




|   |  |   |                     |
|---|--|---|---------------------|
|  | <p>ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</p> |  |                     |
| <p>Código Documento:</p>  | <p>PROYECTO SAN GABRIEL</p>  | <p>Rev. 1</p>   | <p>Pág. 1 de 88</p> |


# PROYECTO SAN GABRIEL

INSTITUCION EDUCATIVA SAN GABRIEL

|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 2 de 88 |


| Comentado Por:              |        |       |       |
|-----------------------------|--------|-------|-------|
| No.                         | Nombre | Cargo | Firma |
| 1                           |        |       |       |
| <b>RUBAU CONSTRUCCIONES</b> |        |       |       |

| Rev.   | Fecha      | Descripción de revisión              | Elaboró   | Revisó | Aprobó |
|--------|------------|--------------------------------------|-----------|--------|--------|
| 0      | 27/09/2016 | Emitido para información del cliente | R. LOZANO |        |        |
| B1     | 14/10/2016 | Emitido para comentarios del cliente | R.LOZANO  |        |        |
| A1     | 27/09/2016 | Emitido para revisión interna        | R.LOZANO  |        |        |
| Liberó |            |                                      |           |        |        |

|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 3 de 88 |

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| 1 Introducción.....                              | 3  |
| 2 Normas de Diseño.....                          | 3  |
| 3 Materiales.....                                | 3  |
| 4 Evaluación de Cargas.....                      | 4  |
| 5 Modelación.....                                | 11 |
| 6 Control de Derivas .....                       | 25 |
| 7 Índice de Estabilidad.....                     | 33 |
| 8 Evaluación de Irregularidades Torsionales..... | 34 |
| 9 Control de Deflexiones.....                    | 36 |
| 10 Diseño elementos.....                         | 39 |
| 11Diseño de cimentación.....                     | 54 |

|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 4 de 88 |

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Las presentes memorias de cálculo resumen las labores adelantadas para el análisis y diseño estructural del colegio el San Gabriel.

El sistema estructural de la edificación está conformado en pórticos de concreto reforzado en ambos sentidos. Está constituido por placas aligeradas armadas en una dirección de espesor de 45cm y una placa maciza de 12cm de espesor para los tanques de suministro de agua potable.

Los pórticos tienen capacidad Especial de Disipación de Energía (DES), con columnas de 45x45cm, construidas en concreto con resistencia a compresión de 28MPa y vigas principales de carga y de rigidez con dimensiones de 45x45cm, con resistencia a compresión de 28MPa.

La cimentación, está conformada por zapatas de 220x220cm, con un espesor de 25cm y acartelado de 50cm. Con el fin de proveer integridad estructural a la cimentación se diseñan vigas de amarre y de enlace con 50x45 cm de dimensión.

## 2. NORMAS DE DISEÑO


---

Se utilizó como guía para el análisis y diseño la Norma para Construcciones Sismo Resistentes – NSR 10 (Títulos A, B, C, H y F).

## 3. MATERIALES

---

- Concreto de 28 MPa para columnas, vigas, placas y zapatas aisladas.
- Concreto de 14 MPa para concreto pobre de limpieza.
- Acero Estructural para cubierta – A572 Gr50.
- Acero Estructural para correas – ASTM 1011 Gr50
- Acero de Refuerzo –  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , para  $\varnothing \geq 3/8''$

|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 5 de 88 |

**TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties**

| Material | UnitWeight | UnitMass   | E1          | G12        | U12      | A1        |
|----------|------------|------------|-------------|------------|----------|-----------|
| Text     | Tonf/m3    | Tonf-s2/m4 | Tonf/m2     | Tonf/m2    | Unitless | 1/C       |
| 4000Psi  | 2.4028     | 0.24501    | 2487006.23  | 1036252.6  | 0.2      | 0.0000099 |
| A572Gr50 | 7.849      | 0.80038    | 20389019.16 | 7841930.45 | 0.3      | 0.0000117 |
| A615Gr60 | 7.849      | 0.80038    | 20389019.16 |            |          | 0.0000117 |


## 4. EVALUACIÓN DE CARGAS

| 4. EVALUCIÓN DE CARGAS        |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 4.1 CARGA MUERTA (D)          |                             |
| ELEMENTOS ANALIZADOS          | CARGA (Ton/m <sup>2</sup> ) |
| Peso placa superior t=12 cm   | 0.24                        |
| Peso viguetas                 | 0.089                       |
| Acabados                      | 0.11                        |
| Muros Divisorios              | 0.232409573                 |
| Cielo Raso                    | 0                           |
| <b>CARGA TOTAL PERMANENTE</b> | <b>0.67</b>                 |

| 4.2 CARGA VIVA         | CARGA (Ton/m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------|
| Aulas                  | 0.2                         |
| Corredores y Escaleras | 0.5                         |
| Cubierta               | 0.05                        |

### Carga de Muros

|                 | L muros (m) | H(m) | E(m) | ρ muros (Ton/m3) | W(Ton)   | Apiso (m2) | carga (Ton/m2) |
|-----------------|-------------|------|------|------------------|----------|------------|----------------|
| muros Ht        | 81.61       | 3.00 | 0.15 | 1.8              | 66.1041  | 358.3      | 0.184          |
| Muros antepecho | 45.85       | 1.30 | 0.15 | 1.8              | 16.09335 | 358.3      | 0.045          |

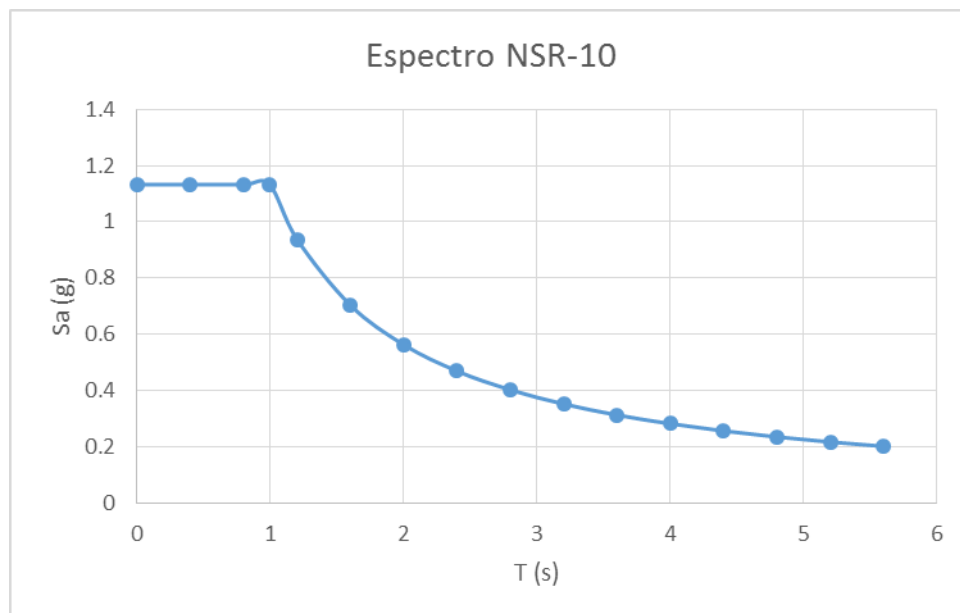
|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 6 de 88 |


## Cargas Sismo

La carga de sismo se representa a través de los coeficientes de diseño que genera una curva para zona de respuesta sísmica de la zona estudiada de riesgo alto, y nivel de importancia III.

### Coefficientes de Diseño y curva para un amortiguamiento de 5% con respecto al crítico.

| Datos |            |
|-------|------------|
| Aa    | 0.25       |
| Av    | 0.25       |
| Fa    | 1.45       |
| Fv    | 3          |
| I     | 1.25       |
| T0    | 0.20689655 |
| Tc    | 0.99310345 |
| Tl    | 7.2        |
| Sa    | 1.1328125  |




|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 7 de 88 |

| T (s) | Sa (g)   |
|-------|----------|
| 0     | 1.132813 |
| 0.4   | 1.132813 |
| 0.8   | 1.132813 |
| 0.99  | 1.132813 |
| 1.2   | 0.9375   |
| 1.6   | 0.703125 |
| 2     | 0.5625   |
| 2.4   | 0.46875  |
| 2.8   | 0.401786 |
| 3.2   | 0.351563 |
| 3.6   | 0.3125   |
| 4     | 0.28125  |
| 4.4   | 0.255682 |
| 4.8   | 0.234375 |
| 5.2   | 0.216346 |
| 5.6   | 0.200893 |

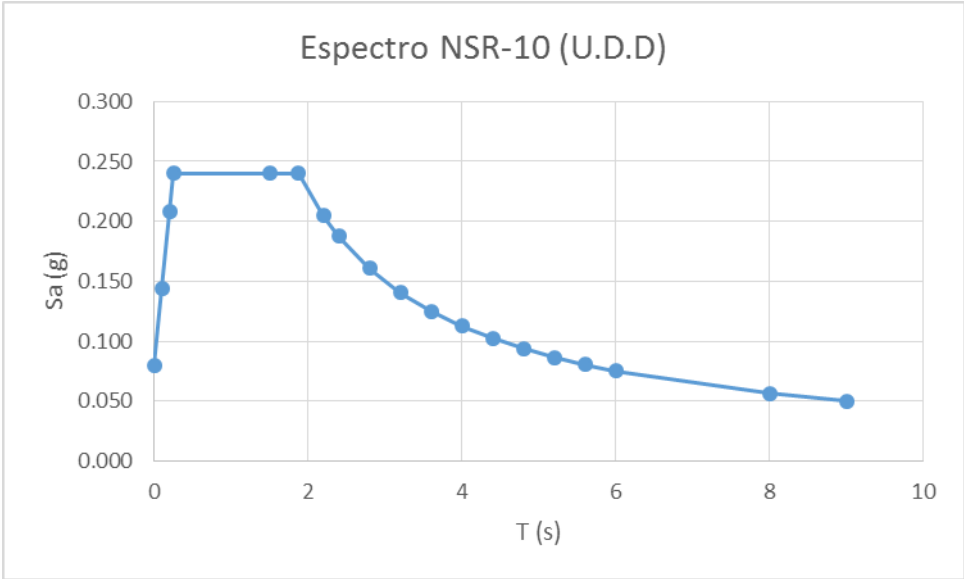
Espectro de umbral de

daño (UDD)


| Datos |       |
|-------|-------|
| Ad    | 0.08  |
| S     | 3.75  |
| Fv    | 3     |
| I     | 1.25  |
| T0    | 0.25  |
| Tcd   | 1.875 |
| Tld   | 9     |

|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 8 de 88 |

| T (s) | Sa (g) |
|-------|--------|
| 0     | 0.080  |
| 0.1   | 0.144  |
| 0.2   | 0.208  |
| 0.25  | 0.240  |
| 1.5   | 0.240  |
| 1.875 | 0.240  |
| 2.2   | 0.205  |
| 2.4   | 0.188  |
| 2.8   | 0.161  |
| 3.2   | 0.141  |
| 3.6   | 0.125  |
| 4     | 0.113  |
| 4.4   | 0.102  |
| 4.8   | 0.094  |
| 5.2   | 0.087  |
| 5.6   | 0.080  |
| 6     | 0.075  |
| 8     | 0.056  |
| 9     | 0.050  |





|  |   |   |              |
|--|---|---|--------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |              |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 9 de 88 |

## EVALUACION CARGAS DE VIENTO

(NSR-10)

PROYECTO

BAJO CASANARE

EVALUACION PARA

SPRFV, C Y R

### CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION

CLASIFICACION

|   |       |   |
|---|-------|---|
| h | 8.20  | m |
| L | 11.90 | m |
| Ø | 8.53  | o |

EDIFICIO CERRADO

### DATOS

|                        |    |                  |
|------------------------|----|------------------|
| Region                 | 3  | (Figura B.6.4-1) |
| Velocidad del viento V | 28 | m/s              |

### EXPOSICION


(B.6.5.6)

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Rugosidad del terreno              | B                   |
| Exposición                         | B                   |
| Coefficiente de exposición Kz o Kh | 0.7 (Tabla B.6.5-3) |

|                              |      |                 |
|------------------------------|------|-----------------|
| Factor de Importancia I      | 1.15 | (Tabla B.6.5-1) |
| Factor Topográfico Kzt       | 1    | (B.6.5.7.2)     |
| Factor de direccionalidad Kd | 0.85 | (Tabla B.6.5-4) |

PRESION DINAMICA POR VELOCIDAD qz 328.85 (B.6.5-13)  
 $qz = 0.613 * Kz * Kzt * Kd * V^2 * I$  (N/m<sup>2</sup>) y V (m/s)

FACTOR DE RAFAGA (G) 0.85

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 10 de 88 |

Coefficiente de presión externa  $C_p$

Fachada a Barlovento

0.24

(Tabla continuación)

B.6.5-3

Fachada a Sotavento

-0.9

L/B

Coefficiente de presión interna  $C_{pi}$

0.18

(Tabla B.6.5-2)

**Carga de viento SPRFV para elementos cubierta a dos aguas**

**Carga de succión**

**-171.00 (N/m<sup>2</sup>)**

**Carga de viento SPRFV para elementos verticales**

**Barlovento**

**126.28 (N/m<sup>2</sup>)**

**Sotavento**

**-310.76 (N/m<sup>2</sup>)**

Para componentes y revestimientos

Coef. Presión externa  $C_p$

-1.3

Figura (B.6.8.5-C)

Área efectiva /correa 9 m<sup>2</sup>


Para zona 2

Coefficiente de presión interna  $C_{pi}$

-0.18

**Carga de viento sobre correa**

**-422.6 (N/m<sup>2</sup>)**

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 11 de 88 |

## 5. MODELACIÓN

Se implementó un modelo estructural en tres dimensiones en el programa de análisis SAP2000 V15 elementos tipo frame con seis grados de libertad por nudo.

