



DESARROLLO AVANZADO DE PROYECTOS DE INGENIERIA

de cero
a Siempre



Memoria de Cálculos Estructurales

MEMORANDO BÁSICO DE DISEÑO

Departamento de: Amazonas

Municipio de: Leticia

CDI LETICIA

REVISIÓN N°2

Revisión	Modificaciones	Fecha
0	Documento inicial	2015-01-23
1	Respuesta observaciones Feb-2015	2015-02-13
2	Respuesta observaciones Feb-2015 V2	2015-02-20
3	Respuesta observaciones Feb-2015 V3	2015-02-26

Elaboración – Revisión – Aprobación

Revisión	Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	MTA		JCRR		MDLR	
1	MTA		JCRR		MDLR	
2	MTA		JCRR		MDLR	
3	MTA	JCRR			MDLR	

Aprobación	Tipo de Aprobación	Nombre	Firma	Fecha

Los derechos de autor de este documento son de DESAING SAS quien queda exonerada de toda responsabilidad si este documento es alterado o modificado. No se autoriza su empleo o reproducción total o parcial con fines diferentes al contratado.

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

TABLA DE CONTENIDO

0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
0.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	5
1. NORMATIVIDAD APLICABLE.....	6
2. LOCALIZACIÓN Y NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA	6
3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	7
4. DEFINICIÓN DEL MATERIAL ESTRUCTURAL.....	8
5. AVALÚO DE CARGAS VERTICALES PARA LA ESTRUCTURA.....	9
5.1 AVALUO DE CARGAS PARA CUBIERTAS.....	9
6. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA DE LA ESTRUCTURA. 12	
7. GRADOS DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA	13
8. DEFINICIÓN DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO.....	14
9. COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA.....	17
10. CARGAS DE VIENTO	18
10.1 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE VIENTO	18
11. DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL.....	19
12. FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO.....	21
12.1 MODOS DE VIBRACION DE LA ESTRUCTURA Y PARTICIPACIÓN DE MASA	21
12.2 CORTANTE BASAL DE LA ESTRUCTURA.....	22
13. COMBINACIONES DE CARGA.....	23
13.1 IDENTIFICADORES DE CARGA UTILIZADOS EN EL MODELO ESTRUCTURAL	23
13.2 COMBINACIÓN ORTOGONAL DE LAS CARGAS SÍSMICAS Y EFECTOS VERTICALES	24
13.3 CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA PARA EL DISEÑO...24	
13.4 COMBINACIONES DE CARGA PARA EL DISEÑO USANDO EL MÉTODO DE LA RESISTENCIA.....	24
14. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES Y VERIFICACIÓN DE DERIVAS.....	26
15. REQUISITOS ESPECIALES PARA EDIFICACIONES INDISPENSABLES DE LOS GRUPOS III NSR10 A.12	27
15.1 MOVIMIENTOS SÍSMICOS UMBRAL DE DAÑO.....	27
15.2 ESPECTRO SÍSMICO PARA EL UMBRAL DE DAÑO	28

15.3	FUERZAS SÍSMICAS UMBRAL DE DAÑO.....	29
15.4	ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA PARA LAS FUERZAS DEL UMBRAL DE DAÑO ...	30
16.	DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	31
16.1	DISEÑO DE COLUMNAS	34
17.	DISEÑO DE CIMENTACIÓN.....	35
17.1	DISEÑO DE ZAPATAS	35
17.2	CHEQUEO DE FUERZA AXIAL DE DISEÑO Y DIMENSIONES MÍNIMAS VIGAS DE CIMENTACIÓN.....	42
17.3	DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN DC-CAD	44
18.	DISEÑO DE CONEXIONES.....	45
18.1	DISEÑO PLACA BASE PTE 90X90X2.5 MM	45
18.2	DISEÑO PLACA BASE SOPORTE CERCHA – COLUMNA DE CONCRETO.....	49

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

Bogotá D.C., 26 de febrero de 2015

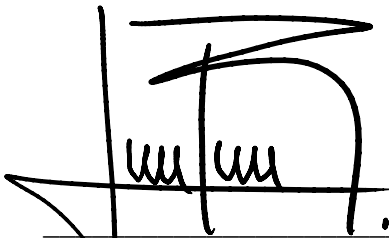
Señores:

PLANEACIÓN MUNICIPAL
LETICIA, AMAZONAS

ASUNTO: CARTA DE RESPONSABILIDAD CÁLCULO ESTRUCTURAL CDI - LETICIA, AMAZONAS.

El presente cálculo estructural se realizó a petición del cliente. El diseño se encuentra amparado bajo los requerimientos de la Norma Sismo Resistente NSR-10. El cálculo que se presenta solo es aplicable para el CDI – LETICIA, Amazonas.

Cualquier cambio, adición de áreas o modificación en el diseño estructural deberán ser previamente consultados con el calculista, ya que de no ser así esto anula las responsabilidades legales que el presente diseño implica.



Juan Carlos Restrepo Restrepo
Ingeniero Civil
Ms.C Ingeniería Sísmica
MP 63202-098436 QND



0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente diseño se refiere al diseño estructural del edificio de un nivel donde se encontrará el Centro de Desarrollo Infantil CDI del municipio de Leticia, departamento del Amazonas.

En este se describe de manera secuencial y operativa, el diseño de cada uno de los elementos que conforman la estructura en general, todo enmarcado dentro del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10, se busca que la estructura soporte las fuerzas estáticas a las que se ve sometida debido a su uso y ocupación, también a todo tipos de fuerzas dinámicas que contempla la normativa colombiana, y a las cuales se puede ver expuesta provocando daños y poniendo en peligro la integridad de las personas que la ocupan, algunas de estas fuerzas son sismos, presiones de vientos, asentamiento de suelo y efectos de temperaturas.

Por tratarse de una estructura de uso institucional esta es diseñada con parámetros de seguridad que contempla la normativa colombiana, con el ánimo de brindar mayor grado de seguridad para los ocupantes.

En primera parte se describen las especificaciones técnicas que se tendrán en cuenta en el diseño de la estructura, también de especificaciones de los materiales que serán utilizados en el diseño para su respectiva utilización en la etapa de construcción de la estructura.

Se describe el sistema de fundación que deberá ser construido para la estructura con el objeto de transmitir las fuerzas que se produzcan en la estructura al suelo.

También se evalúan todas las posibles cargas a las cuales se verán sometida la estructura, para una debida simulación en los modelos computacionales, que nos brindaran una aproximación del comportamiento esperado de la estructura al estar sometido a las diferentes fuerzas.

Se describen y se plasman los resultados de los diseños de los diferentes componentes de la estructura como cimentación, sistema principal de resistencia sísmica, cubierta y estructuras aledañas a la estructura principal como rampas de acceso.

Todos los procedimientos de diseño son descritos y se plasman los resultados, dando cumplimiento a las exigencias y chequeos requeridos por la normativa, dichos resultados contemplan las dimensiones y especificaciones de los elementos producto de los diseños, estos también serán plasmados en los planos de diseño que hacen parte documental anexa de la presente memoria de cálculo.

0.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

TABLA 1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Referencia
Planos Arquitectónicos	Planos Modulares Versión 4
Estudio de suelos	Estudio geotécnico o de suelos V2

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

1. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes NSR-10

2. LOCALIZACIÓN Y NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA

El Centro de Desarrollo Infantil CDI a diseñar se encuentra ubicado en el municipio de Leticia, departamento del Amazonas.

Descripción Física: La Región Amazónica de Colombia o simplemente Amazonia, comprende el 42% del territorio nacional y es la zona menos poblada del país. A la vez, hace parte de la gran región suramericana de la Selva amazónica, la más extensa zona forestal del mundo que es compartida por Venezuela, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Guyana, Suriname, y Bolivia. En consecuencia, la Región Amazónica de Colombia es la más forestal con una superficie de 483.119 km cuadrados (Sinchí, 2008).

La región está enmarcada por la cordillera de los Andes al occidente y se extiende hacia el oriente hasta las fronteras con Brasil y Venezuela; de norte a sur se extiende desde los ríos Guaviare y Vichada hasta el Putumayo y el Amazonas.

Para delimitar esta región, en Colombia se tienen en cuenta tres criterios:

Cuenca hidrográfica: Incluye la delimitación de las cuencas que drenan hacia el río Amazonas, como son los ríos Caquetá y Putumayo; en este criterio hace que la Amazonia colombiana ascienda hasta la divisoria de aguas en la Cordillera Oriental.

Biogeográfico: Se tiene como referente para este límite lo que se denomina bosques basales, esto significa que la región sólo asciende hasta los 1000 msnm. Este criterio hace que el límite de la Amazonia colombiana sea la cota de 1000 msn-sm en el occidente, y al sur y oriente el límite es el internacional, al norte el límite es la línea de bosque, con respecto a la región de la Orinoquía (cuya cobertura predominante son los herbazales de ecosistemas de sabana).

Político-administrativo: Se incluye en la Amazonia colombiana los departamentos tradicionalmente amazónicos como son: Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guainía, Guaviare y Vaupés; y también se incluyen parcialmente departamentos como Nariño, Cauca y Meta.

Límites del municipio: El Municipio de Leticia, esta situado sobre la margen izquierda del río Amazonas en el Sur del País, junto a la ciudad de Tabatinga (Brasil) (4o 12'55" de Latitud Sur y 69o 56'26" de Longitud Oeste). El Municipio de Leticia limita por el Norte con el corregimiento de Tarapacá, al Este con la República de Brasil (Estado de Amazonas, Municipio de Tabatinga), Por el Sur con la República de Perú (Provincia de Iquitos, Municipio de Santa Rosa) y por Oeste con el Municipio de Puerto Nariño.

 			CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
			Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES				

Extensión total: 109.665 Km²

Extensión área urbana: 5.811 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): La cabecera Municipal se localiza entre 0 y 80 m de altitud sobre el nivel del mar.

Temperatura media: La temperatura no sufre grandes variaciones durante el año, pues tiene una media constante de 25,4 °C que oscila entre una media máxima de 27,6 °C y 23,5°C como media mínima. La precipitación varía entre los 2.660 mm/año en inmediaciones de Puerto Nariño.

Distancia de referencia: Distancia: 1100 kilómetros de Bogotá.

TABLA 2. LOCALIZACIÓN Y NIVEL DE AMENAZA

Departamento	Municipio	Aa	Av	Zona de amenaza sísmica	Ae	Ad
Amazonas	Leticia	0.05	0.05	Baja	0.04	0.02

3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

El Centro de Desarrollo Infantil CDI se encuentra por una estructura de un nivel conformada por 5 pórticos en cerchas tridimensionales con perfiles tubulares estructurales en el sentido X, y 10 cerchas tridimensionales con perfiles tubulares estructurales en el sentido Y. En sentido X y Y las cerchas dobles se apoyan sobre columnas de concreto reforzado de 30 cm de diámetro.

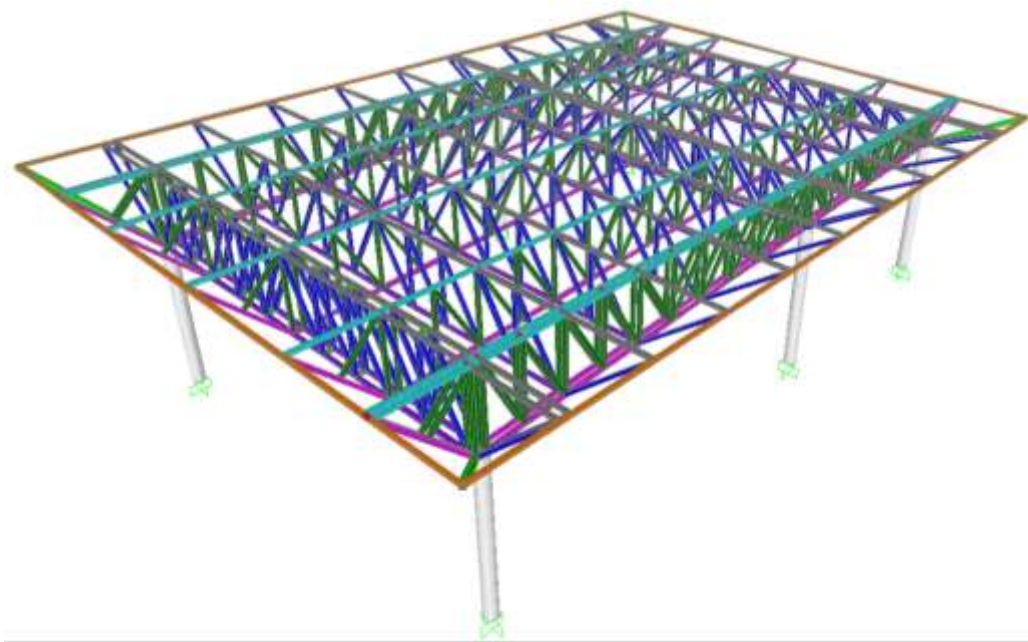


FIGURA 1 3D CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL (CDI) LETICIA, AMAZONAS

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

Sistema Estructural	Sistema de resistencia ante cargas verticales	Sistema de resistencia ante cargas horizontales
Pórticos de acero estructural resistentes a momento	Pórticos de acero estructural resistentes a momento	Pórticos de acero estructural resistentes a momento

4. DEFINICIÓN DEL MATERIAL ESTRUCTURAL

1. CONCRETOS

- Cimentación: $f_c = 24.5\text{MPa}$
- Columnas: $f_c = 24.5\text{MPa}$

2. REFUERZO

- 3/8" y mayores $f_y = 420\text{MPa}$
- 1/4" y menores $f_y = 240\text{MPa}$

3. ACERO ESTRUCTURAL

- Tubería PTE ASTM-A-500 grado C $f_y = 350\text{MPa}$

Cualquier modificación en las dimensiones y/o especificaciones de los elementos deberá consultarse para estudiar su incidencia en el diseño.

