C4	N1	C40X40	Top	50.2151	-18.1207	-15.1671	COMB11	1 %
C4	N1	C40X40	Bottom	37.1133	66.6393	-92.426	COMB5	1.45 %

Table 6.5 - Concrete Column Shear Envelope

Label	Story	Section	Location	V Major kN	Major Combo	At Major cm^2/m	V Minor kN	Minor Combo	At Minor cm^2/m
C1	N1	C40X40	Top	112.3364	COMB5	13.34	212.5666	COMB8	20.19
C1	N1	C40X40	Bottom	100.8363	COMB8	11.97	212.5666	COMB8	20.19
C2	N1	C40X40	Top	59.9729	COMB8	5.7	53.6918	COMB6	6.37
C2	N1	C40X40	Bottom	59.9729	COMB8	5.7	53.6918	COMB6	6.37
C3	N1	C40X40	Top	112.3364	COMB5	13.34	212.5666	COMB8	20.19
C3	N1	C40X40	Bottom	100.8363	COMB8	11.97	212.5666	COMB8	20.19
C4	N1	C40X40	Top	59.9729	COMB8	5.7	53.6918	COMB6	6.37
C4	N1	C40X40	Bottom	59.9729	COMB8	5.7	53.6918	COMB6	6.37

Table 6.6 - Concrete Beam Flexure Envelope

Label	Story	Section	Location	(-) Moment kN-m	(-) Combo	As Top cm^2	(+) Moment kN-m	(+) Combo	As Bot cm^2
B1	N1	V30X50	End-I	-170.5093	COMB6	12	85.2547	COMB6	6
B1	N1	V30X50	Middle	-42.6273	COMB6	4	49.4431	COMB7	4
B1	N1	V30X50	End-J	0	COMB6	5	67.8672	COMB6	5
B2	N1	V30X50	End-I	-170.5093	COMB6	12	85.2547	COMB6	6
B2	N1	V30X50	Middle	-42.6273	COMB6	4	49.4431	COMB7	4
B2	N1	V30X50	End-J	0	COMB6	5	67.8672	COMB6	5
B4	N1	V30X50	End-I	-141.7742	COMB5	9	70.8871	COMB5	4
B4	N1	V30X50	Middle	-35.4436	COMB5	3	78.6946	COMB3	5
B4	N1	V30X50	End-J	-141.7742	COMB5	9	70.8871	COMB5	4
B6	N1	V30X50	End-I	-55.7927	COMB8	4	29.6171	COMB8	2
B6	N1	V30X50	Middle	-15.0468	COMB5	1	26.5652	COMB5	2
B6	N1	V30X50	End-J	-55.7927	COMB8	4	29.6171	COMB8	2
B8	N1	V30X50	End-I	-39.9518	COMB3	3	39.9518	COMB3	3
B8	N1	V30X50	Middle	-109.7098	COMB3	7	39.9518	COMB3	3
B8	N1	V30X50	End-J	-159.8071	COMB3	10	79.9036	COMB3	5
B15	N1	VB20X50	End-I	-43.5304	COMB5	3	47.0678	COMB5	3
B15	N1	VB20X50	Middle	-10.8826	COMB5	1	101.5437	COMB3	6
B15	N1	VB20X50	End-J	-43.5304	COMB5	3	47.0678	COMB5	3
B17	N1	V30X50	End-I	-39.9518	COMB3	3	39.9518	COMB3	3
B17	N1	V30X50	Middle	-109.7098	COMB3	7	39.9518	COMB3	3
B17	N1	V30X50	End-J	-159.8071	COMB3	10	79.9036	COMB3	5

Table 6.7 - Concrete Beam Shear Envelope

Label	Story	Section	Location	V kN	V Combo	At cm^2/m	T for At kN-m	T Combo At	At Torsion cm^2/m	T for As kN-m	T Combo As	As Torsion cm^2
B1	N1	V30X50	End-I	84.3491	COMB8	6.11	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B1	N1	V30X50	Middle	63.6621	COMB8	4.61	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B1	N1	V30X50	End-J	60.0572	COMB8	4.35	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B2	N1	V30X50	End-I	84.3491	COMB8	6.11	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B2	N1	V30X50	Middle	63.6621	COMB8	4.61	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B2	N1	V30X50	End-J	60.0572	COMB8	4.35	5.8001	COMB5	1.39	5.8001	COMB5	5
B4	N1	V30X50	End-I	38.172	COMB11	2.5	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B4	N1	V30X50	Middle	55.5694	COMB8	2.5	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B4	N1	V30X50	End-J	63.6199	COMB11	2.5	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B6	N1	V30X50	End-I	35.5928	COMB6	2.58	4.2601	COMB5	0.93	4.2601	COMB5	5