Irregularidades:


| IRREGULARIDAD EN PLANTA                    | SI       | NO       |
|--|----------|----------|
|  | $\phi_p$ | $\phi_p$ |
| Irregularidad Torsional 1bP                |          | 1        |
| Irregularidad Torsional 1aP                |          | 1        |
| Retrocesos en las esquinas 2P              | 0.9      |          |
| Irregularidad del Diafragma 3P             |          | 1        |
| Desplazamientos de los planos de acción 4P |          | 1        |
| Sistemas No Paralelos 5P                   |          | 1        |

| IRREGULARIDAD EN ALZADO                      | SI       | NO       |
|--|----------|----------|
|  | $\phi_a$ | $\phi_a$ |
| Piso flexible 1aA                            |          | 1        |
| Distribución masa 2ª                         |          | 1        |
| Geométrica 3ª                                |          | 1        |
| Desplazamiento dentro del plano de acción 4A |          | 1        |
| Piso débil 5ª                                |          | 1        |

Coefficiente de Disipación de Energía  $R_o = 7.0$  (Para pórticos resistentes a momentos D.E.S.) [Tabla A.3.3].

|                      |          |     |     |    |            |    |            |    |            |
|----------------------|----------|-----|-----|----|------------|----|------------|----|------------|
| a. De concreto (DES) | el mismo | 7.0 | 3.0 | si | sin límite | si | sin límite | si | sin límite |
|----------------------|----------|-----|-----|----|------------|----|------------|----|------------|

$$R = R_o * \phi_a * \phi_p * \phi_r = 7.0 * 1.0 * 0.9 * 0.75 = 4.725$$

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 12 de 88 |

## Secciones (unidades en cm)


**TABLE: Frame Section Properties 01 - General**

| SectionName | Material | Shape       | t3   | t2   | Area   | TorsConst | I33      | I22      |
|-------------|----------|-------------|------|------|--------|-----------|----------|----------|
| Text        | Text     | Text        | m    | m    | m2     | m4        | m4       | m4       |
| COL 45X50   | 4000Psi  | Rectangular | 0.45 | 0.5  | 0.225  | 0.007047  | 0.003797 | 0.004688 |
| VIG 20X45   | 4000Psi  | Rectangular | 0.45 | 0.2  | 0.09   | 0.000865  | 0.001519 | 0.0003   |
| VIG 45X45   | 4000Psi  | Rectangular | 0.45 | 0.45 | 0.2025 | 0.005775  | 0.003417 | 0.003417 |


## Combinaciones de carga

**TABLE: Combination Definitions**


| ComboName  | ComboType  | AutoDesign | CaseType      | CaseName   | ScaleFactor |
|------------|------------|------------|---------------|------------|-------------|
| Text       | Text       | Yes/No     | Text          | Text       | Unitless    |
| COMB1(ELU) | Linear Add | No         | Linear Static | DEAD       | 1.4         |
| COMB1(ELU) |            |            | Linear Static | PERMANENTE | 1.4         |
| COMB1(ELU) |            |            | Linear Static | TANQUES    | 1.4         |
| COMB2(ELU) | Linear Add | No         | Linear Static | DEAD       | 1.2         |
| COMB2(ELU) |            |            | Linear Static | PERMANENTE | 1.2         |
| COMB2(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA       | 1.6         |
| COMB2(ELU) |            |            | Linear Static | TANQUES    | 1.2         |
| COMB3(ELU) | Linear Add | No         | Linear Static | DEAD       | 1.2         |
| COMB3(ELU) |            |            | Linear Static | PERMANENTE | 1.2         |
| COMB3(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA       | 1.6         |
| COMB3(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA CUB   | 0.5         |
| COMB4(ELU) | Linear Add | No         | Linear Static | DEAD       | 1.2         |
| COMB4(ELU) |            |            | Linear Static | PERMANENTE | 1.2         |
| COMB4(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA       | 0.5         |
| COMB4(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA CUB   | 1.6         |
| COMB5(ELU) | Linear Add | No         | Linear Static | DEAD       | 1.2         |
| COMB5(ELU) |            |            | Linear Static | PERMANENTE | 1.2         |
| COMB5(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA       | 1           |
| COMB5(ELU) |            |            | Linear Static | VIVA CUB   | 0.5         |
| COMB5(ELU) |            |            | Linear Static | VIENTO     | 1.6         |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 13 de 88 |

|             |            |    |                   |            |        |
|-------------|------------|----|-------------------|------------|--------|
| COMB6(ELU)  | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1.2    |
| COMB6(ELU)  |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1.2    |
| COMB6(ELU)  |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| COMB6(ELU)  |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.2116 |
| COMB7(ELU)  | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1.2    |
| COMB7(ELU)  |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1.2    |
| COMB7(ELU)  |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| COMB7(ELU)  |            |    | Response Spectrum | SPECY      | 0.2116 |
| COMB8(ELU)  | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 0.9    |
| COMB8(ELU)  |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 0.9    |
| COMB8(ELU)  |            |    | Linear Static     | VIENTO     | 1.6    |
| COMB9(ELU)  | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 0.9    |
| COMB9(ELU)  |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 0.9    |
| COMB9(ELU)  |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.2116 |
| COMB10(ELU) | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 0.9    |
| COMB10(ELU) |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 0.9    |
| COMB10(ELU) |            |    | Response Spectrum | SPECY      | 0.2116 |
| COMB1(ELS)  | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1      |
| COMB1(ELS)  |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1      |
| COMB1(ELS)  |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| DERIVA X    | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1.2    |
| DERIVA X    |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1.2    |
| DERIVA X    |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| DERIVA X    |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.8    |
| DERIVA Y    | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1.2    |
| DERIVA Y    |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1.2    |
| DERIVA Y    |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| DERIVA Y    |            |    | Response Spectrum | SPECY      | 0.8    |
| CIM         | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1      |
| CIM         |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1      |
| CIM         |            |    | Linear Static     | VIVA       | 1      |
| CIMX        | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1      |
| CIMX        |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1      |
| CIMX        |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.148  |
| CIM Y       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1      |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 14 de 88 |

|                |            |    |                   |             |       |
|----------------|------------|----|-------------------|-------------|-------|
| CIM Y          |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1     |
| CIM Y          |            |    | Response Spectrum | SPECY       | 0.148 |
| ENVOLVENTE     | Envelope   | No | Response Combo    | COMB1(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB2(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB3(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB4(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB5(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB6(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB7(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB8(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB9(ELU)  | 1     |
| ENVOLVENTE     |            |    | Response Combo    | COMB10(ELU) | 1     |
| DERIVA X (UDD) | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 1.2   |
| DERIVA X (UDD) |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1.2   |
| DERIVA X (UDD) |            |    | Linear Static     | VIVA        | 1     |
| DERIVA X (UDD) |            |    | Response Spectrum | SPECX-UDD   | 0.8   |
| DERIVA Y (UDD) | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 1.2   |
| DERIVA Y (UDD) |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1.2   |
| DERIVA Y (UDD) |            |    | Linear Static     | VIVA        | 1     |
| DERIVA Y (UDD) |            |    | Response Spectrum | SPECY-UDD   | 0.8   |
| COMBVIG1       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 1.2   |
| COMBVIG1       |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1.2   |
| COMBVIG1       |            |    | Response Spectrum | SPECX       | 0.66  |
| COMBVIG2       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 1.2   |
| COMBVIG2       |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1.2   |
| COMBVIG2       |            |    | Response Spectrum | SPECY       | 0.66  |
| COMBVIG3       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 0.9   |
| COMBVIG3       |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 0.9   |
| COMBVIG3       |            |    | Response Spectrum | SPECX       | 0.66  |
| COMBVIG4       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 0.9   |
| COMBVIG4       |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 0.9   |
| COMBVIG4       |            |    | Response Spectrum | SPECY       | 0.66  |
| COMBCOL1       | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD        | 1.2   |
| COMBCOL1       |            |    | Linear Static     | PERMANENTE  | 1.2   |
| COMBCOL1       |            |    | Response Spectrum | SPECX       | 0.9   |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 15 de 88 |


|          |            |    |                   |            |     |
|----------|------------|----|-------------------|------------|-----|
| COMBCOL2 | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 1.2 |
| COMBCOL2 |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 1.2 |
| COMBCOL2 |            |    | Response Spectrum | SPECY      | 0.9 |
| COMBCOL3 | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 0.9 |
| COMBCOL3 |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 0.9 |
| COMBCOL3 |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.9 |
| COMBCOL4 | Linear Add | No | Linear Static     | DEAD       | 0.9 |
| COMBCOL4 |            |    | Linear Static     | PERMANENTE | 0.9 |
| COMBCOL4 |            |    | Response Spectrum | SPECX      | 0.9 |

### Combinaciones de sobre resistencia

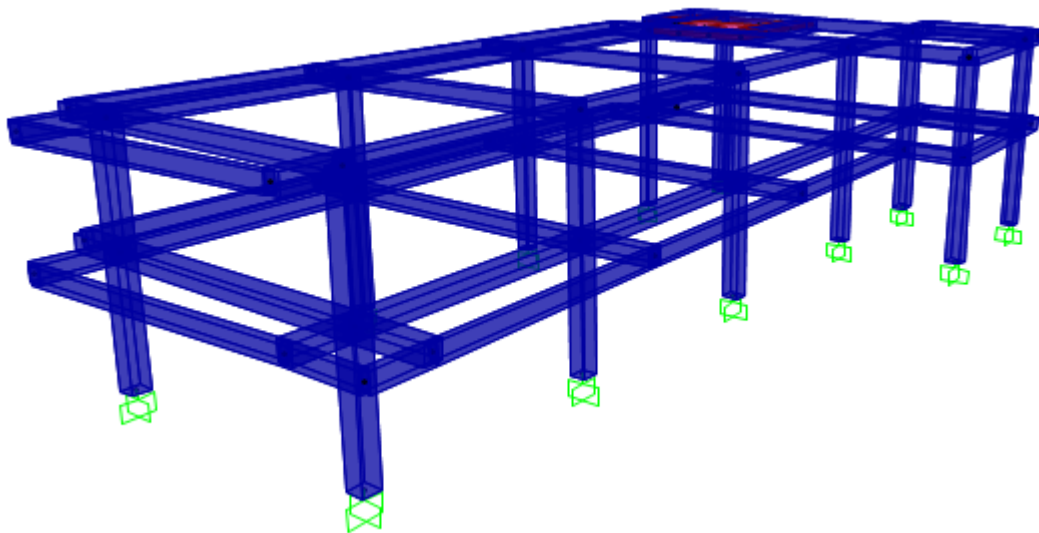
- 1.2 D+ 1 L+ E
- 0.9 D+ E

|                 | ECUACIÓN  | VALORES  |      |
|-----------------|---|----------|------|
| <b>VIGAS</b>    | $E = \frac{\Omega * Fs}{R} \pm 0.5 * Aa * Fa * D$ $E = D * \left( \frac{\Omega * 2.5 * Fa * Aa * I}{R} \pm 0.5 * Aa * Fa \right)$ | $\Omega$ | 2    |
|                 |   | Fa       | 1.45 |
|                 |   | Aa       | 0.25 |
|                 |   | R        | 4.73 |
|                 |   | I        | 1.25 |
|                 |   | E        | 0.66 |
| <b>COLUMNAS</b> | $E = \frac{\Omega * Fs}{R} \pm 0.5 * Aa * Fa * D$ $E = D * \left( \frac{\Omega * 2.5 * Fa * Aa * I}{R} \pm 0.5 * Aa * Fa \right)$ | $\Omega$ | 3    |
|                 |   | Fa       | 1.45 |
|                 |   | Aa       | 0.25 |
|                 |   | R        | 4.73 |
|                 |   | I        | 1.25 |
|                 |   | E        | 0.90 |