5. AVALÚO DE CARGAS VERTICALES PARA LA ESTRUCTURA

Las cargas son fuerzas o sollicitaciones que actúan sobre el sistema estructural y provienen del peso de todos los elementos permanentes en la construcción, los ocupantes y sus pertenencias, efectos ambientales asentamientos diferenciales y restricción de cambios dimensionales. Las cargas permanentes son cargas que varían muy poco en el tiempo y cuyas variaciones son pequeñas en magnitud. Todas las otras cargas son variables.

5.1 AVALUO DE CARGAS PARA CUBIERTAS

Tipo: Cubierta liviana	
	
Análisis de cargas por m² de losa:	
Peso Propio de la Teja:	0.10kN/m ²
Peso Estructura Metálica y/o Cielo Raso:	0.50kN/m ²
Redes y luminarias:	0.30kN/m ²
Subtotal carga muerta:	0.90kN/m ²
Análisis de cargas vivas por m² de losa:	
11.4 Cubiertas inclinadas con pendiente de 15 o menos en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.500kN/m ²
CUBIERTAS	



FIGURA 2: CARGA MUERTA ASIGNADA NE+5.45 (KN/M2)

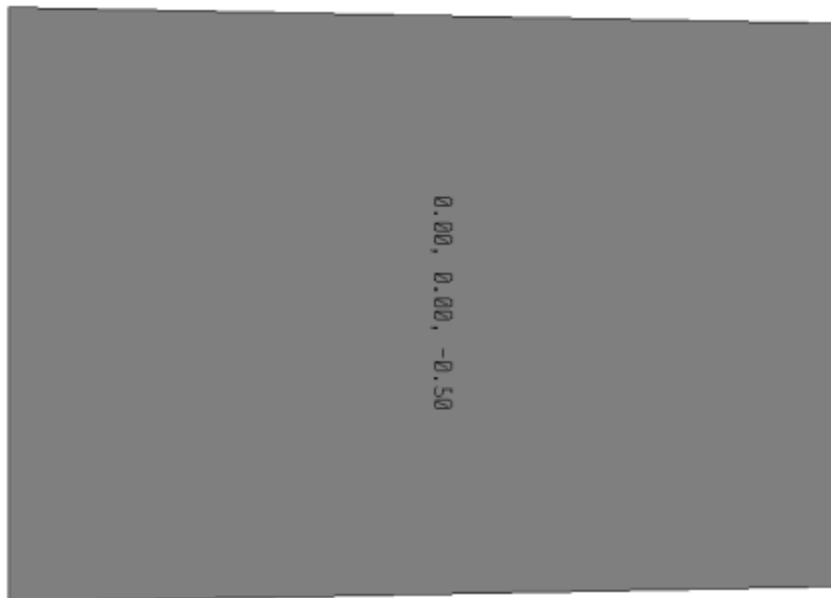


FIGURA 3: CARGA VIVA DE CUBIERTA ASIGNADA NE+5.45 (KN/M2)



FIGURA 4: CARGA DE VIENTO A COMPRESIÓN ASIGNADA NE+5.45 (KN/M2)

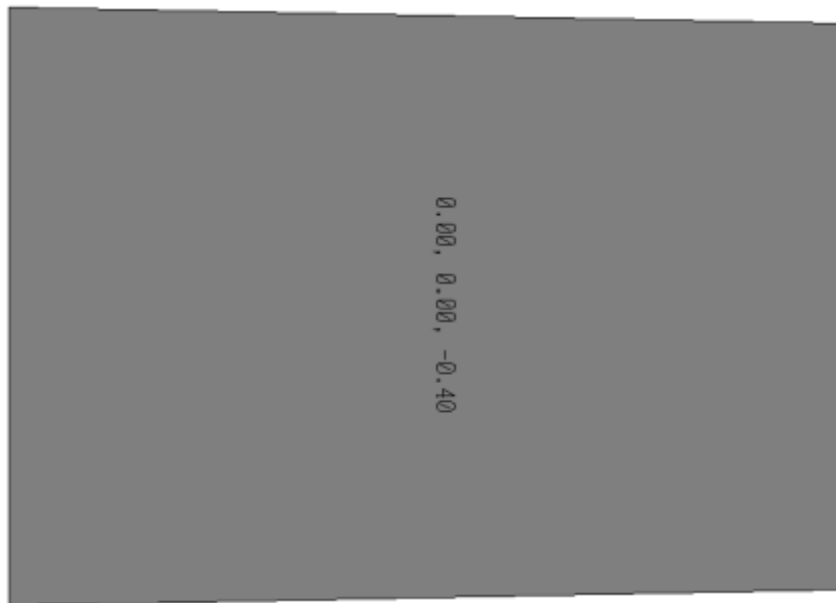


FIGURA 5: CARGA DE VIENTO A SUCCIÓN ASIGNADA NE+5.45 (KN/M2)

6. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA DE LA ESTRUCTURA.

De acuerdo a las características del lugar y de la estructura analizada, de acuerdo a la tabla A-3.3 se define el grado de disipación de energía para el sistema de pórticos de acero resistentes a momento con capacidad mínima de disipación de energía. Literal f, De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares.

3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)										
a. De concreto (DM)	el mismo	2.5	3.0	no se permite	no se permite	si	Sin límite			
b. De acero (DMI)	el mismo	3.0	2.5	no se permite	no se permite	si	Sin límite			
c. Mixtos con conexiones totalmente restringidas a momento (DMI)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	3.0	3.0	no se permite	no se permite	si	Sin límite			
d. Mixtos con conexiones parcialmente restringidas a momento	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	6.0	3.0	no se permite	si	30 m	si	50 m		
e. De acero con cerchas no dúctiles	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)	no se permite (nota 5)	si	12 m			
f. De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares estructurales PTE que no cumplen los requisitos de F.2.2.4 para perfiles no esbeltos (nota 6)	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)	no se permite (nota 5)	si	Sin límite			
g. Otras estructuras de celosía tales como vigas y cerchas	No se pueden usar como parte del sistema de resistencia sísmica, a no ser que tengan conexiones rígidas a columnas, en cuyo caso serán tratadas como pórticos de celosía									
4. Pórticos losa-columna (incluye reticular celulado)										
a. De concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	2.5	3.0	no se permite	si	15 m	si	21 m		
b. De concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	el mismo	1.5	3.0	no se permite	no se permite	si	15 m			
5. Estructuras de péndulo invertido										
a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	2.5 (Nota-3)	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite	
b. Pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	2.5	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite	
c. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	1.5 (Nota-3)	2.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite		

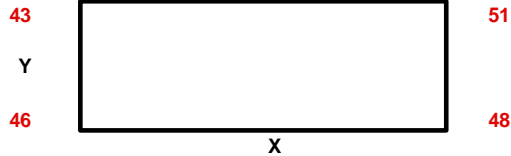
Notas:

- El sistema de pórtico es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales.
- Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_n debe multiplicarse por $\phi_x \cdot \phi_y$ y ϕ_z , para obtener $R = \phi_x \phi_y \phi_z R_n$ (Véase A.3.3.3).
- Cuando se trate de estructuras de acero donde las uniones del sistema de resistencia sísmica son soldadas en obra, el valor de R_n debe multiplicarse por 0.90.
- El valor de R_n puede reducirse restándole 0.5 en estructuras con diafragma flexible, pero no debe ser menos de 2.0 para cualquier estructura.
- Se permite hasta una altura de 12m en edificios de un piso (naves industriales o similares) que no sean del grupo de Uso IV.
- Los perfiles de lámina doblada y los perfiles tubulares estructurales que cumplen con los requisitos de F.2.2.4 para miembros no esbeltos que se diseñen con conexiones dúctiles calificadas de acuerdo a F.3.1.8 se podrán diseñar como pórticos resistentes a momentos convencionales.

Capacidad de Disipación de energía	Amenaza Baja	Amenaza Intermedia	Amenaza Alta
DMI	Permitido	No Permitido	No Permitido
DMO	Permitido	Permitido	No permitido
DES	Permitido	Permitido	Permitido

7. GRADOS DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA

Tipo : Irregularidad en planta tipo 1aP y 1bP
No. Pisos: 1



Piso: N+5.45

Sentido X				
Punto	D _{máx}	1,2*((D ₁ +D ₂)/2)	1,4*((D ₁ +D ₂)/2)	Verificación
46	0.000990 %	0.001319 %	0.001539 %	Ok
48	0.001208 %			Ok
51	0.001208 %	0.001319 %	0.001539 %	Ok
43	0.000990 %			Ok
Ax: 0.84		Ecc: 0.050		ok

Sentido Y				
Punto	D _{máx}	1,2*((D ₁ +D ₂)/2)	1,4*((D ₁ +D ₂)/2)	Verificación
46	0.00107 %	0.001261 %	0.001472 %	Ok
48	0.001036 %			Ok
51	0.001036 %	0.001261 %	0.001472 %	Ok
43	0.001066 %			Ok
Ay: 0.71		Ecc: 0.050		ok

TABLA 4 GRADOS DE IRREGULARIDAD EN PLANTA

Irregularidad planta	Valor
Torsional	
Tipo 1Pa	1.0
Tipo 1Pb	1.0
Salientes excesivos	1.0
Diafragma discontinuo	1.0
Desplazamiento plano del pórtico	1.0
Ejes no paralelos	1.0

TABLA 5. GRADOS DE IRREGULARIDAD EN ALTURA

Irregularidad altura	Valor
Piso flexible	1.0
Variación en la masa	1.0
Retrocesos excesivos	1.0
Desplazamiento elementos	1.0
Piso débil	1.0

8. DEFINICIÓN DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

El municipio de Leticia se encuentra localizado en una zona de amenaza sísmica baja de acuerdo al mapa de la NSR-10 Figura A.2.3-1.

A.2.2.1 Los movimientos sísmicos de diseño se definen en función de la aceleración pico efectiva, representada por el parámetro A_a , y de la velocidad pico efectiva, representada por el parámetro A_v , para una probabilidad del diez por ciento (10%) de ser excedidos en un lapso de cincuenta años. Los valores de estos coeficientes deben determinarse de acuerdo con A.2.2.2 y A.2.2.3. Los valores de estos parámetros se encuentran consignados en la tabla 2 Localización y nivel de amenaza sísmica.

Para el caso particular de este diseño, se cuenta con un perfil de suelo tipo D, parámetro definido por el ingeniero geotecnista, basado en las exploraciones de campo. Con esta información se obtienen los coeficientes F_a y F_v según tabla A.2.4-3 y A.2.4.4 de la NSR-10

$$F_a = 1.60; F_v = 2.40$$

Al tratarse de una institución educativa se localiza dentro del grupo de uso III “Edificaciones de atención a la comunidad”. Este grupo comprende aquellas edificaciones y sus accesos que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y seguridad de las personas.

El coeficiente de importancia, I , modifica el espectro y con ello las fuerzas de diseño de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación. De acuerdo a la tabla A.2.5-1 el coeficiente de importancia es de 1.25.