Label	Story	Section	Location	V kN	V Combo	At cm^2/m	T for At kN-m	T Combo At	At Torsion cm^2/m	T for As kN-m	T Combo As	As Torsion cm^2
B6	N1	V30X50	Middle	24.0154	COMB7	2.5	4.2601	COMB5	0.93	4.2601	COMB5	5
B6	N1	V30X50	End-J	35.5928	COMB6	2.58	4.2601	COMB5	0.93	4.2601	COMB5	5
B8	N1	V30X50	End-I		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12
B8	N1	V30X50	Middle		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12
B8	N1	V30X50	End-J		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12
B15	N1	VB20X50	End-I	32.8144	COMB11	1.67	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B15	N1	VB20X50	Middle	30.2937	COMB8	1.67	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B15	N1	VB20X50	End-J	54.6907	COMB11	1.67	0	COMB11	0	0	COMB11	0
B17	N1	V30X50	End-I		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12
B17	N1	V30X50	Middle		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12
B17	N1	V30X50	End-J		O/S		43.5304	COMB5	9.51	43.5304	COMB5	12

Table 6.8 - Concrete Joint Envelope

Label	Story	Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
C1	N1	C40X40	COMB8	0.814	COMB5	1.427	COMB5	0.775	COMB5	1.397
C2	N1	C40X40	COMB7	0.876	COMB7	0.929	COMB5	0.371	COMB5	0.394
C3	N1	C40X40	COMB8	0.814	COMB5	1.427	COMB5	0.775	COMB5	1.397
C4	N1	C40X40	COMB7	0.876	COMB7	0.929	COMB5	0.371	COMB5	0.394

Table 6.9 - Concrete Column Summary - ACI 318-08 (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Station mm	Design Section	Design/Check	Status	PMM Ratio	PMM Combo	As,min cm^2	As cm^2
N1	C1	7	0	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	46
N1	C1	7	275	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	34
N1	C1	7	550	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	23
N1	C1	7	825	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	1100	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	1375	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	1650	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	1925	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	2200	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C1	7	2475	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	24
N1	C1	7	2750	C40X40	Design	See Warnings		COMB5	16	36
N1	C2	8	0	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	23
N1	C2	8	275	C40X40	Design	No Message		COMB6	16	18
N1	C2	8	550	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	825	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	1100	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	1375	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	1650	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	1925	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	2200	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	2475	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C2	8	2750	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	0	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	46
N1	C3	9	275	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	34
N1	C3	9	550	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	23
N1	C3	9	825	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	1100	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	1375	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	1650	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	1925	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	2200	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C3	9	2475	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	24
N1	C3	9	2750	C40X40	Design	See Warnings		COMB5	16	36
N1	C4	10	0	C40X40	Design	No Message		COMB5	16	23
N1	C4	10	275	C40X40	Design	No Message		COMB6	16	18
N1	C4	10	550	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	825	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16

Story	Label	Unique Name	Station mm	Design Section	Design/Check	Status	PMM Ratio	PMM Combo	As,min cm^2	As cm^2
N1	C4	10	1100	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	1375	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	1650	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	1925	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	2200	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	2475	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16
N1	C4	10	2750	C40X40	Design	No Message		COMB11	16	16

Table 6.9 - Concrete Column Summary - ACI 318-08 (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Station mm	Mid Bar As cm^2	Corner Bar As cm^2	V Major Combo	At V Major cm^2/m	V Minor Combo	At V Minor cm^2/m	Warnings	Errors
N1	C1	7	0	5	7	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	275	4	5	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	550	2	3	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	825	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	1100	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	1375	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	1650	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	1925	2	2	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	2200	2	2	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	2475	3	3	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C1	7	2750	4	5	COMB5	13.34	COMB8	20.19	-33	No Message
N1	C2	8	0	2	3	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	275	2	3	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	550	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	825	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	1100	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	1375	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	1650	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	1925	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	2200	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	2475	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C2	8	2750	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C3	9	0	5	7	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	275	4	5	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	550	2	3	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	825	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	1100	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	1375	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	1650	2	2	COMB8	11.97	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	1925	2	2	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	2200	2	2	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message
N1	C3	9	2475	3	3	COMB5	13.34	COMB8	20.19	No Message	No Message

Story	Label	Unique Name	Station mm	Mid Bar As cm²	Corner Bar As cm²	V Major Combo	At V Major cm²/m	V Minor Combo	At V Minor cm²/m	Warnings	Errors
N1	C3	9	2750	4	5	COMB5	13.34	COMB8	20.19	-33	No Message
N1	C4	10	0	2	3	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	275	2	3	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	550	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	825	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	1100	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	1375	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	1650	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	1925	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	2200	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	2475	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message
N1	C4	10	2750	2	2	COMB8	5.7	COMB6	6.37	No Message	No Message