Donde E queda en funcion de D (la carga muerta)

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 16 de 88 |


## Modelo Tridimensional

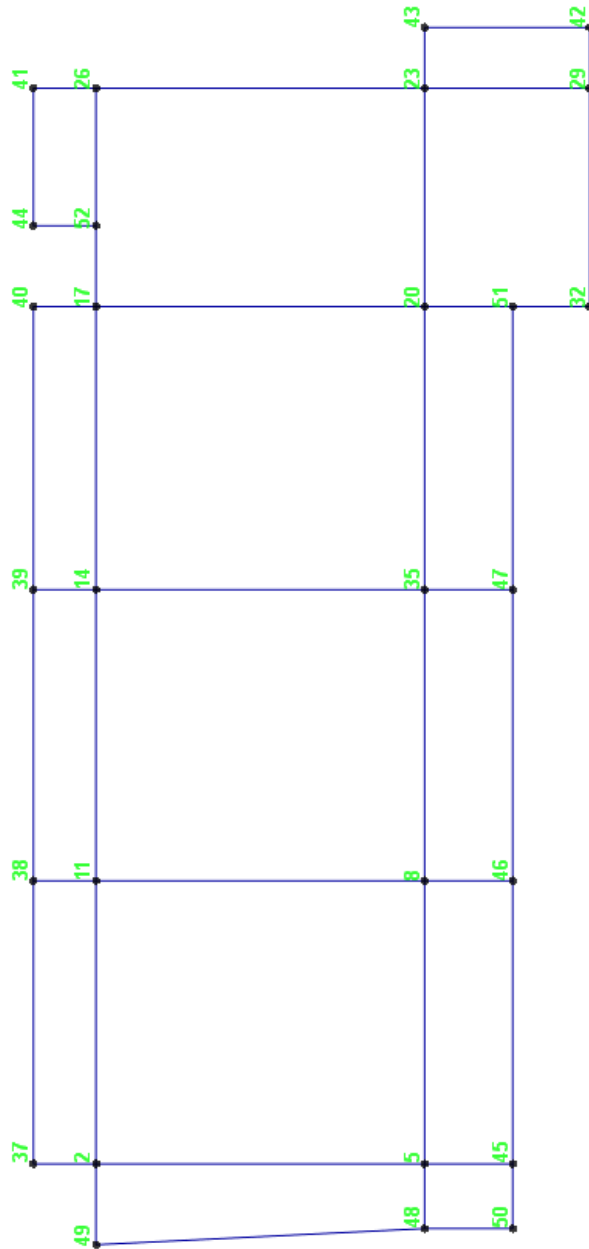


## Identificación de Nodos


Piso 2

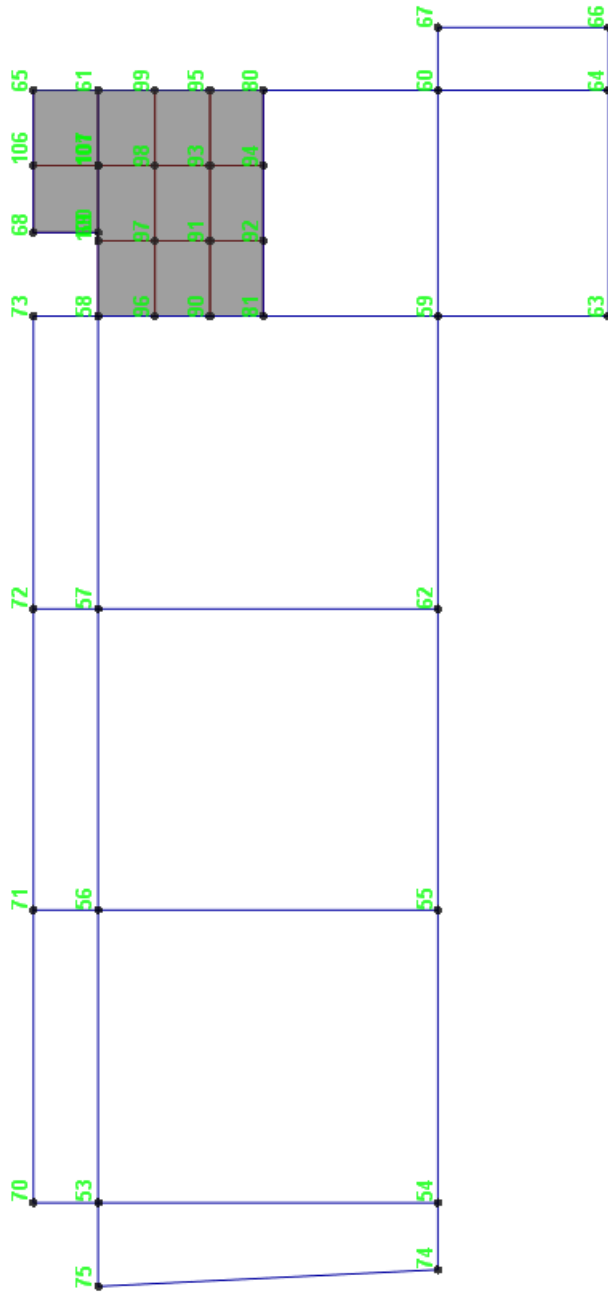


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 17 de 88 |




Cubierta

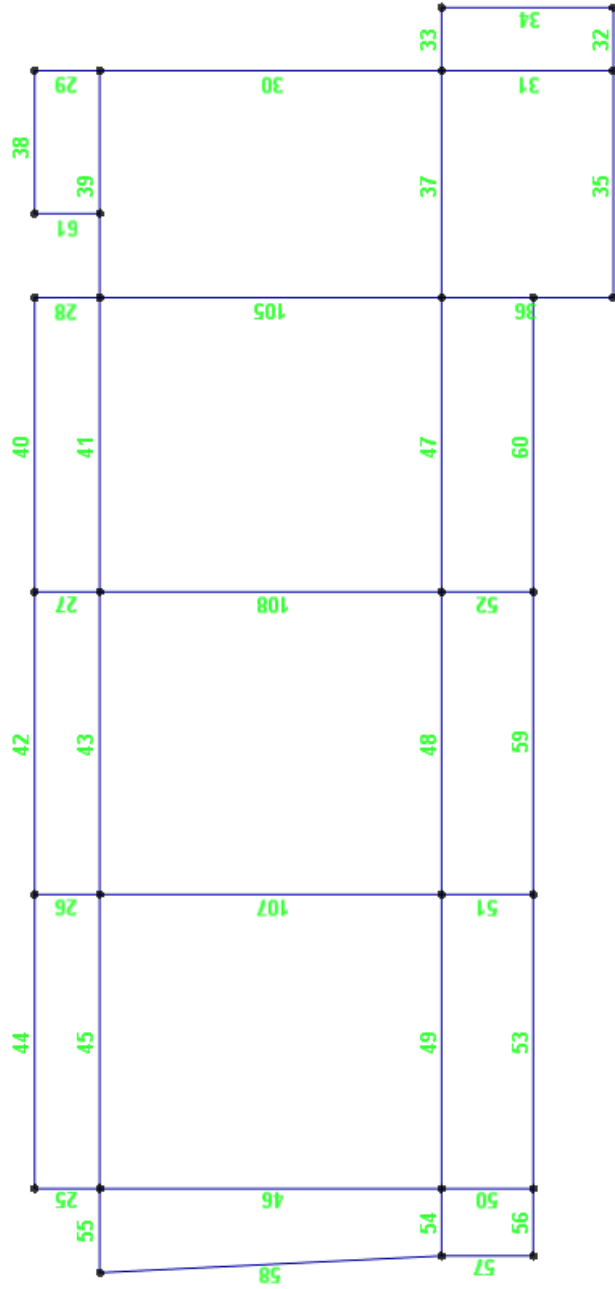
|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 18 de 88 |




**Identificación de elementos**

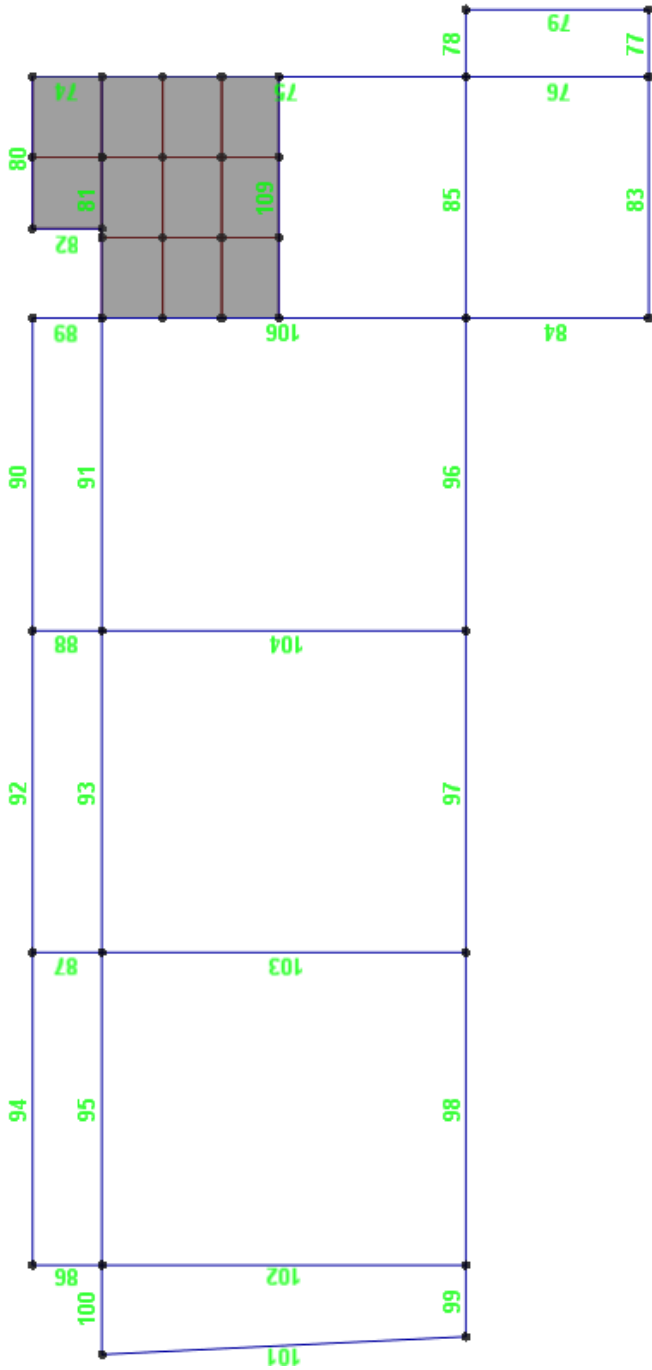
Segundo piso

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 19 de 88 |




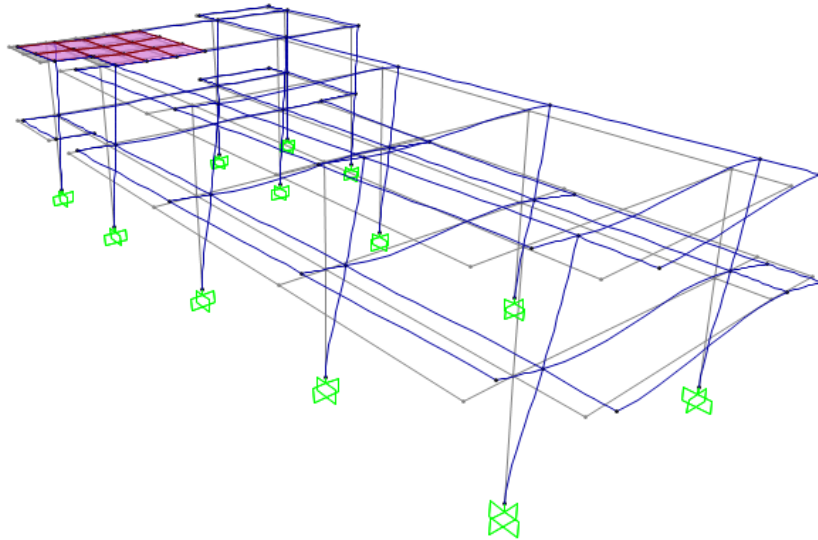
Cubierta

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 20 de 88 |

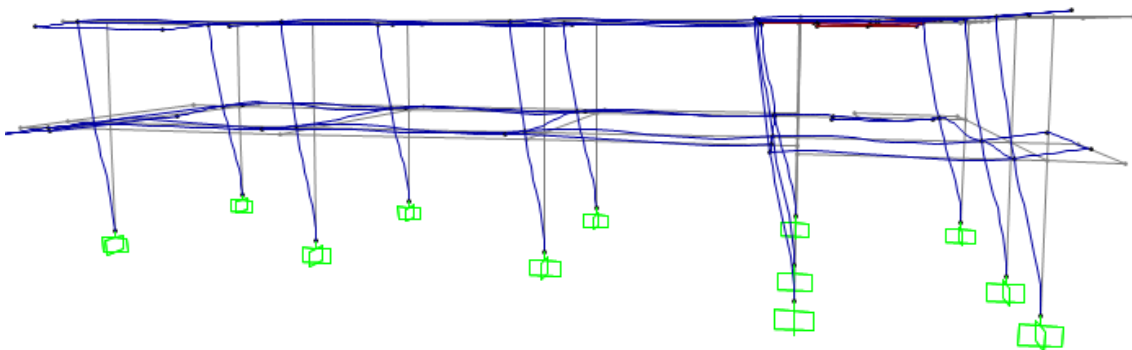


Modos de Vibración

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 21 de 88 |




Modo 1 SENTIDO Y (T =0.2820s)