TABLA 6. PARÁMETROS PARA LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

Parámetros	Valor
Zona de amenaza sísmica	Baja
Perfil de suelo	D
Grupo de uso de la estructura	III
Coefficiente de importancia (I)	1.25



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

SISTEMA RESISTENCIA SISMICA

Porticos resistentes a momentos de acero estructural

TIPO DE ANÁLISIS **ANÁLISIS DINÁMICO**

CLASIFICACIÓN DEL SUELO D

GRUPO DE USO III I= 1.25

ACELERACIÓN PICO EFECTIVA (A_a) $A_a = 0.05$

VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A_v) $A_v = 0.05$

Coefficiente de Amplificación F_a para periodos cortos $F_a = 1.60$

Coefficiente de amplificación F_v para periodos intermedios $F_v = 2.40$

Coefficiente de sobrerresistencia $\Omega = 3.00$

Altura Edificio = 5.45 m

$C_t = 0.072$

Tabla A.4.2-1

$\alpha = 0.800$

Período Estructural $T_a = C_t(hn)^{0.9} = 0.280$ s $C_u T_a = 0.449$ s

Período Estructural $T_x = 0.441$

Analisis con Sap

Período Estructural $T_y = 0.343$

Analisis con Sap

Período Estructural T_x :

Período Estructural T_y :

$T_n = 0.441$ s

$T_n = 0.343$ s

$T_n +10\% = 0.485$ s

$T_n +10\% = 0.377$ s

$T_n -10\% = 0.396$ s

$T_n -10\% = 0.309$ s

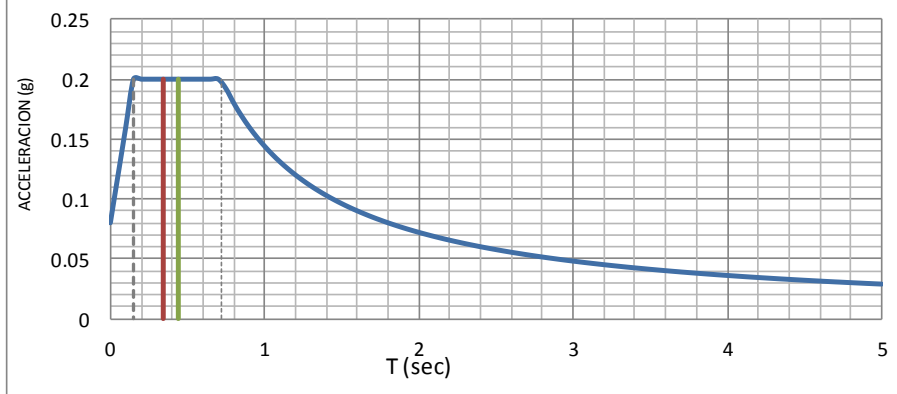
ok

ok

Período Estructural $T_x = 0.441$ s

Período Estructural $T_y = 0.343$ s

ESPECTRO DE ACCELERACIÓN PARA DERIVA UTILIZANDO COEFICIENTE DE IMPORTANCIA I=1.0 NSR-10



$T_0 = 0.15$ s

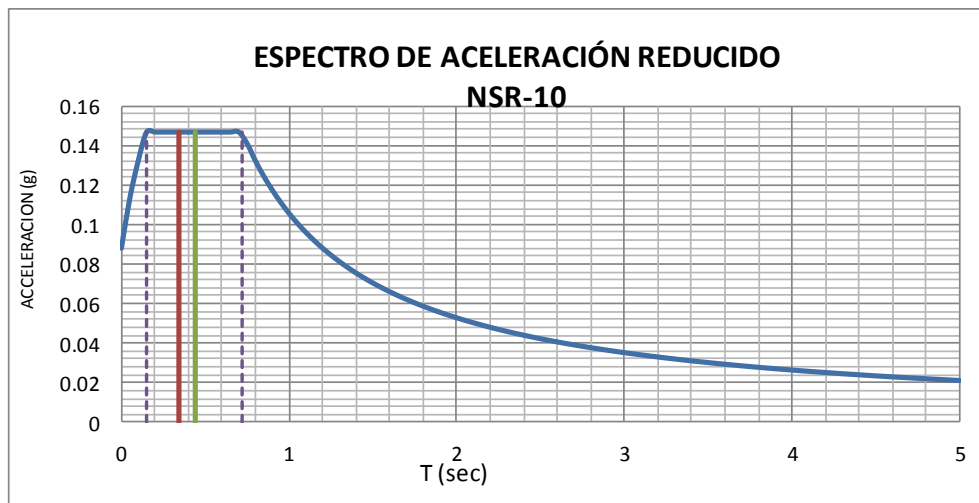
$T_c = 0.72$ s

$T_L = 5.76$ s



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

Valor espectral para deriva Sax: Para Tx =0.44seg	0.2000
Valor espectral para deriva Say: Para Ty =0.34seg	0.2000
Valor Coeficiente Kx:	1.11
Valor Coeficiente Ky:	2.00
Coefficiente de Disipación de Energia Rx:	1.50
Coefficiente de Disipación de Energia Ry:	1.50
Coefficiente por irregularidad fx:	1
Coefficiente por irregularidad fy:	1
Coef. de Disipación de Energia Rx modificado:	1.50
Coef. de Disipación de Energia Ry modificado:	1.50



Valor espectral Sax: Para Tx =0.44seg	0.1467
Valor espectral Say: Para Ty =0.34seg	0.1467

9. COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA

Se verifica la condición de ajuste de resultados prescrito por la NSR-10 al utilizar el método espectral para análisis estructural. La comparación se realiza con la fuerza sísmica inicial y de ser necesario un factor de ajuste para esta fuerza, se realizará este ajuste en el factor de escala del programa.

CARGA MUERTA TOTAL:

La carga muerta total corresponde a la suma de la carga muerta y el peso propio

CARGA PESO PROPI	124.93	
CARGA MUERTA	237.59	
PESO EDIFICIO	362.522	kN
VALOR Sa (Cap 7)	0.2	

CORTANTE BASAL OBTENIDO MEDIANTE FHE

CARGA SISMICA	CORTANTE (kN)
Vs	72.50

TIPO DE FUERZA	DIRECCIÓN X (kN)	DIRECCIÓN Y(kN)	RESULTANTE (kN)
FUERZA SISMICA X	66.09	11.12	67.02
FUERZA SISMICA Y	0.00	65.71	65.71

Tipo de estructura: REGULAR

FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA FUERZA SÍSMICA EN X=	1
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DINÁMICA FUERZA SÍSMICA EN Y=	1

10. CARGAS DE VIENTO

TABLA 7. PARÁMETROS DE DISEÑO DE VIENTO

Región	Velocidad de viento B.2.3.	Velocidad de viento B.2.4.
3	28 m/s – 100 km/h	35 m/s – 125 km/h

10.1 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE VIENTO

1. DATOS DE ENTRADA

Unidades: KN, m

Velocidad Viento (km/h)	125
Altura Cornisa (ha)	3.63
Altura Cumbre (hr)	5.45
Ancho Edificación (L)	13.76
Largo Edificación (B)	19.66
Factor Topografía (Ft)	1
Factor Dirección (Fd)	.85
Relación Amortiguamiento	0.05
Dirección Viento (Cumbre)	Normal
Tipo de Cubierta	Un Agua
Tipo Edificación	Cerrado
Exposición	B
Ocupación	III

2. RESULTADOS

Angulo de Techo	7.53
Altura Media	3.63
Coef. Muro Barlov.	0.80
Coef. Muro Solav.	-0.50
Coef. Muro Lat.	-0.70
Coef. Pres. Int. -	-0.18
Coef. Pres. Int. +	0.18
Presión a Vel.	0.41
Factor de Ritaga	0.86
Periodo (segs.)	0.20

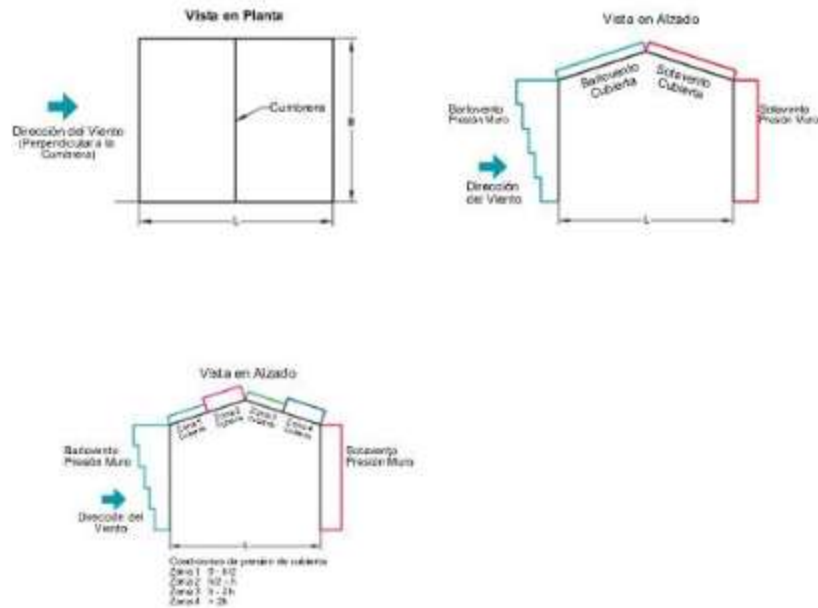
Coef. Pres. Cubierta Zona 1	-0.90	-0.18
Coef. Pres. Cubierta Zona 2	-0.90	-0.18
Coef. Pres. Cubierta Zona 3	-0.50	-0.18
Coef. Pres. Cubierta Zona 4	-0.30	-0.18

Z	Kz	Gz	Cp	W+GCpl	W-GCpl
0.00	0.34	0.25	0.80	0.10	0.24
4.00	0.34	0.25	0.80	0.10	0.24
5.00	0.36	0.25	0.80	0.11	0.25

	Cp	W+GCpl	W-GCpl
Muro Solavento	-0.50	-0.25	-0.10
Paredes Laterales	-0.70	-0.32	-0.17
CP (Z1) C1	0.90	-0.39	-0.24
CP (Z1) C2	-0.18	-0.14	0.01
CP (Z2) C1	0.90	-0.39	-0.24
CP (Z2) C2	-0.18	-0.14	0.01
CP (Z3) C1	-0.50	-0.25	-0.10
CP (Z3) C2	-0.18	-0.14	0.01
CP (Z4) C1	-0.30	-0.18	-0.03
CP (Z4) C2	-0.18	-0.14	0.01

Presión neta para cubiertas en edificaciones abiertas

3. ESQUEMA DE APLICACIÓN DE CARGAS



11. DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL

El modelo estructural se realizó con el programa SAP2000. El diseño se hizo para una zona de amenaza sísmica baja, teniendo en cuenta los parámetros para diseño sísmico de la Norma Sismo Resistente NSR-10.

El tipo de estructura usado para resistir momentos es el de pórticos de acero resistentes a momento con capacidad mínima de disipación de energía. Literal f, De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares estructurales PTE que no cumplen con los requisitos de F.2.2.4 para perfiles no esbeltos)

Se emplearon elementos tipo frame para la modelación de los tubos estructurales y las columnas; elementos tipo shell para la cubierta liviana. Los apoyos restringen el desplazamiento y la rotación en todas las direcciones.

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

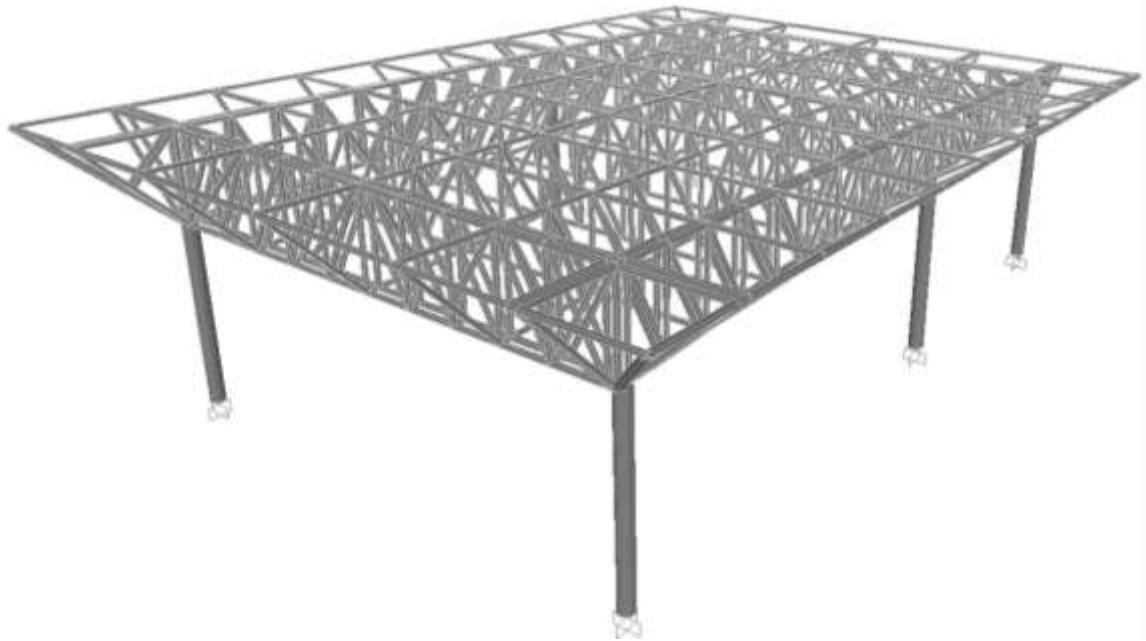


FIGURA 6 MODELO ESTRUCTURAL 3D

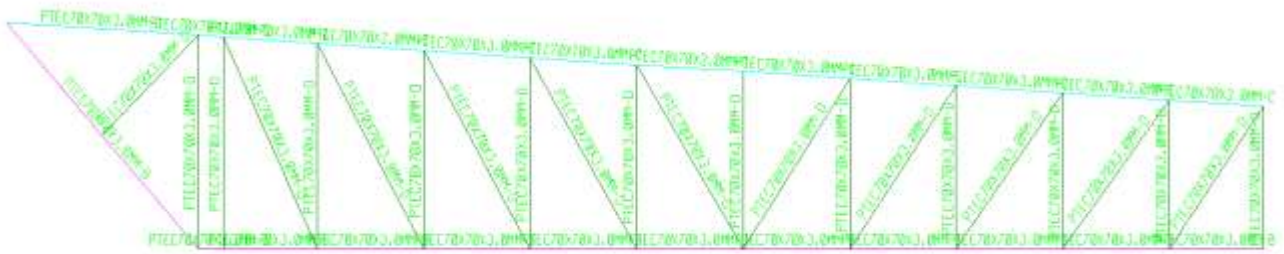


FIGURA 9 SECCIONES ASIGNADAS CERCHA TIPO 1

12. FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO

Para el diseño de la estructura se emplea el método de análisis dinámico elástico espectral. El procedimiento de análisis se realiza de acuerdo con A.5.4.