Table 6.10 - Concrete Beam Summary - ACI 318-08 (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Station mm	Design Section	Status	As Top Combo	As,min Top cm²	As Top cm²	As Bottom Combo	As,min Bottom cm²	As Bottom cm²
N1	B1	13	200	V30X50	No Message	COMB6	4	12	COMB6	4	6
N1	B1	13	980	V30X50	No Message	COMB6	4	8	COMB6	4	4
N1	B1	13	1760	V30X50	No Message	COMB6	4	5	COMB6	4	4
N1	B1	13	2540	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B1	13	3320	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B1	13	4100	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B1	13	4880	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B1	13	5660	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB7	4	4
N1	B1	13	6440	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB8	4	4
N1	B1	13	7220	V30X50	No Message	COMB7	4	4	COMB6	4	5
N1	B1	13	8000	V30X50	No Message	COMB6	4	5	COMB7	4	4
N1	B2	14	200	V30X50	No Message	COMB6	4	12	COMB6	4	6
N1	B2	14	980	V30X50	No Message	COMB6	4	8	COMB6	4	4
N1	B2	14	1760	V30X50	No Message	COMB6	4	5	COMB6	4	4
N1	B2	14	2540	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B2	14	3320	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B2	14	4100	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B2	14	4880	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB6	4	4
N1	B2	14	5660	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB7	4	4
N1	B2	14	6440	V30X50	No Message	COMB6	4	4	COMB8	4	4
N1	B2	14	7220	V30X50	No Message	COMB7	4	4	COMB6	4	5
N1	B2	14	8000	V30X50	No Message	COMB6	4	5	COMB7	4	4
N1	B4	16	200	V30X50	No Message	COMB5	4	9	COMB5	4	4
N1	B4	16	980	V30X50	No Message	COMB5	4	5	COMB8	4	4

Story	Label	Unique Name	Station mm	Design Section	Status	As Top Combo	As,min Top cm^2	As Top cm^2	As Bottom Combo	As,min Bottom cm^2	As Bottom cm^2
N1	B4	16	1760	V30X50	No Message	COMB8	3	3	COMB8	4	4
N1	B4	16	2540	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB8	4	4
N1	B4	16	3320	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB3	4	5
N1	B4	16	4100	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB3	4	5
N1	B4	16	4880	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB3	4	5
N1	B4	16	5660	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB8	4	4
N1	B4	16	6440	V30X50	No Message	COMB8	3	3	COMB8	4	4
N1	B4	16	7220	V30X50	No Message	COMB5	4	5	COMB8	4	4
N1	B4	16	8000	V30X50	No Message	COMB5	4	9	COMB5	4	4
N1	B6	18	200	V30X50	No Message	COMB8	4	4	COMB5	2	2
N1	B6	18	980	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB8	2	2
N1	B6	18	1760	V30X50	No Message	COMB8	2	2	COMB5	2	2
N1	B6	18	2540	V30X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	2	2
N1	B6	18	3320	V30X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	2	2
N1	B6	18	4100	V30X50	No Message	COMB5	1	1	COMB1	1	1
N1	B6	18	4880	V30X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	2	2
N1	B6	18	5660	V30X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	2	2
N1	B6	18	6440	V30X50	No Message	COMB8	2	2	COMB5	2	2
N1	B6	18	7220	V30X50	No Message	COMB5	3	3	COMB8	2	2
N1	B6	18	8000	V30X50	No Message	COMB8	4	4	COMB5	2	2
N1	B8	2	0	V30X50	See ErrMsg	COMB8	0.08717	0.08717	COMB8	0.08717	0.08717
N1	B8	2	220	V30X50	See ErrMsg	COMB3	3	3	COMB3	3	3
N1	B8	2	440	V30X50	See ErrMsg	COMB3	3	3	COMB3	3	3
N1	B8	2	660	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	4	COMB3	3	3
N1	B8	2	880	V30X50	See ErrMsg	COMB10	4	4	COMB3	3	3
N1	B8	2	1100	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	5	COMB3	3	3
N1	B8	2	1320	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	6	COMB3	3	3
N1	B8	2	1540	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	7	COMB3	3	3
N1	B8	2	1760	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	8	COMB3	3	3
N1	B8	2	1980	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	9	COMB3	3	3
N1	B8	2	2200	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	10	COMB3	4	5
N1	B15	22	0	VB20X50	No Message	COMB5	3	3	COMB5	2	2
N1	B15	22	820	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	1	1
N1	B15	22	1640	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	3	3
N1	B15	22	2460	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB3	3	5
N1	B15	22	3280	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB3	3	5
N1	B15	22	4100	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB3	3	6
N1	B15	22	4920	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB3	3	5
N1	B15	22	5740	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB3	3	5
N1	B15	22	6560	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	3	3
N1	B15	22	7380	VB20X50	No Message	COMB5	1	1	COMB5	1	1
N1	B15	22	8200	VB20X50	No Message	COMB5	3	3	COMB5	2	2
N1	B17	4	0	V30X50	See ErrMsg	COMB8	0.08717	0.08717	COMB8	0.08717	0.08717
N1	B17	4	220	V30X50	See ErrMsg	COMB3	3	3	COMB3	3	3