Modo 2 SENTIDO X (T =0.2751s)

**Parámetros dinámicos del modelo Matemático**

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 22 de 88 |

| TABLE: Modal Participating Mass Ratios |          |          |          |           |           |           |          |          |
|--|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| OutputCase                             | StepType | StepNum  | Period   | UX        | UY        | UZ        | SumUX    | SumUY    |
| Text                                   | Text     | Unitless | Sec      | Unitless  | Unitless  | Unitless  | Unitless | Unitless |
| MODAL                                  | Mode     | 1        | 0.280288 | 0.16775   | 0.736705  | 6.426E-06 | 0.16775  | 0.736705 |
| MODAL                                  | Mode     | 2        | 0.275052 | 0.755473  | 0.169689  | 0.000011  | 0.923223 | 0.906394 |
| MODAL                                  | Mode     | 3        | 0.258777 | 0.001555  | 0.011771  | 8.133E-06 | 0.924778 | 0.918166 |
| MODAL                                  | Mode     | 4        | 0.106274 | 0.000846  | 0.045955  | 0.011164  | 0.925624 | 0.96412  |
| MODAL                                  | Mode     | 5        | 0.100611 | 0.070421  | 0.000364  | 0.000754  | 0.996045 | 0.964485 |
| MODAL                                  | Mode     | 6        | 0.098866 | 0.003122  | 0.027752  | 0.020646  | 0.999166 | 0.992237 |
| MODAL                                  | Mode     | 7        | 0.09552  | 0.000065  | 0.000286  | 0.009065  | 0.999231 | 0.992523 |
| MODAL                                  | Mode     | 8        | 0.094839 | 0.00001   | 0.004491  | 0.005394  | 0.999241 | 0.997014 |
| MODAL                                  | Mode     | 9        | 0.07264  | 0.000618  | 5.914E-07 | 0.008437  | 0.999859 | 0.997015 |
| MODAL                                  | Mode     | 10       | 0.070351 | 0.000013  | 0.000205  | 0.007163  | 0.999872 | 0.99722  |
| MODAL                                  | Mode     | 11       | 0.06995  | 2.135E-06 | 0.000064  | 0.022581  | 0.999874 | 0.997284 |
| MODAL                                  | Mode     | 12       | 0.06819  | 0.000046  | 0.001024  | 0.000681  | 0.99992  | 0.998308 |

## Ajuste de Resultados

- (b) Cuando el valor del cortante dinámico total en la base,  $V_{ij}$ , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis,  $j$ , sea menor que el 80 por ciento para estructuras regulares, o que el 90 por ciento para estructura irregulares, del cortante sísmico en la base,  $V_s$ , calculado como se indicó en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos de la correspondiente dirección  $j$  deben multiplicarse por el siguiente factor de modificación:

$$0.80 \frac{V_s}{V_{ij}} \quad \text{para estructuras regulares} \quad (\text{A.5.4-4})$$

A-70


---

### NSR-10 — Capítulo A.5 — Método del análisis dinámico

---


$$0.90 \frac{V_s}{V_{ij}} \quad \text{para estructuras irregulares} \quad (\text{A.5.4-5})$$

- (c) Cuando el cortante sísmico en la base,  $V_{ij}$ , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones principales, excede los valores prescritos en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica total, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos, pueden reducirse proporcionalmente, a juicio del diseñador.

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 23 de 88 |

### Reacciones en la Base

| TABLE: Joint Reactions |            |           |         |         |         |          |          |          |
|------------------------|------------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Joint                  | OutputCase | CaseType  | F1      | F2      | F3      | M1       | M2       | M3       |
| Text                   | Text       | Text      | Tonf    | Tonf    | Tonf    | Tonf-m   | Tonf-m   | Tonf-m   |
| 1                      | DEAD       | LinStatic | 0.0914  | 0.0939  | 17.8202 | -0.25648 | 0.20135  | -0.01205 |
| 1                      | PERMANENTE | LinStatic | 1.8266  | 0.0846  | 20.0827 | -0.09945 | 2.18941  | -0.00218 |
| 4                      | DEAD       | LinStatic | -0.0927 | -0.0292 | 17.0111 | -0.11703 | -0.08092 | -0.01205 |
| 4                      | PERMANENTE | LinStatic | 2.1132  | -0.0519 | 22.1681 | 0.05512  | 2.50272  | -0.00218 |
| 7                      | DEAD       | LinStatic | 0.0198  | -0.3923 | 17.0148 | 0.37158  | 0.04722  | -0.01205 |
| 7                      | PERMANENTE | LinStatic | 0.0079  | -0.1411 | 31.1945 | 0.17019  | 0.10503  | -0.00218 |
| 10                     | DEAD       | LinStatic | 0.0988  | 0.2645  | 19.3495 | -0.3722  | 0.2098   | -0.01205 |
| 10                     | PERMANENTE | LinStatic | 0.0372  | 0.1325  | 28.8289 | -0.13965 | 0.15142  | -0.00218 |
| 13                     | DEAD       | LinStatic | 0.1192  | 0.2034  | 19.3113 | -0.2239  | 0.23296  | -0.01205 |
| 13                     | PERMANENTE | LinStatic | 0.0734  | 0.0993  | 28.7245 | -0.08783 | 0.19272  | -0.00218 |
| 16                     | DEAD       | LinStatic | -0.0995 | 0.1737  | 21.6843 | -0.11275 | -0.0161  | -0.01205 |
| 16                     | PERMANENTE | LinStatic | -0.6735 | 0.0548  | 25.4412 | -0.02341 | -0.65801 | -0.00218 |
| 19                     | DEAD       | LinStatic | -0.1665 | -0.0271 | 17.8993 | 0.11466  | -0.16498 | -0.01205 |
| 19                     | PERMANENTE | LinStatic | -1.1903 | -0.2817 | 26.7267 | 0.35762  | -1.25959 | -0.00218 |
| 22                     | DEAD       | LinStatic | 0.0486  | -0.0558 | 16.5256 | 0.20652  | 0.08006  | -0.01205 |
| 22                     | PERMANENTE | LinStatic | -0.9348 | -0.0928 | 8.8101  | 0.15446  | -0.96869 | -0.00218 |
| 25                     | DEAD       | LinStatic | 0.0232  | 0.029   | 16.9513 | 0.11049  | 0.12366  | -0.01205 |
| 25                     | PERMANENTE | LinStatic | -1.342  | 0.068   | 10.9075 | -0.0276  | -1.41934 | -0.00218 |
| 28                     | DEAD       | LinStatic | -0.0282 | 0.0257  | 9.9067  | 0.11417  | -0.0444  | -0.01205 |
| 28                     | PERMANENTE | LinStatic | -0.0181 | -0.032  | 0.209   | 0.08566  | 0.06868  | -0.00218 |
| 31                     | DEAD       | LinStatic | -0.0018 | 0.1632  | 8.0215  | -0.10088 | -0.01434 | -0.01205 |
| 31                     | PERMANENTE | LinStatic | 0.0141  | 0.3002  | 2.984   | -0.30127 | 0.10536  | -0.00218 |
| 34                     | DEAD       | LinStatic | -0.0121 | -0.4491 | 17.0266 | 0.51507  | 0.01095  | -0.01205 |
| 34                     | PERMANENTE | LinStatic | 0.0863  | -0.1399 | 31.1036 | 0.18312  | 0.19425  | -0.00218 |
|                        |            |           |         |         | 435.703 |          |          |          |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 24 de 88 |

| TABLE: Base Reactions |             |          |            |           |          |
|-----------------------|-------------|----------|------------|-----------|----------|
| OutputCase            | CaseType    | StepType | GlobalFX   | GlobalFY  | GlobalFZ |
| Text                  | Text        | Text     | Tonf       | Tonf      | Tonf     |
| DEAD                  | LinStatic   |          | -2.84E-14  | 1.354E-14 | 198.5221 |
| PERMANENTE            | LinStatic   |          | -3.646E-14 | 3.858E-15 | 237.1807 |
| SPECX                 | LinRespSpec | Max      | 443.837    | 176.3017  | 6.8713   |
| SPECY                 | LinRespSpec | Max      | 228.3889   | 443.5878  | 10.084   |

| Ajuste     |               |
|------------|---------------|
| Wdead      | 198.5221      |
| Wperm      | 237.1807      |
| Wt (ton)   | 435.7028      |
| V (Sa*W)   | 493.569578    |
| SPECX      | 443.837       |
| SPECY      | 443.5878      |
| 0.9*V      | 444.21262     |
| <b>Fax</b> | <b>1.001</b>  |
| <b>Fay</b> | <b>1.0014</b> |

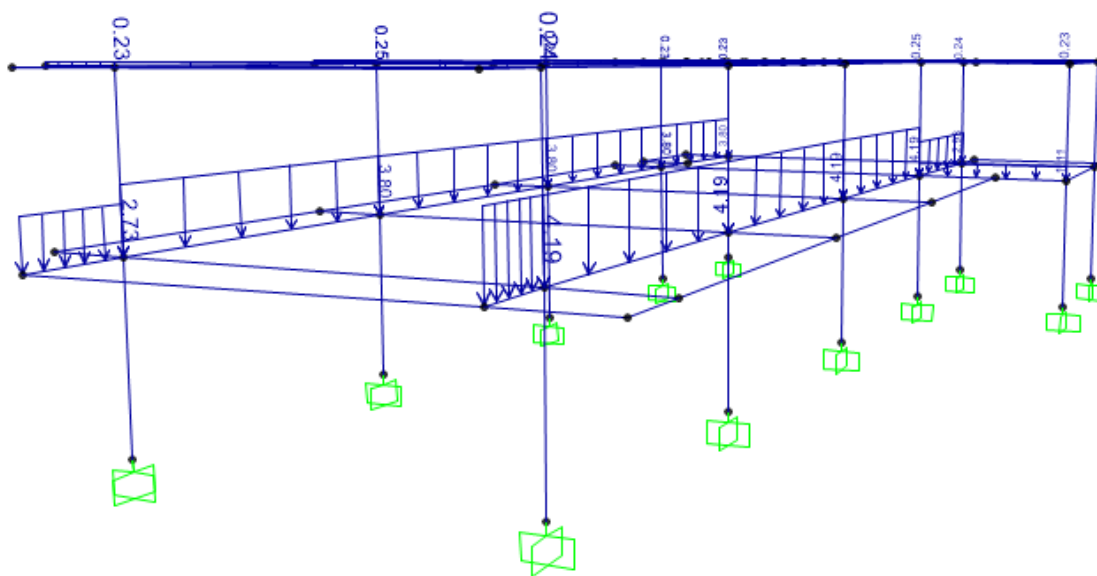
Los anteriores factores también aplican para los espectros UDD.