12.1 MODOS DE VIBRACION DE LA ESTRUCTURA Y PARTICIPACIÓN DE MASA

Se incluye en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyen de manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura, teniendo presente que por lo menos el 90% de la masa de la estructura se ha incluido en el análisis.

Periodo Fundamental: $C_t \cdot h_n^3 = 0.280$ s

Masa de la estructura: 36253 Kg

Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY
1	0.444304	0.04501	1.342E-11	5%	0%
2	0.348751	1.089E-10	0.93604	5%	94%
3	0.340843	0.92597	1.861E-11	97%	94%
4	0.218687	3.049E-09	0.0633	97%	100%
5	0.179133	0.02892	1.755E-09	100%	100%
6	0.094588	1.212E-12	0.00055	100%	100%
7	0.052824	3.592E-07	9.108E-11	100%	100%
8	0.05233	1.309E-11	1.318E-06	100%	100%
9	0.050052	6.131E-12	3.716E-07	100%	100%
10	0.047162	1.677E-11	3.292E-06	100%	100%
11	0.042419	1.931E-10	3.1E-12	100%	100%
12	0.041715	1.611E-06	1.801E-11	100%	100%
13	0.040195	7.287E-06	4.925E-12	100%	100%
14	0.039408	1.271E-06	1.488E-12	100%	100%
15	0.038157	5.266E-10	1.014E-06	100%	100%
16	0.037394	8.607E-07	4.065E-11	100%	100%
17	0.035996	2.467E-07	2.39E-13	100%	100%
18	0.035779	1.038E-06	2.271E-14	100%	100%

12.2 CORTANTE BASAL DE LA ESTRUCTURA

CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Fuerza en X y Y

T (s) = **0.280**
 k = **1.00**
 Sa = **0.147** Vs (kN) = 53.17
 W (kN) = **362.52**

Nivel	h _i (m)	h _T (m)	m _x (kN)	m _x h _x ^k	Cvx	Fi (kN)	PESOX PISO ACUMULADO
P2	5.45	5.45	362.52	1,975.74	1.000	53.17	362.52
			362.52	1,975.74	1.00	53.17	

Nivel	Fi(kN) X TOTAL	Fi(kN) X PISO	%	Fi(kN) Y TOTAL	Fi(kN) Y PISO	%
N+5.45	34.13	34.13	64%	39.968	39.968	75%

RELACION CON FHE	64%	75%
	1.40	1.20

CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Fuerza en X y Y

T (s) = **0.280**
 k = **1.00**
 Sa = **0.147** Vs (kN) = 53.17
 W (kN) = **362.52**

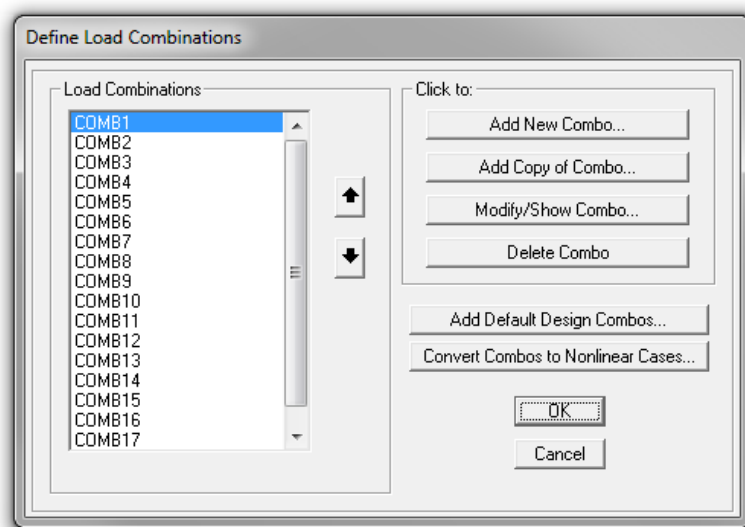
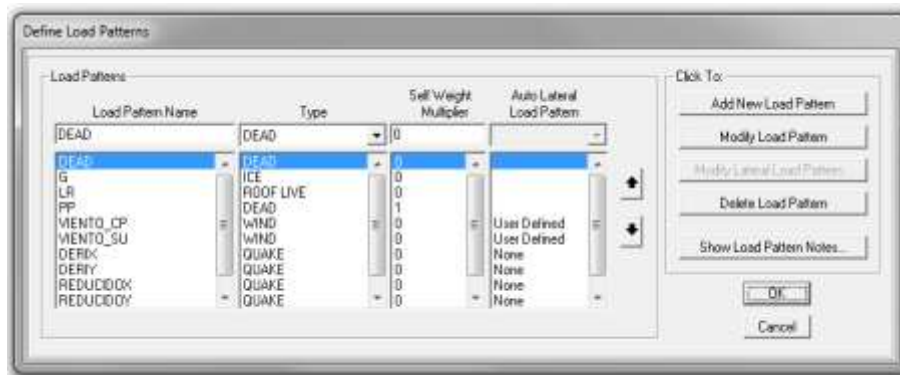
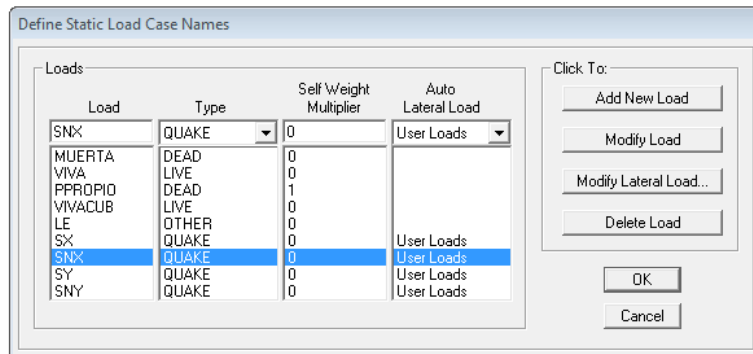
Nivel	h _i (m)	h _T (m)	m _x (kN)	m _x h _x ^k	Cvx	Fi (kN)	PESOX PISO ACUMULADO
P2	5.45	5.45	362.52	1,975.74	1.000	53.17	362.52
			362.52	1,975.74	1.00	53.17	

Nivel	Fi(kN) X TOTAL	Fi(kN) X PISO	%	Fi(kN) Y TOTAL	Fi(kN) Y PISO	%
N+5.45	47.781	47.781	90%	47.962	47.962	90%

RELACION CON FHE	90%	90%
	1.00	1.00

13. COMBINACIONES DE CARGA

13.1 IDENTIFICADORES DE CARGA UTILIZADOS EN EL MODELO ESTRUCTURAL



13.2 COMBINACIÓN ORTOGONAL DE LAS CARGAS SÍSMICAS Y EFECTOS VERTICALES

Según A.3.6.3.1 no es necesario incluir efectos ortogonales para la carga sísmica por tratarse de una zona de amenaza sísmica baja, sin embargo, se han considerado efectos ortogonales según A.3.6.3.2 teniendo en cuenta que para el programa computacional los casos espectrales arrojan valores máximos y mínimos que corresponden a la dirección de los ejes considerados.

13.3 CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA PARA EL DISEÑO

El valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía a ser empleado en el diseño, corresponde al coeficiente de disipación de energía básico, R_0 , multiplicado por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación de energía por irregularidades en altura, en planta, y por ausencia de redundancia en el sistema sísmica ($R = \Phi_a \Phi_p \Phi_r R_0$)

$R_0 = 1.5$ (Tabla A-3.1 para pórticos de acero resistentes a momento con capacidad mínima de disipación de energía. Literal f, De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares estructurales PTE que no cumplen con los requisitos de F.2.2.4 para perfiles no esbeltos)

$$\Phi_a = 1$$

$$\Phi_p = 1$$

$\Phi_r = 1$ Factor de reducción por ausencia de redundancia

$$R = 1.5$$

13.4 COMBINACIONES DE CARGA PARA EL DISEÑO USANDO EL MÉTODO DE LA RESISTENCIA

ComboName	ComboType	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
COMB1	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.400000	Strength
COMB1		Linear Static	PP	1.400000	
COMB2	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB2		Linear Static	PP	1.200000	
COMB2		Linear Static	LR	0.500000	



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

COMB3	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB3		Linear Static	PP	1.200000	
COMB3		Linear Static	LR	1.600000	
COMB3		Linear Static	L	1.000000	
COMB4	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB4		Linear Static	PP	1.200000	
COMB4		Linear Static	LR	1.600000	
COMB4		Linear Static	VIENTO_CP	0.500000	
COMB5	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB5		Linear Static	PP	1.200000	
COMB5		Linear Static	LR	1.600000	
COMB5		Linear Static	VIENTO_SU	0.500000	
COMB6	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB6		Linear Static	PP	1.200000	
COMB6		Linear Static	LR	0.500000	
COMB6		Linear Static	VIENTO_CP	1.000000	
COMB6		Linear Static	L	1.000000	
COMB7	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB7		Linear Static	PP	1.200000	
COMB7		Linear Static	LR	0.500000	
COMB7		Linear Static	VIENTO_SU	1.000000	
COMB7		Linear Static	L	1.000000	
COMB8	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB8		Linear Static	PP	1.200000	
COMB8		Linear Static	L	1.000000	
COMB8		Response Spectrum	REDUCIDOX	1.000000	
COMB9	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB9		Linear Static	PP	1.200000	
COMB9		Linear Static	L	1.000000	
COMB9		Response Spectrum	REDUCIDOX	1.000000	
COMB9		Response Spectrum	REDUCIDOY	0.300000	
COMB10	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB10		Linear Static	PP	1.200000	
COMB10		Linear Static	L	1.000000	
COMB10		Response Spectrum	REDUCIDOX	0.300000	
COMB10		Response Spectrum	REDUCIDOY	1.000000	
COMB11	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.200000	Strength
COMB11		Linear Static	PP	1.200000	
COMB11		Linear Static	L	1.000000	
COMB11		Response Spectrum	REDUCIDOY	1.000000	
COMB12	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength

COMB12		Linear Static	PP	0.900000	
COMB12		Linear Static	VIENTO_CP	1.000000	
COMB13	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength
COMB13		Linear Static	PP	0.900000	
COMB13		Linear Static	VIENTO_SU	1.000000	
COMB14	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength
COMB14		Linear Static	PP	0.900000	
COMB14		Response Spectrum	REDUCIDOX	1.000000	
COMB15	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength
COMB15		Linear Static	PP	0.900000	
COMB15		Response Spectrum	REDUCIDOX	1.000000	
COMB15		Response Spectrum	REDUCIDOY	0.300000	
COMB16	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength
COMB16		Linear Static	PP	0.900000	
COMB16		Response Spectrum	REDUCIDOX	0.300000	
COMB16		Response Spectrum	REDUCIDOY	1.000000	
COMB17	Linear Add	Linear Static	DEAD	0.900000	Strength
COMB17		Linear Static	PP	0.900000	
COMB17		Response Spectrum	REDUCIDOY	1.000000	
SERVICIO	Linear Add	Linear Static	DEAD	1.000000	Deflection
SERVICIO		Linear Static	L	1.000000	
SERVICIO		Linear Static	PP	1.000000	
SERVICIO		Linear Static	LR	1.000000	

14. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES Y VERIFICACIÓN DE DERIVAS

La deriva máxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento de A.6.3.1, no puede exceder los límites establecidos en la tabla A.6.4-1.