Story	Label	Unique Name	Station mm	Design Section	Status	As Top Combo	As,min Top cm²	As Top cm²	As Bottom Combo	As,min Bottom cm²	As Bottom cm²
N1	B17	4	440	V30X50	See ErrMsg	COMB3	3	3	COMB3	3	3
N1	B17	4	660	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	4	COMB3	3	3
N1	B17	4	880	V30X50	See ErrMsg	COMB10	4	4	COMB3	3	3
N1	B17	4	1100	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	5	COMB3	3	3
N1	B17	4	1320	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	6	COMB3	3	3
N1	B17	4	1540	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	7	COMB3	3	3
N1	B17	4	1760	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	8	COMB3	3	3
N1	B17	4	1980	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	9	COMB3	3	3
N1	B17	4	2200	V30X50	See ErrMsg	COMB3	4	10	COMB3	4	5

Table 6.10 - Concrete Beam Summary - ACI 318-08 (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Station mm	V Combo	At Shear cm²/m	Torsion Long Combo	Al Torsion cm²	Torsion Tran Combo	At Torsion cm²/m	Warnings
N1	B1	13	200	COMB8	6.11	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	980	COMB8	5.59	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	1760	COMB8	5.09	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	2540	COMB8	4.61	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	3320	COMB8	4.15	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	4100	COMB8	3.72	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	4880	COMB8	3.3	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	5660	COMB8	3.3	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	6440	COMB8	3.67	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	7220	COMB8	4.02	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B1	13	8000	COMB8	4.35	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	200	COMB8	6.11	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	980	COMB8	5.59	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	1760	COMB8	5.09	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	2540	COMB8	4.61	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	3320	COMB8	4.15	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	4100	COMB8	3.72	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	4880	COMB8	3.3	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	5660	COMB8	3.3	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	6440	COMB8	3.67	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	7220	COMB8	4.02	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B2	14	8000	COMB8	4.35	COMB8	5	COMB5	1.39	No Message
N1	B4	16	200	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	980	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	1760	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	2540	COMB8	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	3320	COMB8	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	4100	COMB8	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	4880	COMB8	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	5660	COMB8	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	6440	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	7220	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B4	16	8000	COMB11	2.5	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B6	18	200	COMB6	2.58	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	980	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	1760	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	2540	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	3320	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	4100	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	4880	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	5660	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	6440	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	7220	COMB7	2.5	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B6	18	8000	COMB6	2.58	COMB8	5	COMB5	0.93	No Message
N1	B8	2	0	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	220	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message

Story	Label	Unique Name	Station mm	V Combo	At Shear cm^2/m	Torsion Long Combo	Al Torsion cm^2	Torsion Tran Combo	At Torsion cm^2/m	Warnings
N1	B8	2	440	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	660	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	880	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	1100	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	1320	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	1540	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	1760	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	1980	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B8	2	2200	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B15	22	0	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	820	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	1640	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	2460	COMB8	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	3280	COMB11	0	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	4100	COMB11	0	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	4920	COMB11	0	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	5740	COMB8	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	6560	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	7380	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B15	22	8200	COMB11	1.67	COMB11	0	COMB11	0	No Message
N1	B17	4	0	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	220	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	440	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	660	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	880	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	1100	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	1320	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	1540	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	1760	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	1980	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message
N1	B17	4	2200	COMB1	0	COMB5	12	COMB5	9.51	No Message

Table 6.10 - Concrete Beam Summary - ACI 318-08 (Part 3 of 2)

Story	Label	Unique Name	Station mm	Errors
N1	B1	13	200	No Message
N1	B1	13	980	No Message
N1	B1	13	1760	No Message
N1	B1	13	2540	No Message
N1	B1	13	3320	No Message
N1	B1	13	4100	No Message
N1	B1	13	4880	No Message
N1	B1	13	5660	No Message
N1	B1	13	6440	No Message
N1	B1	13	7220	No Message
N1	B1	13	8000	No Message
N1	B2	14	200	No Message
N1	B2	14	980	No Message
N1	B2	14	1760	No Message
N1	B2	14	2540	No Message
N1	B2	14	3320	No Message
N1	B2	14	4100	No Message
N1	B2	14	4880	No Message
N1	B2	14	5660	No Message
N1	B2	14	6440	No Message
N1	B2	14	7220	No Message
N1	B2	14	8000	No Message
N1	B4	16	200	No Message
N1	B4	16	980	No Message
N1	B4	16	1760	No Message