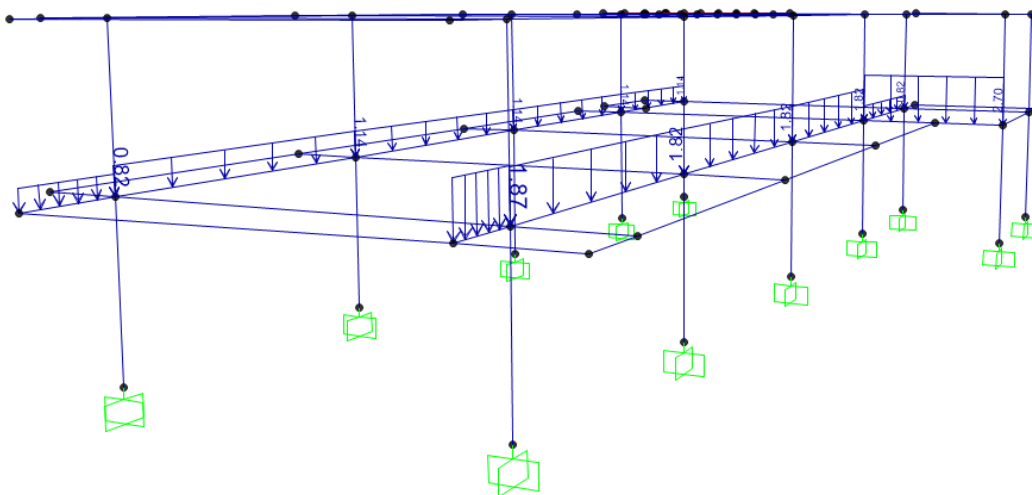
|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 25 de 88 |


## Distribución de cargas

- Carga Permanente




- Carga viva



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 26 de 88 |

## 6. CONTROL DE DERIVAS

| TABLE: Joint Displacements |            |             |          |           |           |           |
|----------------------------|------------|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Joint                      | OutputCase | CaseType    | StepType | U1        | U2        | U3        |
| Text                       | Text       | Text        | Text     | m         | m         | m         |
| 2                          | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.019148  | 0.012367  | -0.000164 |
| 2                          | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.019479 | -0.012575 | -0.000393 |
| 2                          | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.010628  | 0.034233  | -0.000132 |
| 2                          | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.010959 | -0.034441 | -0.000425 |
| 5                          | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.017467  | 0.012367  | -0.000201 |
| 5                          | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.017653 | -0.012575 | -0.000414 |
| 5                          | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.007792  | 0.034233  | -0.000138 |
| 5                          | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.007978 | -0.034441 | -0.000477 |
| 26                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.019148  | 0.00931   | -0.000076 |
| 26                         | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.019479 | -0.009044 | -0.00032  |
| 26                         | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.010628  | 0.01484   | -0.000102 |
| 26                         | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.010959 | -0.014574 | -0.000294 |
| 29                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.017001  | 0.00931   | 0.000164  |
| 29                         | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.017113 | -0.009044 | -0.000309 |
| 29                         | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.009754  | 0.01484   | 0.000176  |
| 29                         | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.009866 | -0.014574 | -0.000321 |
| 53                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.032698  | 0.022744  | -0.00019  |
| 53                         | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.033494 | -0.022755 | -0.000486 |
| 53                         | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.018501  | 0.062681  | -0.000143 |
| 53                         | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.019296 | -0.062692 | -0.000533 |
| 54                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.029695  | 0.022744  | -0.000217 |
| 54                         | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.030311 | -0.022755 | -0.000488 |
| 54                         | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.013267  | 0.062681  | -0.000129 |
| 54                         | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.013883 | -0.062692 | -0.000576 |
| 61                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.032698  | 0.016693  | -0.000106 |
| 61                         | DERIVA X   | Combination | Min      | -0.033494 | -0.016116 | -0.000427 |
| 61                         | DERIVA Y   | Combination | Max      | 0.018501  | 0.026693  | -0.000139 |
| 61                         | DERIVA Y   | Combination | Min      | -0.019296 | -0.026115 | -0.000393 |
| 64                         | DERIVA X   | Combination | Max      | 0.028919  | 0.016693  | 0.000205  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 27 de 88 |

$$\Delta_a = \left( (U_{xi} - U_{xi-1})^2 + (U_{yi} - U_{yi-1})^2 \right)^{1/2}$$

$\Delta_a =$  Deriva de Analisis

$U_{xi} =$  Desplazamiento en el sentido X en el piso i  
Desplazamiento en el sentido X en el piso i-

$U_{xi-1} =$  1

$U_{yi} =$  Desplazamiento en el sentido Y en el piso i  
Desplazamiento en el sentido Y en el piso i-

$U_{yi-1} =$  1

Altura de Entrepiso  $h_n$   
(m)

3.2 m

Límite = 1% $h_n$

Altura de Entrepiso  $h_n$   
(m)


3.5 m

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO        | $U_x$ (mm) | $U_y$ (mm) | $\Delta$ | % $h_n$ | Nudo | Observaciones |
|-------------|------------|------------|----------|---------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 32.698     | 16.693     | 15.43    | 0.48    | 61   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 19.148     | 9.31       | 21.29    | 0.61    | 26   | O.K           |
| Nivel +0m   | 0          | 0          | 0.00     | 0.00    |      | O.K           |
|             |            |            |          |         |      |               |
|             |            |            |          |         |      |               |

**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**

| PISO        | $U_x$ (mm) | $U_y$ (mm) | $\Delta$ | % $h_n$ | Nudo | Observaciones |
|-------------|------------|------------|----------|---------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 18.501     | 26.693     | 14.23    | 0.44    | 61   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 10.628     | 14.84      | 18.25    | 0.52    | 26   | O.K           |
| Nivel +0m   | 0          | 0          | 0.00     | 0.00    |      | O.K           |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 28 de 88 |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**


| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 28.919              | 16.693              | 14.02 | 0.44 | 64   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 17.001              | 9.31                | 19.38 | 0.55 | 29   | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |

**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**

| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 17.126              | 26.693              | 13.96 | 0.44 | 64   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 9.754               | 14.84               | 17.76 | 0.51 | 29   | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 29.695              | 22.744              | 16.04 | 0.50 | 54   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 17.467              | 12.367              | 21.40 | 0.61 | 5    | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 29 de 88 |

**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**


| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 13.267              | 62.681              | 28.97 | 0.91 | 54   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 7.792               | 34.233              | 35.11 | 1.00 | 5    | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 32.698              | 22.744              | 17.07 | 0.53 | 53   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 19.148              | 12.367              | 22.79 | 0.65 | 2    | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |


**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**

| PISO        | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ     | %hn  | Nudo | Observaciones |
|-------------|---------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|
| Nivel +6.7m | 18.501              | 62.681              | 29.52 | 0.92 | 53   | O.K           |
| Nivel +3.5m | 10.628              | 34.233              | 35.84 | 1.0  | 2    | O.K           |
| Nivel +0m   | 0                   | 0                   | 0.00  | 0.00 |      | O.K           |
|             |                     |                     |       |      |      |               |
|             |                     |                     |       |      |      |               |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 30 de 88 |

## Control de derivas umbral de daño

| <b>TABLE: Joint Displacements</b> |                |             |          |           |           |           |
|-----------------------------------|----------------|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Joint                             | OutputCase     | CaseType    | StepType | U1        | U2        | U3        |
| Text                              | Text           | Text        | Text     | m         | m         | m         |
| 2                                 | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.002814  | 0.001683  | -0.000261 |
| 2                                 | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.003145 | -0.001891 | -0.000296 |
| 2                                 | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.001628  | 0.0056    | -0.000254 |
| 2                                 | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.001958 | -0.005808 | -0.000303 |
| 5                                 | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.002619  | 0.001683  | -0.000292 |
| 5                                 | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.002805 | -0.001891 | -0.000324 |
| 5                                 | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.001217  | 0.0056    | -0.00028  |
| 5                                 | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.001403 | -0.005808 | -0.000336 |
| 26                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.002814  | 0.001519  | -0.000179 |
| 26                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.003145 | -0.001252 | -0.000217 |
| 26                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.001628  | 0.002575  | -0.000182 |
| 26                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.001958 | -0.002309 | -0.000214 |
| 29                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.002575  | 0.001519  | -0.000036 |
| 29                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.002687 | -0.001252 | -0.000109 |
| 29                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.001574  | 0.002575  | -0.000031 |
| 29                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.001686 | -0.002309 | -0.000114 |
| 53                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.004708  | 0.003255  | -0.000316 |
| 53                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.005504 | -0.003266 | -0.00036  |
| 53                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.002742  | 0.010409  | -0.000306 |
| 53                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.003537 | -0.010419 | -0.00037  |
| 54                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.004326  | 0.003255  | -0.000332 |
| 54                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.004942 | -0.003266 | -0.000373 |
| 54                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.001947  | 0.010409  | -0.000316 |
| 54                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.002563 | -0.010419 | -0.00039  |
| 61                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.004708  | 0.002765  | -0.000242 |
| 61                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.005504 | -0.002188 | -0.000291 |
| 61                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Max      | 0.002742  | 0.004676  | -0.000245 |
| 61                                | DERIVA Y (UDD) | Combination | Min      | -0.003537 | -0.004098 | -0.000287 |
| 64                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Max      | 0.004239  | 0.002765  | -0.000056 |
| 64                                | DERIVA X (UDD) | Combination | Min      | -0.004763 | -0.002188 | -0.00015  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 31 de 88 |

## CONTROL DE DERIVAS UMBRAL DE DAÑO

$$\Delta_a = \sqrt{(U_{xi} - U_{xi-1})^2 + (U_{yi} - U_{yi-1})^2}$$

$\Delta_a =$  Deriva de Analisis

$U_{xi} =$  Desplazamiento en el sentido X en el piso i  
Desplazamiento en el sentido X en el piso i-1

$U_{xi-1} =$  1

$U_{yi} =$  Desplazamiento en el sentido Y en el piso i  
Desplazamiento en el sentido Y en el piso i-1

$U_{yi-1} =$  1

Altura de Entrepiso  $h_n$  (m) 3.5 m Límite = 0.4% $h_n$


Altura de Entrepiso  $h_n$  (m) 3.2 m

### DER X (1.2 MUERTA + 1.0 VIVA + SISMOX)

| PISO         | $U_x$ (mm) | $U_y$ (mm) | $\Delta$ | % $h_n$ | Nudo | Observaciones |
|--------------|------------|------------|----------|---------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 4.708      | 2.765      | 2.27     | 0.06    | 61   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 2.814      | 1.519      | 3.20     | 0.10    | 26   | O.K           |
| Nivel +0m    | 0          | 0          | 0.00     | 0.00    |      | O.K           |
|              |            |            |          |         |      |               |
|              |            |            |          |         |      |               |

### DER Y (1.2 MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)

| PISO         | $U_x$ (mm) | $U_y$ (mm) | $\Delta$ | % $h_n$ | Nudo | Observaciones |
|--------------|------------|------------|----------|---------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 2.742      | 4.676      | 2.38     | 0.07    | 61   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 1.628      | 2.575      | 3.05     | 0.10    | 26   | O.K           |
| Nivel +0m    | 0          | 0          | 0.00     | 0.00    |      | O.K           |
|              |            |            |          |         |      |               |
|              |            |            |          |         |      |               |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 32 de 88 |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 4.239               | 2.765               | 2.08 | 0.06 | 64   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 2.575               | 1.519               | 2.99 | 0.09 | 29   | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |


**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**

| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 2.627               | 4.676               | 2.35 | 0.07 | 64   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 1.574               | 2.575               | 3.02 | 0.09 | 29   | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 4.326               | 3.255               | 2.32 | 0.07 | 54   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 2.619               | 1.683               | 3.11 | 0.10 | 5    | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 33 de 88 |

**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**


| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 1.947               | 10.409              | 4.86 | 0.14 | 54   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 1.217               | 5.6                 | 5.73 | 0.18 | 5    | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |

**DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)**

| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 2.814               | 1.683               | 2.46 | 0.07 | 53   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 4.708               | 3.255               | 5.72 | 0.18 | 2    | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |

**DER Y (1.2MUERTA + 1.0 VIVA + SISMO Y)**

| PISO         | U <sub>x</sub> (mm) | U <sub>y</sub> (mm) | Δ    | %hn  | Nudo | Observaciones |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------|---------------|
| Nivel +6.35m | 2.742               | 10.409              | 4.94 | 0.14 | 53   | O.K           |
| Nivel +3.2m  | 1.628               | 5.6                 | 5.83 | 0.18 | 2    | O.K           |
| Nivel +0m    | 0                   | 0                   | 0.00 | 0.00 |      | O.K           |
|              |                     |                     |      |      |      |               |
|              |                     |                     |      |      |      |               |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 34 de 88 |

## 7. ÍNDICE DE ESTABILIDAD


---

ÍNDICE DE ESTABILIDAD

$$Q = \frac{\Sigma P \times d}{V \times h} < 0.1$$

| <b>DER X (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)</b> |          |               |          |        |       |              |
|--|----------|---------------|----------|--------|-------|--------------|
| Piso                                       | P (Ton)  | $\Delta$ (cm) | V (Ton)  | h (cm) | Q     | Verificación |
| Nivel +3.50m                               | 200.895  | 1.54          | 66.054   | 340    | 0.014 | OK           |
| Nivel +0.00m                               | 803.2828 | 2.13          | 168.7526 | 270    | 0.038 | OK           |
|  |          |               |          |        |       |              |
|  |          |               |          |        |       |              |

| <b>DER Y (1.2 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOY)</b> |         |               |          |        |       |              |
|--|---------|---------------|----------|--------|-------|--------------|
| Piso                                       | P (Ton) | $\Delta$ (cm) | V (Ton)  | h (cm) | Q     | Verificación |
| Nivel +3.50m                               | 227.893 | 1.42          | 145.746  | 340    | 0.007 | OK           |
| Nivel +0.00m                               | 876.161 | 1.83          | 383.5368 | 270    | 0.015 | OK           |
|  |         |               |          |        |       |              |
|  |         |               |          |        |       |              |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 35 de 88 |