Estructuras de:	Deriva máxima
Concreto reforzado, metálicas, de madera y mampostería que cumplen con los requisitos de A.6.4.2.2	1.00% ($\Delta_{i_{max}} \leq 0.010h_{pi}$)

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	H	Translation	Drift
Text	Text	Text	Text	m	m	m	m	%
43	DERIX	LinRespSpec	Max	0.005243	0.001278	5.45	0.005397	0.099
46	DERIX	LinRespSpec	Max	0.005243	0.001278	5.45	0.005397	0.099
48	DERIX	LinRespSpec	Max	0.006458	0.001278	5.45	0.006583	0.121
51	DERIX	LinRespSpec	Max	0.006458	0.001278	5.45	0.006583	0.121
43	DERIY	LinRespSpec	Max	4.764E-08	0.00581	5.45	0.005810	0.107
46	DERIY	LinRespSpec	Max	4.764E-08	0.00581	5.45	0.005810	0.107
48	DERIY	LinRespSpec	Max	5.203E-08	0.005648	5.45	0.005648	0.104
51	DERIY	LinRespSpec	Max	5.203E-08	0.005648	5.45	0.005648	0.104

15. REQUISITOS ESPECIALES PARA EDIFICACIONES INDISPENSABLES DE LOS GRUPOS III NSR10 A.12

15.1 MOVIMIENTOS SÍSMICOS UMBRAL DE DAÑO

Los movimientos sísmicos del umbral de daño se definen para una probabilidad del ochenta por ciento de ser excedidos en un lapso de cincuenta años, en función de la aceleración pico efectiva al nivel del umbral de daño, representada por el parámetro Ad. El valor de este coeficiente puede determinarse en el apéndice A-4 de la NSR-10

Departamento	Municipio	Ad
Amazonas	Leticia	0.02

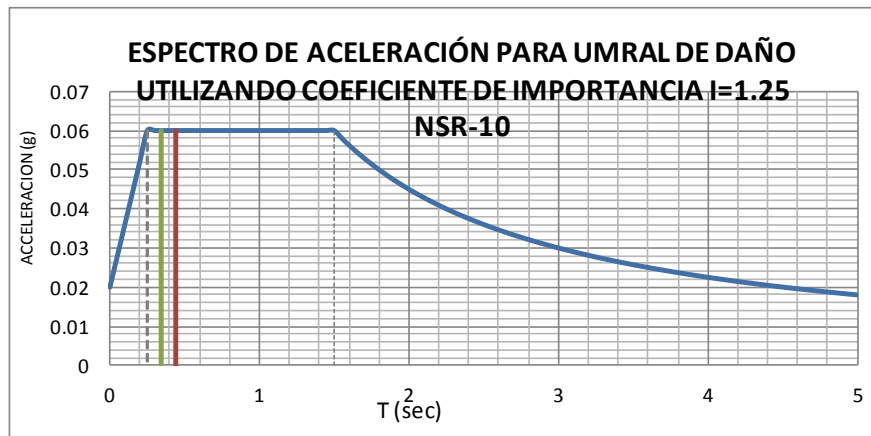
15.2 ESPECTRO SÍSMICO PARA EL UMBRAL DE DAÑO

Requisitos adicionales que se deben cumplir en el diseño y construcción sismo resistente de las edificaciones pertenecientes al grupo de uso III y IV, esenciales para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de una emergencia, incluyendo un sismo, con el fin de garantizar que puedan operar durante y después de la ocurrencia de un temblor.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	D			
GRUPO DE USO	III	I=		1.25
ACELERACIÓN PICO EFECTIVA (A_a)		A_a =		0.05
VELOCIDAD PICO EFECTIVA (A_v)		A_v =		0.05
Coeficiente de Amplificación F_a para periodos cortos		F_a =		1.60
Coeficiente de amplificación F_v para periodos intermedios		F_v =		2.40
Coeficiente que representa la aceleracion pico efectiva para el umbral de daño:		A_d =		0.02

Altura Edificio = 5.45 m

Período Estructural T_x : 0.441
Período Estructural T_y : 0.343



T_o : 0.25 s
 T_c : 1.50 s
 T_L : 7.20 s

Valor espectral para deriva S_{ax} : Para $T_x = 0.44\text{seg}$	0.060
Valor espectral para deriva S_{ay} : Para $T_y = 0.34\text{seg}$	0.060

15.3 FUERZAS SÍSMICAS UMBRAL DE DAÑO

CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Fuerza en X y Y

T (s) = 0.280
k = 1.00
Sa = 0.060 **Vs (kN) = 21.75**
W (kN) = 362.52

Nivel	h _i (m)	h _T (m)	m _x (kN)	m _x h _x ^k	Cvx	Fi (kN)	PESOXPISO ACUMULADO
P2	5.45	5.45	362.52	1,975.74	1.000	21.75	362.52
			362.52	1,975.74	1.00	21.75	

Nivel	Fi(kN) X TOTAL	Fi(kN) X PISO	%	Fi(kN) Y TOTAL	Fi(kN) Y PISO	%
N+5.45	12.59	12.59	58%	16.407	16.407	75%

RELACION CON FHE	58%	75%
	1.56	1.19

CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Fuerza en X y Y

T (s) = 0.280
k = 1.00
Sa = 0.060 **Vs (kN) = 21.75**
W (kN) = 362.52

Nivel	h _i (m)	h _T (m)	m _x (kN)	m _x h _x ^k	Cvx	Fi (kN)	PESOXPISO ACUMULADO
P2	5.45	5.45	362.52	1,975.74	1.000	21.75	362.52
			362.52	1,975.74	1.00	21.75	

Nivel	Fi(kN) X TOTAL	Fi(kN) X PISO	%	Fi(kN) Y TOTAL	Fi(kN) Y PISO	%
N+5.45	19.636	19.636	90%	19.524	19.524	90%

RELACION CON FHE	90%	90%
	1.00	1.00

15.4 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA PARA LAS FUERZAS DEL UMBRAL DE DAÑO

La deriva máxima, para el umbral de daño, evaluada en cualquier punto de la estructura, determinada de acuerdo con el procedimiento de A.12.5.2, no puede exceder los límites establecidos en la tabla A.12.5-1.

Estructuras de:	Deriva máxima
Concreto reforzado, metálicas, de madera y mampostería que cumplen con los requisitos de A.12.5.3.1	0.40% ($\Delta_{max} \leq 0.0040h_{pi}$)

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	H	Translation	Drift
Text	Text	Text	Text	m	m	m	m	%
43	DERIX	LinRespSpec	Max	0.002467	0.00068	5.45	0.002559	0.047
46	DERIX	LinRespSpec	Max	0.002467	0.00068	5.45	0.002559	0.047
48	DERIX	LinRespSpec	Max	0.003082	0.00068	5.45	0.003156	0.058
51	DERIX	LinRespSpec	Max	0.003082	0.00068	5.45	0.003156	0.058
43	DERIY	LinRespSpec	Max	1.561E-08	0.002135	5.45	0.002135	0.039
46	DERIY	LinRespSpec	Max	1.561E-08	0.002135	5.45	0.002135	0.039
48	DERIY	LinRespSpec	Max	1.373E-08	0.002067	5.45	0.002067	0.038
51	DERIY	LinRespSpec	Max	1.373E-08	0.002067	5.45	0.002067	0.038

16. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

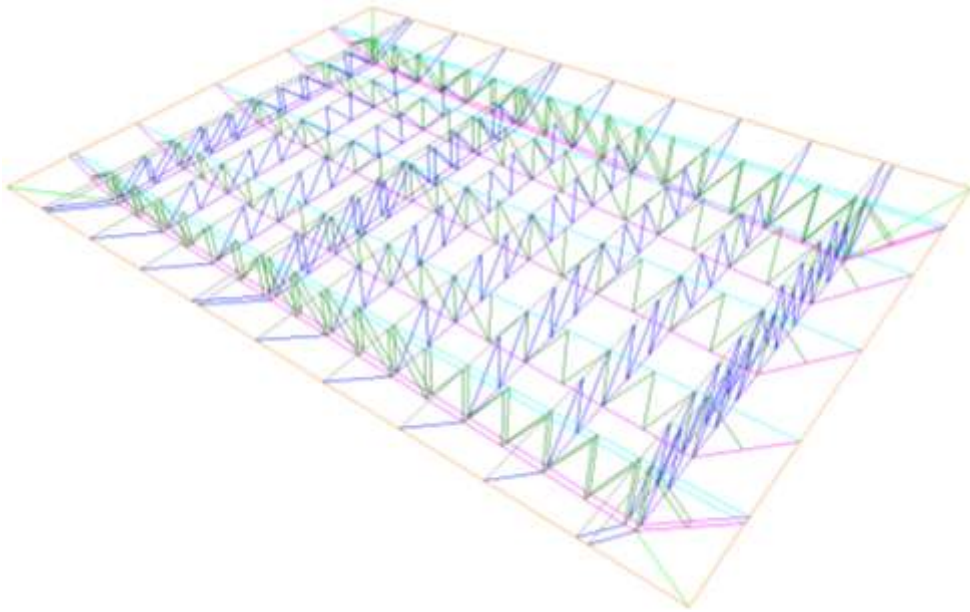


FIGURA 7 VISTA 3D CERCHAS A DISEÑAR

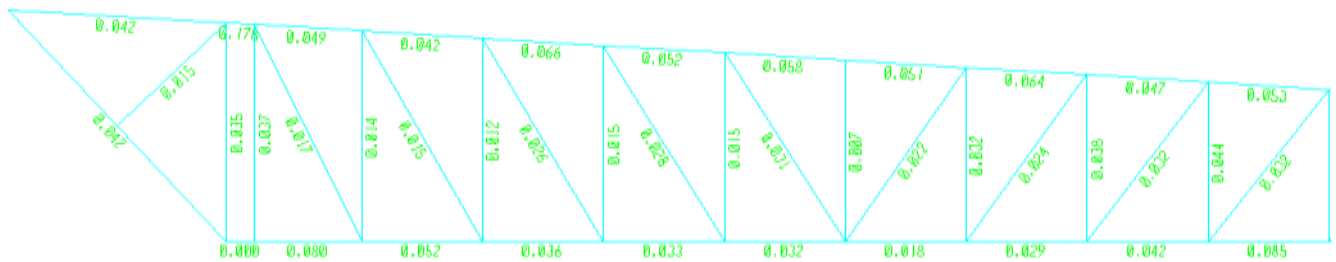


FIGURA 8 RELACIÓN DEMANDA – CAPACIDAD ELEMENTOS CERCHA TIPO 1

A continuación, se presenta la tabla de diseño resumido para la cercha presentada. Valores adicionales serán presentados en el anexo 1.

 			CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
			Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES				

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC360-05-IBC2006

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
96	PTEC70X70X3.0MM-B	Brace	No Messages	0.04156	PMM	COMB9	2.5762	No Messages	No Messages
97	PTEC70X70X3.0MM-B	Brace	No Messages	0.089965	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
118	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.000079	PMM	COMB1	0.115	No Messages	No Messages
119	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.079889	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
120	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.052066	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
121	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.036044	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
122	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.032764	PMM	COMB4	0.981	No Messages	No Messages
123	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.032007	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
124	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.018315	PMM	COMB10	0.981	No Messages	No Messages
125	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.029415	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
126	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.042251	PMM	COMB4	0.981	No Messages	No Messages
127	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.084947	PMM	COMB4	0.981	No Messages	No Messages
128	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.120125	PMM	COMB10	0.433	No Messages	No Messages
129	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.000079	PMM	COMB1	0.115	No Messages	No Messages
130	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.056969	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
131	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.056605	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
132	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.036015	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
133	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.025419	PMM	COMB4	0.988	No Messages	No Messages
134	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.062407	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
135	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.117749	PMM	COMB4	0.43656	No Messages	No Messages
136	PTEC70X70X3.0MM-B	Beam	No Messages	0.000079	PMM	COMB1	0	No Messages	No Messages
258	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.042351	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
259	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.049076	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
260	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.041518	PMM	COMB4	0.98276	No Messages	No Messages
261	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.065824	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
262	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.052233	PMM	COMB4	0.98276	No Messages	No Messages
263	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.05803	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
264	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.050796	PMM	COMB4	0.98275	No Messages	No Messages
265	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.063918	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
266	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.046975	PMM	COMB4	0.98276	No Messages	No Messages
267	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.052716	PMM	COMB4	0.98276	No Messages	No Messages
268	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.021143	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
269	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.133769	PMM	COMB4	0.23042	No Messages	No Messages
270	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.029366	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
271	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.043121	PMM	COMB4	0.98978	No Messages	No Messages
272	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.032417	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
273	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.041836	PMM	COMB4	0.98977	No Messages	No Messages
274	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.034449	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
275	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.043013	PMM	COMB4	0.87469	No Messages	No Messages
276	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.255498	PMM	COMB4	0.23041	No Messages	No Messages
277	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.089467	PMM	COMB4	1.69033	No Messages	No Messages
279	PTEC70X70X3.0MM-C	Brace	No Messages	0.178271	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
468	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.015283	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
469	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.022275	PMM	COMB4	1.71471	No Messages	No Messages
470	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.033854	PMM	COMB4	0.9338	No Messages	No Messages
471	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.029903	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
472	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.016637	PMM	COMB4	1.95497	No Messages	No Messages
473	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.026292	PMM	COMB4	0.95627	No Messages	No Messages
474	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.040869	PMM	COMB4	0.87452	No Messages	No Messages
475	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.083317	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages

476	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.03662	PMM	COMB10	0	No Messages	No Messages
477	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.032352	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
478	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.026952	PMM	COMB4	1.48724	No Messages	No Messages
479	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.014303	PMM	COMB10	0	No Messages	No Messages
480	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.007291	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
481	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.01546	PMM	COMB4	0.98165	No Messages	No Messages
482	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.044047	PMM	COMB4	1.19919	No Messages	No Messages
483	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.030456	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
484	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.033331	PMM	COMB4	1.35946	No Messages	No Messages
485	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.068035	PMM	COMB4	1.17782	No Messages	No Messages
486	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.084305	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
487	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.035141	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
488	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.023724	PMM	COMB4	1.66678	No Messages	No Messages
489	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.031634	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
490	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.031569	PMM	COMB4	1.57313	No Messages	No Messages
491	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.011646	PMM	COMB4	1.64178	No Messages	No Messages
492	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.014559	PMM	COMB4	1.58295	No Messages	No Messages
493	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.015387	PMM	COMB4	1.52409	No Messages	No Messages
494	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.031868	PMM	COMB4	0.70318	No Messages	No Messages
495	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.038345	PMM	COMB4	0.67375	No Messages	No Messages
496	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.043943	PMM	COMB4	0.64432	No Messages	No Messages
497	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.053362	PMM	COMB4	0.61489	No Messages	No Messages
498	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.041782	PMM	COMB4	1.16401	No Messages	No Messages
499	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.015876	PMM	COMB4	1.11164	No Messages	No Messages
500	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.025668	PMM	COMB4	1.05236	No Messages	No Messages
501	PTEC70X70X3.0MM-D	Column	No Messages	0.011561	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
502	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.033545	PMM	COMB4	0.96512	No Messages	No Messages
503	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.027645	PMM	COMB4	0.93114	No Messages	No Messages
505	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.049932	PMM	COMB4	0	No Messages	No Messages
507	PTEC70X70X3.0MM-D	Brace	No Messages	0.031082	PMM	COMB6	0.90626	No Messages	No Messages



FIGURA 9 DEFLEXIONES EXTREMO IZQUIERDO CERCHA TIPO 1



P=24.40
 P=24.40
 07- 001
 10- 005
 13- 128
 16- 000
 20- 000
 23- 000

FIGURA 10 DEFLEXIONES EXTREMO DERECHO CERCHA TIPO 1

16.1 DISEÑO DE COLUMNAS

DISEÑO DE COLUMNAS CDI - LETICIA

Columna C1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
NE+3.00	2.70	.30	.42	Circ	2.42	0.96	-3.72	1.31	1.04	7/#5 (1.0%)	0.42
					0.34	0.13				7/#5 (1.0%)	0.22
NE+0.00	.28	.42	.30	Circ	0.29	0.12	-3.72	1.31	1.04	7/#5 (2.0%)	0.36
					2.42	0.96				7/#5 (2.0%)	0.72

17. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Los análisis de capacidad portante permitieron establecer que la cimentación para las estructuras puede realizarse en los suelos encontrados desde la superficie actual del terreno. La capacidad portante es de 11.7 Ton/m², y se debe garantizar una profundidad de desplante de 1.0 m. Se hace el análisis para una zapata cuadrada de 1.25 m x 1.25 m con un espesor de 0.30 m.

17.1 DISEÑO DE ZAPATAS

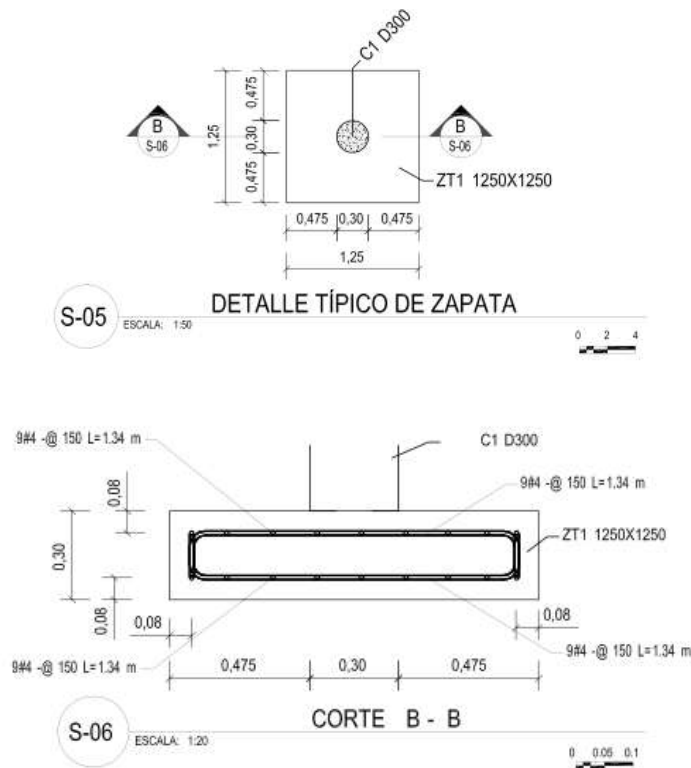
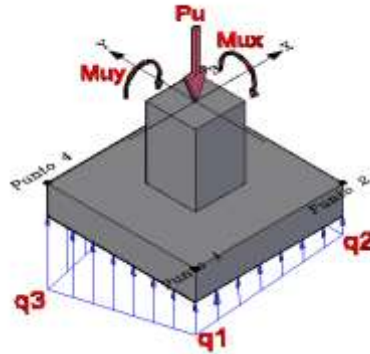


FIGURA 11 GEOMETRÍA Y DESPIECE ZAPATA TÍPICA

DISEÑO DE CIMENTACION

ZAPATAS AISLADAS



ESPECIFICACIONES

Concreto reforzado:

Resistencia del Concreto f_c	f_c = 245.00 Kg/cm²
Limite de fluencia f_y	F_y = 4200.00 Kg/cm²
Módulo de Elasticidad E	E = 237224.87 Kg/cm²
Esfuerzo admisible del suelo	Q_a = 1.17 Kg/cm²
Peso especifico del suelo	r_s = 1.85 T/m³

SOLICITACIONES

Cargas de Servicio

Carga Axial	P_s = 9700 Kg
Momento de Servicio	M_x = 875 Kg-m
Momento de Servicio	M_y = 648 Kg-m

Cargas de Diseño

Carga Axial	P_u = 13608 Kg
Momento Ultimo	M_{ux} = 1924 Kg-m
Momento Ultimo	M_{uy} = 1874 Kg-m

DIMENSIONES

Espesor de zapata	Hz = 30 cm
Nivel de cimentacion	Df = 100 cm
Altura efectiva de la zapata	d = 22.5 cm

DIMENSIONES DE COLUMNA Y ZAPATA

USE: Cx= 0.30 m Lx= 1.25 m
 Cy= 0.30 m Ly= 1.25 m

CHEQUEO PRESIONES ADMISIBLES

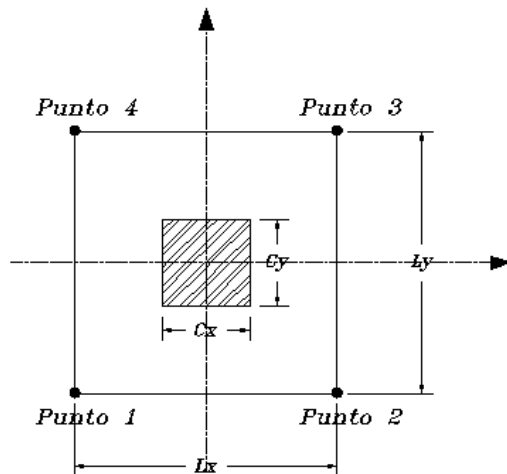
Las presiones en las esquinas de la zapata con solicitaciones de servicio, no deben sobrepasar la presión admisible de suelo

$$q_i = \frac{Pu}{Az} + \frac{MuyCx_i}{Iy} + \frac{MuxCy_i}{Ix} < Qa \quad \text{Mx+ My+}$$

q₁= 10886.78 Kg/m²
 q₂= 5510.78 Kg/m²
 q₃= 1529.47 Kg/m²
 q₄= 6905.47 Kg/m²

Ok! Chequea la Seccion

PRESION EN LAS ESQUINAS DE LA ZAPATA



$$q = \frac{Pu}{Az} + \frac{MuyCx}{LyLx^3/12} + \frac{MuxCy}{LxLy^3/12}$$

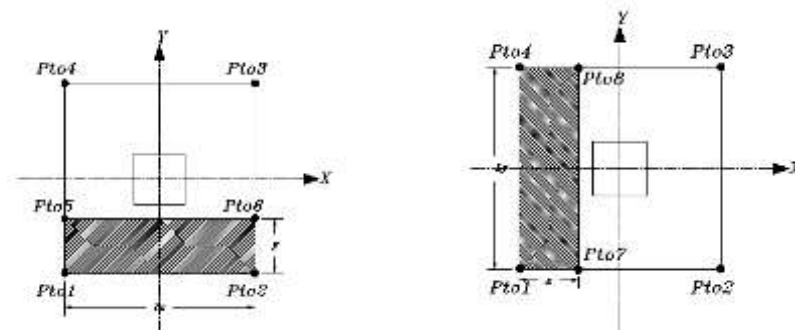
q₁= 20375.26 Kg/m²
 q₂= 8556.29 Kg/m²
 q₃= -2957.57 Kg/m²
 q₄= 8861.40 Kg/m²



**MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS
ESTRUCTURALES**

REVISION DEL ESPESOR DE LA ZAPATA

a. CORTANTE EN UNA DIRECCION: Se analiza la seccion mas critica



EJE X $y = \frac{L_y}{2} - \frac{C_y}{2} - d = 0.25 \text{ m}$

$q_5 = 18072.49 \text{ Kg/m}^2$

$q_6 = 6253.52 \text{ Kg/m}^2$

Cortante en la direccion X:

V_{ux} = 4160.75 kg

CORTANTE RESISTENTE DE LA SECCION:

ØV_{c1} = 19832.2 kg

$V_{u_x} < \phi V_{c_1}$ **Ok!**

EJE Y $x = \frac{L_x}{2} - \frac{C_x}{2} - d = 0.25 \text{ m}$

$q_7 = 18011.46 \text{ Kg/m}^2$

$q_8 = 6497.61 \text{ Kg/m}^2$

Cortante en la direccion X:

V_{uy} = 4198.88 kg

CORTANTE RESISTENTE DE LA SECCION:

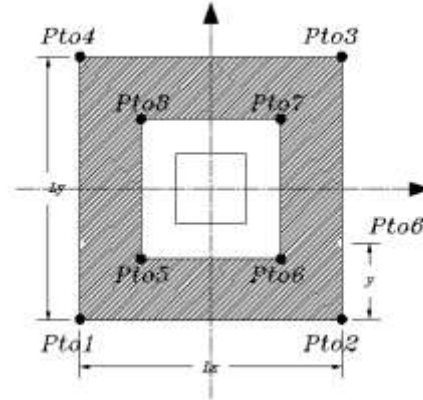
ØV_{c2} = 19832.18 kg

$V_{u_y} < \phi V_{c_2}$ **Ok!**



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

b. CORTANTE EN DOS DIRECCIONES: PUNZONAMIENTO



$$q = \frac{Pu}{Az} + \frac{MuyCx}{LyLx^3/12} + \frac{MuxCy}{LxLy^3/12}$$

- q₅= 13608.74 Kg/m²
- q₆= 8644.77 Kg/m²
- q₇= 3808.95 Kg/m²
- q₈= 8772.92 Kg/m²

V_{up} = 11207.19 kg

CORTANTE RESISTENTE DE LA SECCION:

$$\phi Vc = 0.27\phi\left(2 + \frac{4}{Bc}\right)\sqrt{f'c}B_0d$$

$$\phi Vc = 0.27\phi\left(2 + \frac{\alpha s d}{B_0}\right)\sqrt{f'c}B_0d$$

$$\phi Vc = 1.1\phi\sqrt{f'c}B_0d$$

➔ Controla el menor valor

Perimetro de la seccion critica tomada a d/2 de la cara de la columna.

$$B_0 = 2(cx + d) + 2(cy + d) \quad B_0 = 210 \text{ cm}$$

$$B_c = \frac{\text{lado mayor de zapata}}{\text{lado menor de zapata}} \quad B_c = 1$$

$$\alpha s = \text{columna interior} = 40 \quad \alpha s = 20$$

$$\alpha s = \text{columna de borde} = 30$$

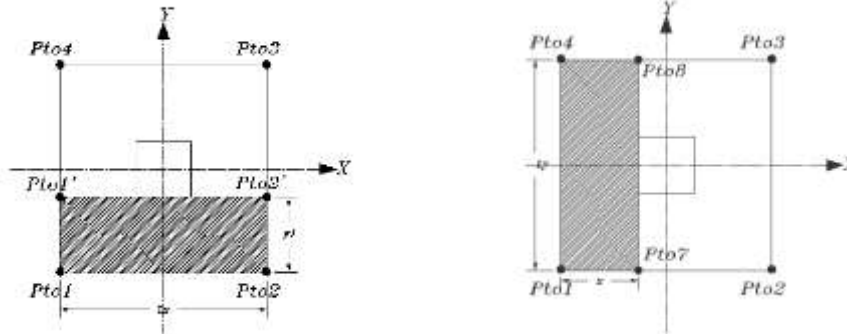
$$\alpha s = \text{columna esquinera} = 20$$

ØVc = 69150.7 kg

V_{up} ≤ ØVc Ok!

MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

DISEÑO A FLEXION



EJE X

$$Y_1 = \frac{L_y}{2} - \frac{C_y}{2} = 0.475 \text{ m}$$

$$q_1 = 15999.99 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2 = 4181.02 \text{ Kg/m}^2$$

Cortante actuante en la direccion X:

Vu = 7290.146 kg

RESULTANTE PROMEDIO

$x_1 = 0.25 \text{ m}$

$x_2 = 0.26 \text{ m}$

$\bar{x} = 0.256 \text{ m}$

Momento Flector de Diseño **Mu**:

Mu = 1865.24 Kg-m

$$Mu \leq \phi Mn = 0.9 \cdot \rho \cdot fy \cdot \left(1 - 0.59 \cdot \rho \cdot \frac{fy}{f'c}\right) \cdot b \cdot d^2$$

Despejando r tenemos:

$$\rho = 0.0008 \quad \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\min} = 0.0018 \\ \rho_{\max} = 0.0046 \end{array} \right.$$

USE:

$\rho = 0.0018$

$As = 6.75 \text{ cm}^2$

Ensaye:

Barras **N° 4**
 As = 1.29 cm²
 Número de Barras = 6
 S = 21 cm

USE: 6 N° 4 @ 15 cm

EJE Y $X_1 = \frac{Lx}{2} - \frac{Cx}{2} = 0.475 \text{ m}$

$q_3 = 15884.05 \text{ Kg/m}^2$
 $q_4 = 4370.19 \text{ Kg/m}^2$

Cortante actuante en la direccion Y: **Vu = 7346.305 kg**

RESULTANTE PROMEDIO

$x1 = 0.25 \text{ m}$
 $x2 = 0.26 \text{ m}$
 $\bar{x} = 0.256 \text{ m}$

Momento Flector de Diseño **Mu = 1879.47 Kg-m**

$$Mu \leq \phi Mn = 0.9 \cdot \rho \cdot fy \cdot \left(1 - 0.59 \cdot \rho \cdot \frac{fy}{f'c}\right) \cdot b \cdot d^2$$

Despejando r tenemos:

$\rho = 0.0008$ $\left\{ \begin{array}{l} \rho_{\min} = 0.0018 \\ \rho_{\max} = 0.0046 \end{array} \right.$
 USE: $\rho = 0.0018$
 As = 6.75 cm²

Ensaye:

Barras **N° 4**
 As = 1.290 cm²
 Número de Barras = 6
 S = 21 cm

USE: 6 N° 4 @ 15 cm

17.2 CHEQUEO DE FUERZA AXIAL DE DISEÑO Y DIMENSIONES MÍNIMAS VIGAS DE CIMENTACIÓN

DISEÑO DE VIGA DE CIMENTACIÓN

PARÁMETROS DE DISEÑO NSR10 - C.9.3

Coefficiente de Reducción de Resistencia ϕ_c	0.65
Coefficiente de Reducción de Resistencia ϕ_t	0.90

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

CONCRETO

Peso específico γ	$\gamma = 2400$	Kg/m³
Resistencia del Concreto f_c	$f_c = 245$	Kg/cm²
Módulo de Elasticidad E_c	$E_c = 195656$	Kg/cm²

ACERO

Límite de Fluencia F_y	$F_y = 4200.00$	Kg/cm²
Módulo de Elasticidad E_s	$E = 2000000$	Kg/cm²
Deformación Última ϵ_s	$\epsilon_s = 0.0021$	

DISEÑO ESTRUCTURAL

FUERZA AXIAL DE DISEÑO

NSR10 - C.15.13.1 y A.3.6.4.2

Las vigas de amarre de cimentación se diseñan con una carga Axial de diseño igual a:

$$P_u = 0.25 \cdot A_a \cdot P_{u_{\max}} \rightarrow$$

$A_a =$	0.075	
$P_{u_{\max}} =$	13608	Kg
$P_u =$	255.15	Kg

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

DIMENSIONES MÍNIMAS DEL ELEMENTO

NSR10 - C.15.13.3

Como la estructura tiene capacidad mínima de disipación de energía-*DMI*, la mayor dimensión de la viga de amarre debe ser mayor a:

$$L/40 \quad L = 9.57 \text{ m}$$

$$h_{\min} = 23 \text{ cm}$$

USE:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

REFUERZO LONGITUDINAL

El acero requerido para compresión y tracción en la viga es:

$$Pu_t \leq \phi_t As_t \cdot fy \rightarrow As_t = 0.07 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = 2.48 \text{ cm}^2$$

$$\text{USE } As = 2.48 \text{ cm}^2$$

Ensaye:

$$As = 1.99 \text{ cm}^2$$

Varilla seleccionada N°5

Número de barras 4

REFUERZO TRANSVERSAL

NSR10 - C.15.13.4

Se deben colocar estribos cerrados #3 en toda la longitud de la viga con una separación no mayor a:

a. La mitad de la menor dimensión $b/2 = 12.5 \text{ cm}$

b. 300 mm 30 cm

$$\text{USE } S = 12.5 \text{ cm}$$

17.3 DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN DC-CAD

Para realizar el diseño de las vigas de cimentación se utilizó el programa de despiece DC-CAD. Este se generó a partir del modelo computacional de SAP2000 exportando de forma directa la geometría y las solicitaciones de los elementos. El modelo computacional desarrollado para la cimentación se creó en base al modelo computacional desarrollado para la edificación, pero incluyendo un nivel inferior para representar las vigas de cimentación y usando un desplante de 1.0 m. Para no afectar las condiciones dinámicas de la edificación obtenidos en los numerales anteriores, se crearon cuatro casos de carga estáticos para representar las fuerzas sísmicas en cada una de las direcciones. El valor de las fuerzas aplicadas al modelo corresponde a las definidas en el numeral 15.3 del presente documento de memoria de cálculo.

A continuación se muestran los resultados obtenidos luego de realizado el análisis de las vigas de cimentación en DC-CAD.

DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

VC101/NE+0.00

B=0.30 H=0.30 L=9.57		
Mu=2.06 As=5.97 As(r)=2.40		Mu=-2.06 As=5.97 As(r)=2.40
Mu=1.03 As=3.98 As(r)=2.33		
Vu=-1.25	Vu=0.00	Vu=1.25

VC102/NE+0.00

B=0.30 H=0.30 L=9.57		
Mu=2.06 As=5.97 As(r)=2.40		Mu=-2.06 As=5.97 As(r)=2.40
Mu=1.03 As=3.98 As(r)=2.33		
Vu=-1.25	Vu=0.00	Vu=1.25

VC103/NE+0.00

B=0.30 H=0.30 L=9.57		
Mu=2.06 As=5.97 As(r)=2.40		Mu=-2.06 As=5.97 As(r)=2.40
Mu=1.03 As=3.98 As(r)=2.33		
Vu=-1.25	Vu=0.00	Vu=1.25

VC104/NE+0.00

B=0.30 H=0.30 L=5.63			B=0.30 H=0.30 L=9.51		
Mu=0.74 As=5.97 As(r)=2.33	Mu=0.74 As=5.97 As(r)=2.33	Mu=2.02 As=5.97 As(r)=2.35	Mu=2.02 As=5.97 As(r)=2.35		
Mu=0.37 As=3.98 As(r)=2.33			Mu=1.01 As=3.98 As(r)=2.33		
Vu=-0.75	Vu=0.00	Vu=0.75	Vu=1.24	Vu=0.00	Vu=1.24

VC105/NE+0.00

B=0.30 H=0.30 L=5.63			B=0.30 H=0.30 L=9.51		
Mu=0.74 As=5.97 As(r)=2.33	Mu=0.74 As=5.97 As(r)=2.33	Mu=2.02 As=5.97 As(r)=2.35	Mu=2.02 As=5.97 As(r)=2.35		
Mu=0.37 As=3.98 As(r)=2.33			Mu=1.01 As=3.98 As(r)=2.33		
Vu=-0.75	Vu=0.00	Vu=0.75	Vu=1.24	Vu=0.00	Vu=1.24

18. DISEÑO DE CONEXIONES

18.1 DISEÑO PLACA BASE PTE 90X90X2.5 MM



Fecha Actual: 12/02/2015 08:14 a.m.

Sistema de unidades: SI

Nombre del archivo: \\Server\windows\desa\ing_sas\239-CDI-LETICIA\INGENIERIA\PROCESOS\RAM CONNECTION\PLACA BASE PTE.cmx

Conexiones Metálicas

Reporte detallado

Nombre de la conexión : Fixed biaxial BP
ID de la conexión : 1
Norma de diseño : AISC 360-2005 LRFD

Familia : Placa base (BP)
Tipo : Columna - Base (CB)

CARGAS

Miembros	Carga	Tipo	V2 [KN]	V3 [KN]	M33 [KN*m]	M22 [KN*m]	Axial [KN]
Columna	1 - DL	Diseño	0.55	0.07	0.17	0.04	-1.52
	1 - Id0	Diseño	0.55	0.07	0.17	0.04	-1.52

Diseño en el eje mayor

Placa base (AISC 360-05 LRFD)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor mín.	Valor max.	Est.	Referencias
Placa base						
Dimensión longitudinal	[mm]	200.00	165.10	—	✓	
Dimensión transversal	[mm]	200.00	66.90	—	✓	
Distancia del ancla al borde	[mm]	55.00	19.05	—	✓	Tables J3.4, J3.5
Tamaño de soldadura	[1/16in]	4	2	—	✓	table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC cbrl	Relación	Referencias
 pedestal						
Aplastamiento por axial	[KN/mm ²]	0.01	0.00	1 - Id0	0.02	
Placa base						
Flexión en fluencia (Interfaz de aplastamiento)	[KN*m/m]	2.01	0.66	1 - Id0	0.34	DG1 Sec 3.1.2, DG1 Eq. 3.3.13
Flexión en fluencia (Interfaz de tensión)	[KN*m/m]	2.01	0.00	1 - Id0	0.00	DG1 Eq. 3.3.13
Columna						
Resistencia de la soldadura	[KN/m]	1462.77	0.00	1 - Id0	0.00	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	975.10	1.82	1 - Id0	0.00	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4






MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES








Resistencia de la soldadura a axial método elástico: [kNm] 1462.77 6.76 1 - 100 0.01  p. 6-9, Sec. J2.3, Sec. J2.4

Anclas (ACI 318-08)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor mín.	Valor max.	Est.	Referencias
Anclas						
Espaciamiento entre anclas	[mm]	140.00	38.10	—		Sec. D.8.1
Distancia del ancla al borde	[mm]	80.00	75.20	—		Sec. D.7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	67.19	—	293.81		

VERIFICACIÓN DE DISEÑO





Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Resistencia de ancla en tensión	[kN]	15.09	0.00	1 - 100	0.00 	Eq. D-3
Arrancamiento de ancla en tensión	[kN]	12.87	0.00	1 - 100	0.00 	Eq. D-4, Sec. D.3.3.3
Extracción por desizamiento de ancla en tensión	[kN]	20.82	0.00	1 - 100	0.00 	Sec. D.3.3.3
Resistencia de ancla a corte	[kN]	7.85	0.14	1 - 100	0.02 	Eq. D.20
Arrancamiento de ancla a corte	[kN]	4.44	0.14	1 - 100	0.03 	Sec. D.3.3.3
Arrancamiento de grupo de anclas a corte	[kN]	9.13	0.55	1 - 100	0.06 	Sec. D.3.3.3
Desprendimiento de ancla a corte	[kN]	12.87	0.14	1 - 100	0.01 	Eq. D-4, Sec. D.3.3.3

Relación de resistencia crítica 0.34





Diseño en el eje menor.