## 8. EVALUACIÓN DE IRREGULARIDADES TORSIONALES

|               |           |
|---------------|-----------|
| <b>Nudo 1</b> | <b>26</b> |
| <b>Nudo 2</b> | <b>29</b> |


| <b>DER X (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 15.43                        | 17.67   | 20.62   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 21.29                        | 24.40   | 28.47   | NohayIrregularidadTorsional |

| <b>DER Y (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOY)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 14.23                        | 16.91   | 19.73   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 18.25                        | 21.61   | 25.21   | NohayIrregularidadTorsional |

|               |           |
|---------------|-----------|
| <b>Nudo 1</b> | <b>29</b> |
| <b>Nudo 2</b> | <b>5</b>  |

| <b>DER X (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 14.02                        | 18.03   | 21.04   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 19.38                        | 24.47   | 28.55   | NohayIrregularidadTorsional |

| <b>DER Y (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOY)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 13.96                        | 25.76   | 30.05   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 17.76                        | 31.72   | 37.01   | NohayIrregularidadTorsional |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 36 de 88 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

|               |          |
|---------------|----------|
| <b>Nudo 1</b> | <b>5</b> |
| <b>Nudo 2</b> | <b>2</b> |


| <b>DER X (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 16.04                        | 19.86   | 23.17   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 21.40                        | 26.52   | 30.94   | NohayIrregularidadTorsional |

| <b>DER Y (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOY)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 28.97                        | 35.09   | 40.94   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 35.11                        | 42.57   | 49.67   | NohayIrregularidadTorsional |

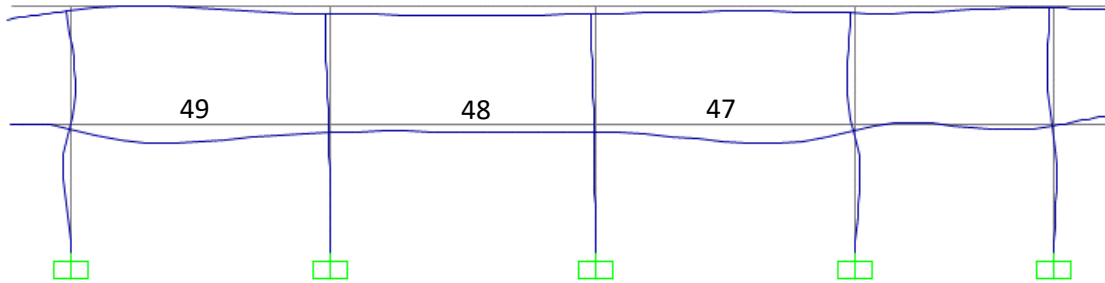
|               |           |
|---------------|-----------|
| <b>Nudo 1</b> | <b>2</b>  |
| <b>Nudo 2</b> | <b>26</b> |

| <b>DER X (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOX)</b> |                              |   |   |                             |
|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>         |
| Cubierta                                   | 17.07                        | 19.50   | 22.75   | NohayIrregularidadTorsional |
| Piso 2                                     | 22.79                        | 26.45   | 30.86   | NohayIrregularidadTorsional |

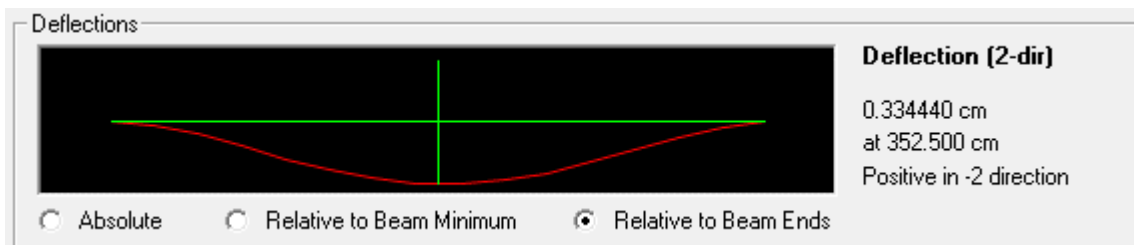
| <b>DER Y (1.0 MUERTA +1.0 VIVA+SISMOY)</b> |                              |   |   |                                 |
|--|------------------------------|---|---|---------------------------------|
| <b>Piso</b>                                | <b><math>\Delta 1</math></b> | <b><math>1.2*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b><math>1.4*(\Delta 1+\Delta 2)/2</math></b> | <b>Verificación</b>             |
| Cubierta                                   | 29.52                        | 26.25   | 30.62   | Hay irregularidad Torsional 1aP |
| Piso 2                                     | 35.84                        | 32.46   | 37.35   | Hay irregularidad Torsional 1aP |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 37 de 88 |

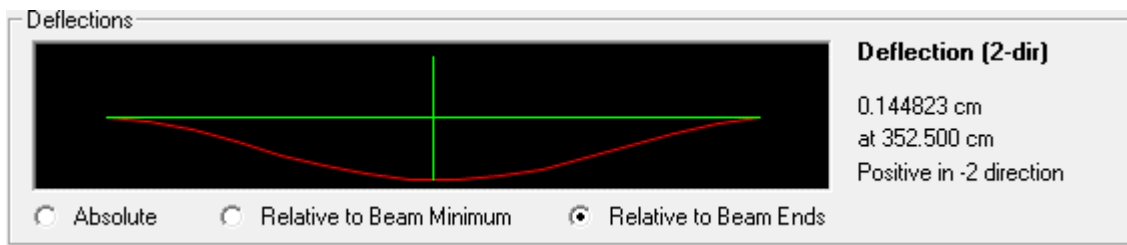
## 9. CONTROL DE DEFLEXIONES



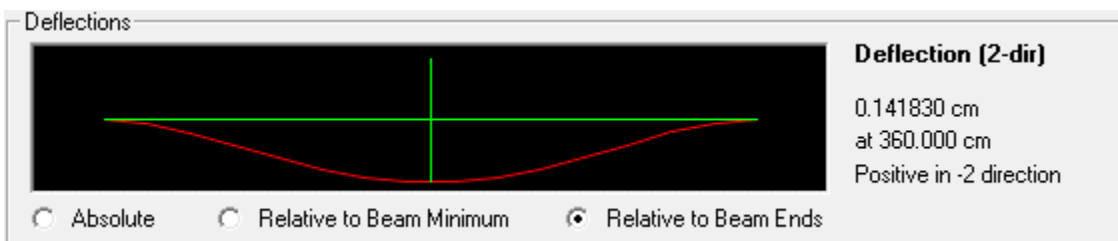
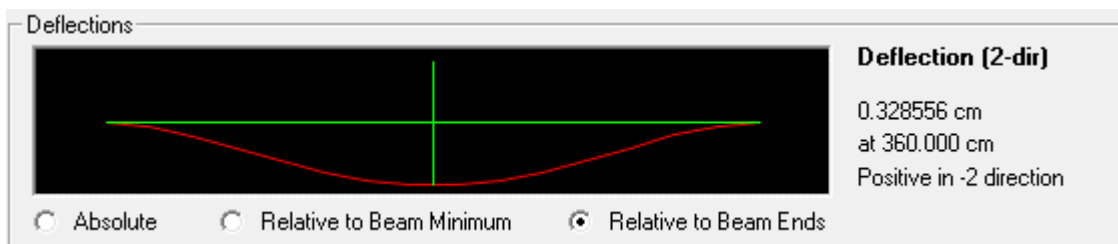
| Eje 2 frame 49          |               |
|-------------------------|---------------|
| Control De Deflexiones  |               |
| Carga Permanente (cm)   | 0.3344        |
| Carga Viva (cm)         | 0.1448        |
| Epsilon                 | 2.0           |
| Cuantia                 | 0.0079        |
| Factor de Amplificacion | 1.43          |
| Total (cm)              | 0.62          |
| Limite: L/480 (cm)      | 1.47          |
| Comprobacion            | <b>Cumple</b> |




|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 38 de 88 |

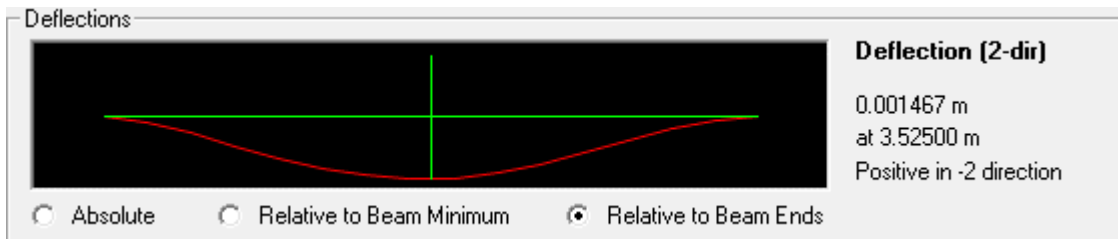
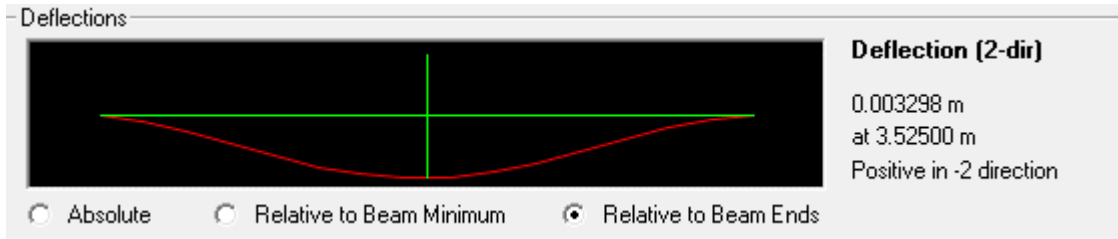



| Eje 2 frame 48                |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>Control De Deflexiones</b> |               |
| Carga Permanente (cm)         | 0.351         |
| Carga Viva (cm)               | 0.13          |
| Epsilon                       | 2.0           |
| Cuantia                       | 0.0079        |
| Factor de Amplificacion       | 1.43          |
| Total (cm)                    | 0.63          |
| Limite: L/480 (cm)            | 1.55          |
| Comprobacion                  | <b>Cumple</b> |



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 39 de 88 |

| Eje frame 47                  |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>Control De Deflexiones</b> |               |
| Carga Permanente (cm)         | 0.35          |
| Carga Viva (cm)               | 0.1341        |
| Epsilon                       | 2.0           |
| Cuantía                       | 0.0079        |
| Factor de Amplificacion       | 1.43          |
| Total (cm)                    | 0.64          |
| Limite: L/480 (cm)            | 1.51          |
| Comprobacion                  | <b>Cumple</b> |




|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 40 de 88 |

## 10. DISEÑO ELEMENTOS


### Diseño de vigas y columnas

| TABLE: Joint Reactions |             |             |         |          |         |          |          |          |
|------------------------|-------------|-------------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|
| Joint                  | OutputCase  | CaseType    | F1      | F2       | F3      | M1       | M2       | M3       |
| Text                   | Text        | Text        | Tonf    | Tonf     | Tonf    | Tonf-m   | Tonf-m   | Tonf-m   |
| 1                      | COMB1(ELU)  | Combination | 2.6859  | 0.25     | 53.04   | -0.51411 | 3.34689  | -0.01985 |
| 1                      | COMB2(ELU)  | Combination | 3.1915  | 0.2074   | 54.412  | -0.44518 | 3.94371  | -0.01911 |
| 1                      | COMB3(ELU)  | Combination | 3.1928  | 0.2644   | 55.1269 | -0.48898 | 3.94607  | -0.01902 |
| 1                      | COMB4(ELU)  | Combination | 2.5856  | 0.3945   | 50.5019 | -0.61202 | 3.21191  | -0.01726 |
| 1                      | COMB5(ELU)  | Combination | 2.8593  | 0.2669   | 51.771  | -0.48729 | 3.54297  | -0.01823 |
| 1                      | COMB6(ELU)  | Combination | 11.6963 | 9.9351   | 58.577  | 22.30942 | 23.17138 | 0.49119  |
|                        |             |             |         |          |         | -        | -        |          |
| 1                      | COMB6(ELU)  | Combination | -5.9814 | -9.5152  | 43.5763 | 23.16932 | 16.08986 | -0.52794 |
| 1                      | COMB7(ELU)  | Combination | 9.643   | 15.3292  | 59.2662 | 34.93841 | 18.50573 | 0.72402  |
|                        |             |             |         |          |         | -        | -        |          |
| 1                      | COMB7(ELU)  | Combination | -3.9281 | -14.9093 | 42.8872 | 35.79831 | 11.42421 | -0.76078 |
| 1                      | COMB8(ELU)  | Combination | 1.7262  | 0.1607   | 34.1126 | -0.32034 | 2.15169  | -0.0128  |
| 1                      | COMB9(ELU)  | Combination | 10.5651 | 9.8858   | 41.613  | 22.41902 | 21.7823  | 0.49676  |
|                        |             |             |         |          |         | -        | -        |          |
| 1                      | COMB9(ELU)  | Combination | -7.1127 | -9.5644  | 26.6122 | 23.05971 | 17.47893 | -0.52236 |
| 1                      | COMB10(ELU) | Combination | 8.5118  | 15.28    | 42.3021 | 35.04802 | 17.11666 | 0.7296   |
|                        |             |             |         |          |         | -        | -        |          |
| 1                      | COMB10(ELU) | Combination | -5.0593 | -14.9586 | 25.9231 | -35.6887 | 12.81328 | -0.7552  |
| 4                      | COMB1(ELU)  | Combination | 2.8086  | -0.1148  | 54.8954 | -0.10102 | 3.36705  | -0.01985 |
| 4                      | COMB2(ELU)  | Combination | 3.8324  | -0.0745  | 61.8811 | -0.12597 | 4.55847  | -0.01911 |
| 4                      | COMB3(ELU)  | Combination | 3.8489  | -0.1262  | 62.3632 | -0.04667 | 4.5787   | -0.01902 |
| 4                      | COMB4(ELU)  | Combination | 2.8677  | -0.2589  | 53.3138 | 0.12781  | 3.42917  | -0.01726 |
| 4                      | COMB5(ELU)  | Combination | 3.3145  | -0.1352  | 56.8028 | -0.0319  | 3.95154  | -0.01823 |
| 4                      | COMB6(ELU)  | Combination | 11.3015 | 9.6454   | 63.4693 | 22.64429 | 21.66577 | 0.49119  |
|                        |             |             |         |          |         | -        | -        |          |
| 4                      | COMB6(ELU)  | Combination | -4.6711 | -9.8101  | 49.0955 | -22.8421 | 13.76292 | -0.52794 |
| 4                      | COMB7(ELU)  | Combination | 8.9306  | 15.0303  | 65.1948 | 35.26076 | 16.32956 | 0.72402  |
| 4                      | COMB7(ELU)  | Combination | -2.3003 | -15.1951 | 47.37   | -        | -8.42671 | -0.76078 |




|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 41 de 88 |


|    |             |             |          |          |         |          |          |          |
|----|-------------|-------------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|    |             |             |          |          |         | 35.45857 |          |          |
| 4  | COMB8(ELU)  | Combination | 1.8184   | -0.073   | 35.2613 | -0.05572 | 2.17962  | -0.0128  |
| 4  | COMB9(ELU)  | Combination | 9.8048   | 9.6548   | 42.4482 | 22.68748 | 19.89397 | 0.49676  |
| 4  | COMB9(ELU)  | Combination | -6.1679  | -9.8007  | 28.0743 | 22.79892 | 15.53473 | -0.52236 |
| 4  | COMB10(ELU) | Combination | 7.4339   | 15.0397  | 44.1737 | 35.30395 | 14.55775 | 0.7296   |
| 4  | COMB10(ELU) | Combination | -3.797   | -15.1857 | 26.3488 | 35.41539 | 10.19851 | -0.7552  |
| 7  | COMB1(ELU)  | Combination | 0.02     | -0.7716  | 67.5276 | 0.7703   | 0.19109  | -0.01985 |
| 7  | COMB2(ELU)  | Combination | 0.0046   | -0.6886  | 78.7915 | 0.69221  | 0.19907  | -0.01911 |
| 7  | COMB3(ELU)  | Combination | 0.0206   | -0.7432  | 79.4689 | 0.77425  | 0.21876  | -0.01902 |
| 7  | COMB4(ELU)  | Combination | 0.029    | -0.8914  | 66.6483 | 0.95504  | 0.19619  | -0.01726 |
| 7  | COMB5(ELU)  | Combination | 0.0253   | -0.733   | 71.6274 | 0.76227  | 0.20552  | -0.01823 |
| 7  | COMB6(ELU)  | Combination | 9.3776   | 6.3701   | 74.8468 | 17.66119 | 19.4803  | 0.49119  |
| 7  | COMB6(ELU)  | Combination | -9.3267  | -7.6843  | 66.9938 | 16.32099 | -19.0708 | -0.52794 |
| 7  | COMB7(ELU)  | Combination | 6.5232   | 10.3567  | 76.7876 | 27.27995 | 13.59739 | 0.72402  |
| 7  | COMB7(ELU)  | Combination | -6.4723  | -11.6709 | 65.053  | 25.93975 | 13.18789 | -0.76078 |
| 7  | COMB8(ELU)  | Combination | 0.0249   | -0.4801  | 43.3883 | 0.4876   | 0.13702  | -0.0128  |
| 7  | COMB9(ELU)  | Combination | 9.3771   | 6.5471   | 47.3149 | 17.47869 | 19.41257 | 0.49676  |
| 7  | COMB9(ELU)  | Combination | -9.3272  | -7.5073  | 39.4618 | 16.50349 | 19.13853 | -0.52236 |
| 7  | COMB10(ELU) | Combination | 6.5227   | 10.5337  | 49.2556 | 27.09745 | 13.52967 | 0.7296   |
| 7  | COMB10(ELU) | Combination | -6.4728  | -11.4939 | 37.521  | 26.12225 | 13.25562 | -0.7552  |
| 10 | COMB1(ELU)  | Combination | 0.1814   | 0.5328   | 67.4449 | -0.70673 | 0.49451  | -0.01985 |
| 10 | COMB2(ELU)  | Combination | 0.1767   | 0.4653   | 70.9019 | -0.61436 | 0.51009  | -0.01911 |
| 10 | COMB3(ELU)  | Combination | 0.1858   | 0.5539   | 71.926  | -0.69458 | 0.52141  | -0.01902 |
| 10 | COMB4(ELU)  | Combination | 0.1745   | 0.6996   | 65.169  | -0.84657 | 0.46593  | -0.01726 |
| 10 | COMB5(ELU)  | Combination | 0.1779   | 0.5507   | 67.0165 | -0.69136 | 0.48908  | -0.01823 |
| 10 | COMB6(ELU)  | Combination | 10.6125  | 7.5859   | 69.8062 | 16.46149 | 21.94212 | 0.49119  |
| 10 | COMB6(ELU)  | Combination | -10.2596 | -6.6223  | 62.1869 | 17.70067 | 20.96741 | -0.52794 |
| 10 | COMB7(ELU)  | Combination | 8.0536   | 11.5969  | 71.9423 | 26.10877 | 16.70056 | 0.72402  |
| 10 | COMB7(ELU)  | Combination | -7.7008  | -10.6333 | 60.0509 | 27.34795 | 15.72586 | -0.76078 |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 42 de 88 |


|    |             |             |          |          |         |          |          |          |
|----|-------------|-------------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| 10 | COMB8(ELU)  | Combination | 0.1224   | 0.3573   | 43.3605 | -0.46067 | 0.3251   | -0.0128  |
| 10 | COMB9(ELU)  | Combination | 10.5584  | 7.4614   | 47.1702 | 16.62042 | 21.77986 | 0.49676  |
| 10 | COMB9(ELU)  | Combination | -10.3136 | -6.7467  | 39.5509 | 17.54175 | 21.12967 | -0.52236 |
| 10 | COMB10(ELU) | Combination | 7.9996   | 11.4725  | 49.3062 | 26.26769 | 16.53831 | 0.7296   |
| 10 | COMB10(ELU) | Combination | -7.7548  | -10.7578 | 37.4149 | 27.18903 | 15.88812 | -0.7552  |
| 13 | COMB1(ELU)  | Combination | 0.319    | 0.4259   | 66.9304 | -0.45534 | 0.6512   | -0.01985 |
| 13 | COMB2(ELU)  | Combination | 0.3166   | 0.3619   | 70.4195 | -0.37176 | 0.66945  | -0.01911 |
| 13 | COMB3(ELU)  | Combination | 0.2751   | 0.4262   | 71.7109 | -0.42498 | 0.62309  | -0.01902 |
| 13 | COMB4(ELU)  | Combination | 0.2473   | 0.5737   | 64.9767 | -0.59051 | 0.54878  | -0.01726 |
| 13 | COMB5(ELU)  | Combination | 0.2589   | 0.4274   | 66.8169 | -0.43193 | 0.58136  | -0.01823 |
| 13 | COMB6(ELU)  | Combination | 10.5598  | 5.6899   | 68.6564 | 12.51282 | 21.88213 | 0.49119  |
| 13 | COMB6(ELU)  | Combination | -10.0436 | -4.9672  | 62.9429 | 13.23779 | 20.72138 | -0.52794 |
| 13 | COMB7(ELU)  | Combination | 8.0431   | 8.591    | 70.1195 | 19.50548 | 16.68865 | 0.72402  |
| 13 | COMB7(ELU)  | Combination | -7.527   | -7.8683  | 61.4797 | 20.23045 | 15.52791 | -0.76078 |
| 13 | COMB8(ELU)  | Combination | 0.1733   | 0.2725   | 43.2323 | -0.28055 | 0.38312  | -0.0128  |
| 13 | COMB9(ELU)  | Combination | 10.4751  | 5.6011   | 46.089  | 12.59475 | 21.68487 | 0.49676  |
| 13 | COMB9(ELU)  | Combination | -10.1284 | -5.0561  | 40.3755 | 13.15586 | 20.91864 | -0.52236 |
| 13 | COMB10(ELU) | Combination | 7.9584   | 8.5022   | 47.5522 | 19.58741 | 16.4914  | 0.7296   |
| 13 | COMB10(ELU) | Combination | -7.6117  | -7.9572  | 38.9123 | 20.14852 | 15.72516 | -0.7552  |
| 16 | COMB1(ELU)  | Combination | -1.2887  | 0.6283   | 73.4519 | -0.5569  | -1.17987 | -0.01985 |
| 16 | COMB2(ELU)  | Combination | -1.4318  | 0.5694   | 74.4104 | -0.48388 | -1.32184 | -0.01911 |
| 16 | COMB3(ELU)  | Combination | -1.2542  | 0.3563   | 68.7709 | -0.22354 | -1.11861 | -0.01902 |
| 16 | COMB4(ELU)  | Combination | -1.0277  | 0.4478   | 62.589  | -0.33701 | -0.90325 | -0.01726 |
| 16 | COMB5(ELU)  | Combination | -1.1315  | 0.3447   | 64.4766 | -0.22109 | -1.00217 | -0.01823 |
| 16 | COMB6(ELU)  | Combination | 9.5069   | 4.8173   | 68.0938 | 10.80413 | 20.68305 | 0.49119  |
| 16 | COMB6(ELU)  | Combination | -11.7713 | -4.2304  | 59.3219 | 11.13908 | 22.68909 | -0.52794 |
| 16 | COMB7(ELU)  | Combination | 6.9061   | 6.7428   | 67.7134 | 15.51876 | 15.39374 | 0.72402  |
| 16 | COMB7(ELU)  | Combination | -9.1705  | -6.1559  | 59.7023 | -15.8537 | 17.39978 | -0.76078 |
| 16 | COMB8(ELU)  | Combination | -0.6958  | 0.2057   | 42.4129 | -0.12254 | -0.60671 | -0.0128  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 43 de 88 |