Placa base (AISC 360-05 LRFD)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor mín.	Valor max.	Est.	Referencias
Placa base						
Dimensión longitudinal	[mm]	200.00	85.90	—		
Dimensión transversal	[mm]	200.00	185.10	—		
Distancia del ancla al borde	[mm]	55.00	19.05	—		Tables J3.4, J3.5
Tamaño de soldadura	[1/16in]	4	2	—		table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Pedestal						
Aplastamiento por axial	[kN/mm ²]	0.01	0.00	1 - 100	0.02 	
Placa base						
Flexión en fluencia (interfaz de aplastamiento)	[kN*mm]	2.01	0.24	1 - 100	0.12 	DG1 Sec. 3.1.2, DG1 Eq. 3.3.13
Flexión en fluencia (interfaz de tensión)	[kN*mm]	2.01	0.00	1 - 100	0.00 	DG1 Eq. 3.3.13
Columna						
Resistencia de la soldadura	[kNm]	1462.77	0.00	1 - 100	0.00 	p. 6-9, Sec. J2.3,



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	979.16	0.02	1 - Id0	0.00	⊙	Sec. J2.4 p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a axial método elástico	[KN/m]	1462.77	2.95	1 - Id0	0.00	⊙	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4

Ancias (ACI 318-08)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor mín.	Valor max.	Est.	Referencias
Ancias						
Espaciamiento entre ancias	[mm]	140.00	38.10	-	✓	Sec. D.6.1
Distancia del ancia al borde	[mm]	60.00	76.20	-	✓	Sec. D.7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	67.19	-	293.61	✓	

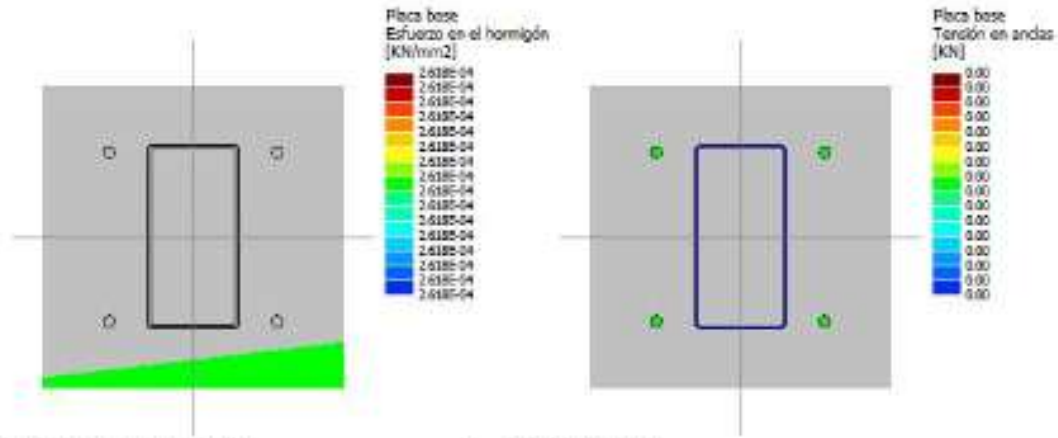
VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Resistencia de ancia en tensión	[KN]	15.09	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-3
Arrancamiento de ancia en tensión	[KN]	12.67	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-4, Sec. D.3.3.3
Extracción por deslizamiento de ancia en tensión	[KN]	20.92	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Sec. D.3.3.3
Resistencia de ancia a corte	[KN]	7.65	0.14	1 - Id0	0.02	⊙ Eq. D.20
Arrancamiento de ancia a corte	[KN]	4.44	0.02	1 - Id0	0.00	⊙ Sec. D.3.3.3
Arrancamiento de grupo de ancias a corte	[KN]	9.13	0.07	1 - Id0	0.01	⊙ Sec. D.3.3.3
Desprendimiento de ancia a corte	[KN]	12.67	0.02	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-4, Sec. D.3.3.3
Relación de resistencia crítica	0.12					
Relación de resistencia crítica global	0.34					

Análisis biaxial

Máximas compresión y tensión (1 - DL)

MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

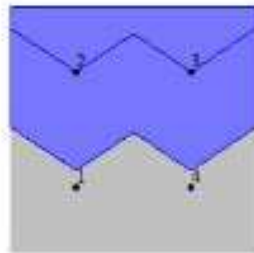


Máximo esfuerzo en el concreto : 0.00026 [KN/mm²]
 Mínimo esfuerzo en el concreto : 0.00026 [KN/mm²]
 Máxima tensión en las anclas : 0.00000 [KN]
 Mínima tensión en las anclas : 0.00000 [KN]
 Ángulo del eje neutro : -173.30642
 Longitud de aplastamiento : 37.63899 [mm]

Tensiones en las anclas				
Ancla	Transversal [mm]	Longitudinal [mm]	Corte [KN]	Tensión [KN]
1	-70.00	-70.00	0.14	0.00
2	-70.00	70.00	0.14	0.00
3	70.00	70.00	0.14	0.00
4	70.00	-70.00	0.14	0.00

Grupos de anclas en el eje mayor

Resultados para arrancamiento a corte (1 - Id0)



Grupo	Área [mm ²]	Corte [KN]	Anclas
1	90.00	0.55	1, 2, 3, 4
2	36.00	0.28	2, 3

Grupos de anclas en el eje menor

Resultados para arrancamiento a corte (1 - Id0)

18.2 DISEÑO PLACA BASE SOPORTE CERCHA – COLUMNA DE CONCRETO



Fecha Actual: 12/02/2015 03:41 p.m.

Sistema de unidades: SI

Nombre del archivo: \\Server\windows\desaing\sas\239-CDI LETICIA\INGENIERIA\PROCESOS\RAM CONNECTION\PLACA BASE COL CCTO.cmx

Conexiones Metálicas

Reporte detallado

Nombre de la conexión : Fixed biaxial BP
ID de la conexión : 1
Norma de diseño : AISC 360-2005 LRFD

Familia : Placa base (BP)
Tipo : Columna - Base (CB)

CARGAS

Miembros	Carga	Tipo	V2 [KN]	V3 [KN]	M33 [KN*m]	M22 [KN*m]	Axial [KN]
Columna	1 - DL	Diseño	0.55	0.07	0.17	0.04	-1.52
	1 - Id0	Diseño	0.55	0.07	0.17	0.04	-1.52

Diseño en el eje mayor.

Placa base (AISC 360-05 LRFD).

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor mín.	Valor max.	Est.	Referencias
<u>Placa base</u>						
Dimensión longitudinal	[mm]	300.00	85.90	--	✓	
Dimensión transversal	[mm]	300.00	36.10	--	✓	
Distancia del ancla al borde	[mm]	110.00	26.57	--	✓	Tables J3.4, J3.5
Tamaño de soldadura	[1/16in]	4	2	--	✓	table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
<u>Pedestal</u>						
Aplastamiento por axial	[KN/mm ²]	0.01	0.00	1 - Id0	0.01	○
<u>Placa base</u>						
Flexión en fluencia (interfaz de aplastamiento)	[KN*m/m ²]	0.04	0.56	1 - Id0	0.07	○ DG1 Sec 3.1.2, DG1 Eq. 3.3.13
Flexión en fluencia (interfaz de tensión)	[KN*m/m ²]	0.04	0.00	1 - Id0	0.00	○ DG1 Eq. 3.3.13
<u>Columna</u>						
Resistencia de la soldadura	[KN/m]	1462.77	0.00	1 - Id0	0.00	○ p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	975.16	4.06	1 - Id0	0.00	○ p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

Resistencia de la soldadura a axial método elástico	[KN/m]	1462.77	43.92	1 - Id0	0.03	<p>p. 6-8, Sec. J2.5, Sec. J2.4</p>
---	--------	---------	-------	---------	------	---

Anclas (ACI 318-08)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor min.	Valor max.	Est.	Referencias
Anclas						
Espaciamiento entre anclas	[mm]	80.00	63.50	—		Sec. D.6.1
Distancia del ancla al borde	[mm]	110.00	76.20	—		Sec. D.7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	330.67	—	364.13		

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Resistencia de ancla en tensión	[KN]	43.73	0.00	1 - Id0	0.00	Eq. D-3
Arrancamiento de ancla en tensión	[KN]	24.82	0.00	1 - Id0	0.00	Eq. D-4, Sec. D.3.3.3
Extracción por deslizamiento de ancla en tensión	[KN]	14.76	0.00	1 - Id0	0.00	Sec. D.3.3.3
Resistencia de ancla a corte	[KN]	22.74	0.14	1 - Id0	0.01	Eq. D.20
Arrancamiento de ancla a corte	[KN]	9.67	0.14	1 - Id0	0.01	Sec. D.3.3.3
Arrancamiento de grupo de anclas a corte	[KN]	12.57	0.52	1 - Id0	0.04	Sec. D.3.3.3
Desprendimiento de ancla a corte	[KN]	49.64	0.14	1 - Id0	0.00	Eq. D-4, Sec. D.3.3.3

Relación de resistencia crítica **0.07**

Diseño en el elemento menor

Placa base (AISC 360-05 LRFD)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor min.	Valor max.	Est.	Referencias
Placa base						
Dimensión longitudinal	[mm]	300.00	38.10	—		
Dimensión transversal	[mm]	300.00	65.90	—		
Distancia del ancla al borde	[mm]	110.00	25.57	—		Tables J3.4, J3.5
Tamaño de soldadura	[1/16in]	4	2	—		table J2.4

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Pedestal						
Aplastamiento por axial	[KN/mm ²]	0.01	0.00	1 - Id0	0.01	
Placa base						
Flexión en fluencia (interfaz de aplastamiento)	[KN ² /m ³]	0.04	0.36	1 - Id0	0.05	DG1 Sec 3.1.2, DG1 Eq. 3.3.13
Flexión en fluencia (interfaz de tensión)	[KN ² /m ³]	0.04	0.00	1 - Id0	0.00	DG1 Eq. 3.3.13
Columna						
Resistencia de la soldadura	[KN/m]	1462.77	0.00	1 - Id0	0.00	<p>p. 6-8, Sec. J2.5</p>



MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

Resistencia de la soldadura a corte método elástico	[KN/m]	975.16	2.11	1 - Id0	0.00	⊙	Sec. J2.4 p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Resistencia de la soldadura a axial método elástico	[KN/m]	1462.77	16.60	1 - Id0	0.01	⊙	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4

Anclas (ACI 318-08)

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor min.	Valor max.	Est.	Referencias
Anclas						
Espaciamiento entre anclas	[mm]	90.00	63.50	-	✓	Sec. D.8.1
Distancia del ancla al borde	[mm]	110.00	76.20	-	✓	Sec. D.7.7.1
Longitud efectiva	[mm]	330.67	-	964.13	✓	

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitación	EC ctrl	Relación	Referencias
Resistencia de ancla en tensión	[KN]	43.73	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-3
Amancamiento de ancla en tensión	[KN]	24.62	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-4, Sec. D.3.3.3
Extracción por deslizamiento de ancla en tensión	[KN]	14.76	0.00	1 - Id0	0.00	⊙ Sec. D.3.3.3
Resistencia de ancla a corte	[KN]	22.74	0.14	1 - Id0	0.01	⊙ Eq. D.20
Amancamiento de ancla a corte	[KN]	9.67	0.02	1 - Id0	0.00	⊙ Sec. D.3.3.3
Amancamiento de grupo de anclas a corte	[KN]	12.57	0.07	1 - Id0	0.01	⊙ Sec. D.3.3.3
Desprendimiento de ancla a corte	[KN]	49.64	0.02	1 - Id0	0.00	⊙ Eq. D-4, Sec. D.3.3.3

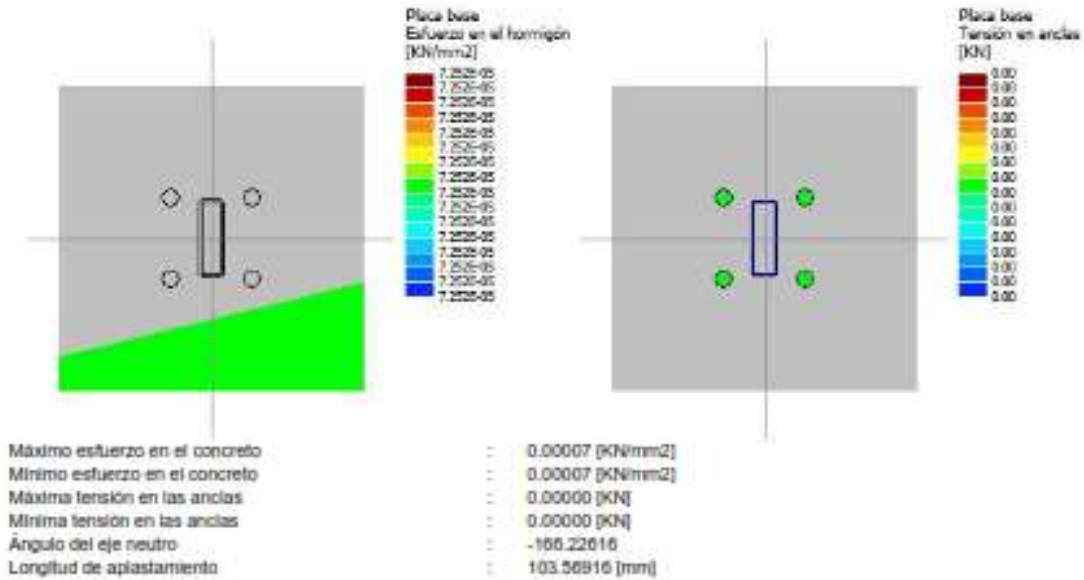
Relación de resistencia crítica **0.05**

Relación de resistencia crítica global **0.07**

Análisis biaxial

Máximas compresión y tensión (1 - DL)

MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES

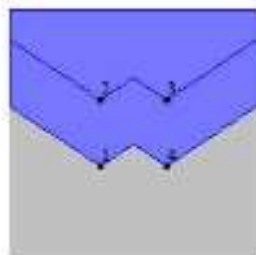


Tensiones en las anclas

Ancla	Transversal [mm]	Longitudinal [mm]	Corte [KN]	Tensión [KN]
1	-40.00	-40.00	0.14	0.00
2	-40.00	40.00	0.14	0.00
3	40.00	40.00	0.14	0.00
4	40.00	-40.00	0.14	0.00

Grupos de anclas en el eje mayor

Resultados para arrancamiento a corte (1 - Id6)



Grupo	Área [mm ²]	Corte [KN]	Anclas
1	60.50	0.55	1, 2, 3, 4
2	49.50	0.26	2, 3

Grupos de anclas en el eje menor

Resultados para arrancamiento a corte (1 - Id6)

 	 	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL CDI - LETICIA	
		Rev. No.:2	2015-02-26
MEMORANDO BÁSICO DE CALCULOS ESTRUCTURALES			

**ANEXO 1: DATOS DE ENTRADA Y SALIDA SAP2000
DISEÑO DE ACERO Y CONCRETO.**