|    |             |             |          |         |         |          |          |          |
|----|-------------|-------------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 16 | COMB9(ELU)  | Combination | 9.9433   | 4.7295  | 46.7989 | 10.84906 | 21.07937 | 0.49676  |
| 16 | COMB9(ELU)  | Combination | -11.3349 | -4.3182 | 38.027  | 11.09415 | 22.29278 | -0.52236 |
| 16 | COMB10(ELU) | Combination | 7.3425   | 6.655   | 46.4185 | 15.56369 | 15.79005 | 0.7296   |
| 16 | COMB10(ELU) | Combination | -8.7341  | -6.2437 | 38.4074 | 15.80877 | 17.00347 | -0.7552  |
| 19 | COMB1(ELU)  | Combination | -1.9502  | -0.6436 | 64.1965 | 0.88341  | -2.05274 | -0.01985 |
| 19 | COMB2(ELU)  | Combination | -2.7678  | -1.5309 | 77.7906 | 1.89441  | -2.95836 | -0.01911 |
| 19 | COMB3(ELU)  | Combination | -2.7245  | -1.3875 | 77.1517 | 1.75107  | -2.9077  | -0.01902 |
| 19 | COMB4(ELU)  | Combination | -1.9714  | -0.7973 | 63.3385 | 1.07292  | -2.08204 | -0.01726 |
| 19 | COMB5(ELU)  | Combination | -2.3135  | -1.0203 | 68.6148 | 1.32462  | -2.45813 | -0.01823 |
| 19 | COMB6(ELU)  | Combination | 7.1425   | 4.8572  | 73.9843 | 13.74162 | 16.93475 | 0.49119  |
| 19 | COMB6(ELU)  | Combination | -11.769  | -6.8223 | 61.5747 | 11.18664 | 21.85231 | -0.52794 |
| 19 | COMB7(ELU)  | Combination | 4.2488   | 7.3641  | 74.9054 | 19.11578 | 11.00704 | 0.72402  |
| 19 | COMB7(ELU)  | Combination | -8.8753  | -9.3292 | 60.6536 | -16.5608 | 15.92461 | -0.76078 |
| 19 | COMB8(ELU)  | Combination | -1.2211  | -0.2779 | 40.1635 | 0.42505  | -1.28212 | -0.0128  |
| 19 | COMB9(ELU)  | Combination | 8.2346   | 5.5619  | 46.3683 | 12.88918 | 18.11141 | 0.49676  |
| 19 | COMB9(ELU)  | Combination | -10.6768 | -6.1177 | 33.9587 | 12.03907 | 20.67565 | -0.52236 |
| 19 | COMB10(ELU) | Combination | 5.3409   | 8.0687  | 47.2894 | 18.26334 | 12.18371 | 0.7296   |
| 19 | COMB10(ELU) | Combination | -7.7831  | -8.6245 | 33.0376 | 17.41324 | 14.74794 | -0.7552  |
| 22 | COMB1(ELU)  | Combination | -1.224   | -0.4169 | 37.0495 | 0.72451  | -1.22566 | -0.01985 |
| 22 | COMB2(ELU)  | Combination | -1.4129  | -0.4308 | 34.9086 | 0.74279  | -1.41535 | -0.01911 |
| 22 | COMB3(ELU)  | Combination | -1.4283  | -0.2685 | 34.0998 | 0.57761  | -1.43144 | -0.01902 |
| 22 | COMB4(ELU)  | Combination | -1.1805  | -0.2548 | 33.1323 | 0.54369  | -1.18129 | -0.01726 |
| 22 | COMB5(ELU)  | Combination | -1.2919  | -0.2409 | 32.9179 | 0.53194  | -1.29464 | -0.01823 |
| 22 | COMB6(ELU)  | Combination | 6.8458   | 6.2272  | 39.145  | 14.03933 | 16.59398 | 0.49119  |
| 22 | COMB6(ELU)  | Combination | -9.4275  | -6.6757 | 25.6004 | 13.02073 | 19.18268 | -0.52794 |
| 22 | COMB7(ELU)  | Combination | 4.3314   | 8.3735  | 40.6685 | 18.57396 | 11.09668 | 0.72402  |
| 22 | COMB7(ELU)  | Combination | -6.913   | -8.8219 | 24.077  | 17.55537 | 13.68538 | -0.76078 |
| 22 | COMB8(ELU)  | Combination | -0.7976  | -0.1338 | 22.8021 | 0.32489  | -0.79977 | -0.0128  |
| 22 | COMB9(ELU)  | Combination | 7.3391   | 6.3177  | 29.5744 | 13.85492 | 17.08856 | 0.49676  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 44 de 88 |

|    |             |             |          |         |         |          |          |          |
|----|-------------|-------------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 22 | COMB9(ELU)  | Combination | -8.9343  | -6.5852 | 16.0298 | 13.20514 | -18.6881 | -0.52236 |
| 22 | COMB10(ELU) | Combination | 4.8246   | 8.4639  | 31.0978 | 18.38955 | 11.59126 | 0.7296   |
| 22 | COMB10(ELU) | Combination | -6.4198  | -8.7314 | 14.5064 | 17.73978 | -13.1908 | -0.7552  |
| 25 | COMB1(ELU)  | Combination | -1.5475  | 0.3945  | 47.4826 | -0.19428 | -1.47454 | -0.01985 |
| 25 | COMB2(ELU)  | Combination | -1.9608  | 0.3266  | 45.2705 | -0.11488 | -1.92422 | -0.01911 |
| 25 | COMB3(ELU)  | Combination | -2.2148  | 0.1268  | 38.4127 | 0.12997  | -2.21264 | -0.01902 |
| 25 | COMB4(ELU)  | Combination | -1.7739  | 0.183   | 36.174  | 0.04795  | -1.75313 | -0.01726 |
| 25 | COMB5(ELU)  | Combination | -1.9769  | 0.1311  | 36.6985 | 0.1106   | -1.96501 | -0.01823 |
| 25 | COMB6(ELU)  | Combination | 7.2688   | 5.0665  | 43.1921 | 11.96476 | 18.13259 | 0.49119  |
| 25 | COMB6(ELU)  | Combination | -11.2269 | -4.8481 | 29.383  | 11.70127 | 22.06764 | -0.52794 |
| 25 | COMB7(ELU)  | Combination | 5.0051   | 6.6269  | 42.2351 | 15.83357 | 13.22763 | 0.72402  |
| 25 | COMB7(ELU)  | Combination | -8.9633  | -6.4085 | 30.34   | 15.57008 | 17.16268 | -0.76078 |
| 25 | COMB8(ELU)  | Combination | -1.187   | 0.0873  | 25.0729 | 0.0746   | -1.16611 | -0.0128  |
| 25 | COMB9(ELU)  | Combination | 8.0609   | 5.0446  | 31.9775 | 11.90762 | 18.934   | 0.49676  |
| 25 | COMB9(ELU)  | Combination | -10.4348 | -4.87   | 18.1684 | 11.75842 | 21.26623 | -0.52236 |
| 25 | COMB10(ELU) | Combination | 5.7973   | 6.605   | 31.0205 | 15.77643 | 14.02904 | 0.7296   |
| 25 | COMB10(ELU) | Combination | -8.1712  | -6.4304 | 19.1254 | 15.62723 | 16.36127 | -0.7552  |
| 28 | COMB1(ELU)  | Combination | -0.0789  | -0.0324 | 14.0806 | 0.2891   | 0.01758  | -0.01985 |
| 28 | COMB2(ELU)  | Combination | -0.0795  | -0.0189 | 12.0058 | 0.2764   | 0.04464  | -0.01911 |
| 28 | COMB3(ELU)  | Combination | -0.0686  | -0.0065 | 12.2548 | 0.28094  | 0.05879  | -0.01902 |
| 28 | COMB4(ELU)  | Combination | -0.0629  | -0.0298 | 12.6927 | 0.28885  | 0.03861  | -0.01726 |
| 28 | COMB5(ELU)  | Combination | -0.0642  | -0.0098 | 12.2785 | 0.27021  | 0.04769  | -0.01823 |
| 28 | COMB6(ELU)  | Combination | 8.1386   | 5.7699  | 24.0511 | 13.01695 | 18.11568 | 0.49119  |
| 28 | COMB6(ELU)  | Combination | -8.2647  | -5.7739 | 0.1474  | 12.50159 | 18.02044 | -0.52794 |
| 28 | COMB7(ELU)  | Combination | 6.3108   | 7.668   | 24.2185 | 17.26971 | 14.09937 | 0.72402  |
| 28 | COMB7(ELU)  | Combination | -6.4368  | -7.672  | -0.02   | 16.75435 | 14.00412 | -0.76078 |
| 28 | COMB8(ELU)  | Combination | -0.0417  | -0.0057 | 9.1041  | 0.17985  | 0.02185  | -0.0128  |
| 28 | COMB9(ELU)  | Combination | 8.1599   | 5.7662  | 21.056  | 12.93912 | 18.08991 | 0.49676  |
| 28 | COMB9(ELU)  | Combination | -8.2433  | -5.7776 | -2.8478 | -        | -        | -0.52236 |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 45 de 88 |


|    |             |             |         |         |         |          |          |          |
|----|-------------|-------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
|    |             |             |         |         |         | 12.57941 | 18.04621 |          |
| 28 | COMB10(ELU) | Combination | 6.3321  | 7.6643  | 21.2233 | 17.19189 | 14.0736  | 0.7296   |
| 28 | COMB10(ELU) | Combination | -6.4155 | -7.6757 | -3.0151 | 16.83218 | 14.02989 | -0.7552  |
| 31 | COMB1(ELU)  | Combination | -0.0202 | 0.6384  | 15.4217 | -0.56825 | 0.08449  | -0.01985 |
| 31 | COMB2(ELU)  | Combination | -0.0314 | 1.6548  | 22.2793 | -1.71297 | 0.09949  | -0.01911 |
| 31 | COMB3(ELU)  | Combination | -0.002  | 1.6663  | 22.3502 | -1.707   | 0.13461  | -0.01902 |
| 31 | COMB4(ELU)  | Combination | 0.0018  | 0.9105  | 16.3033 | -0.86092 | 0.11229  | -0.01726 |
| 31 | COMB5(ELU)  | Combination | 0.0033  | 1.251   | 18.9524 | -1.24728 | 0.12446  | -0.01823 |
| 31 | COMB6(ELU)  | Combination | 8.5542  | 6.4743  | 26.0222 | 10.51941 | 18.59009 | 0.49119  |
| 31 | COMB6(ELU)  | Combination | -8.5424 | -3.9776 | 11.7169 | 13.01695 | -18.3378 | -0.52794 |
| 31 | COMB7(ELU)  | Combination | 6.6084  | 8.7028  | 28.3015 | 15.57809 | 14.44022 | 0.72402  |
| 31 | COMB7(ELU)  | Combination | -6.5966 | -6.206  | 9.4376  | 18.07563 | 14.18793 | -0.76078 |
| 31 | COMB8(ELU)  | Combination | 0.011   | 0.4171  | 9.9049  | -0.36194 | 0.08192  | -0.0128  |
| 31 | COMB9(ELU)  | Combination | 8.5593  | 5.643   | 17.0576 | 11.40625 | 18.54586 | 0.49676  |
| 31 | COMB9(ELU)  | Combination | -8.5373 | -4.8089 | 2.7523  | 12.13012 | 18.38202 | -0.52236 |
| 31 | COMB10(ELU) | Combination | 6.6135  | 7.8715  | 19.3369 | 16.46492 | 14.396   | 0.7296   |
| 31 | COMB10(ELU) | Combination | -6.5915 | -7.0373 | 0.473   | 17.18879 | 14.23215 | -0.7552  |
| 34 | COMB1(ELU)  | Combination | 0.0946  | -0.8905 | 67.4261 | 1.03538  | 0.2761   | -0.01985 |
| 34 | COMB2(ELU)  | Combination | 0.1624  | -0.8417 | 78.7781 | 0.99111  | 0.3788   | -0.01911 |
| 34 | COMB3(ELU)  | Combination | 0.1691  | -0.862  | 79.4529 | 1.03372  | 0.38782  | -0.01902 |
| 34 | COMB4(ELU)  | Combination | 0.1104  | -0.977  | 66.5934 | 1.16543  | 0.28885  | -0.01726 |
| 34 | COMB5(ELU)  | Combination | 0.1386  | -0.8326 | 71.5838 | 0.99485  | 0.33452  | -0.01823 |
| 34 | COMB6(ELU)  | Combination | 9.4247  | 4.6956  | 73.353  | 13.91521 | 19.53388 | 0.49119  |
| 34 | COMB6(ELU)  | Combination | -9.1449 | -6.2073 | 68.3898 | 12.11002 | 18.86372 | -0.52794 |
| 34 | COMB7(ELU)  | Combination | 6.6001  | 7.6153  | 74.788  | 20.9282  | 13.68469 | 0.72402  |
| 34 | COMB7(ELU)  | Combination | -6.3203 | -9.127  | 66.9548 | 19.12301 | 13.01453 | -0.76078 |
| 34 | COMB8(ELU)  | Combination | 0.0668  | -0.5302 | 43.3172 | 0.62837  | 0.18468  | -0.0128  |
| 34 | COMB9(ELU)  | Combination | 9.3516  | 4.9213  | 45.7988 | 13.64099 | 19.38348 | 0.49676  |
| 34 | COMB9(ELU)  | Combination | -9.218  | -5.9816 | 40.8356 | 12.38425 | 19.01413 | -0.52236 |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 46 de 88 |

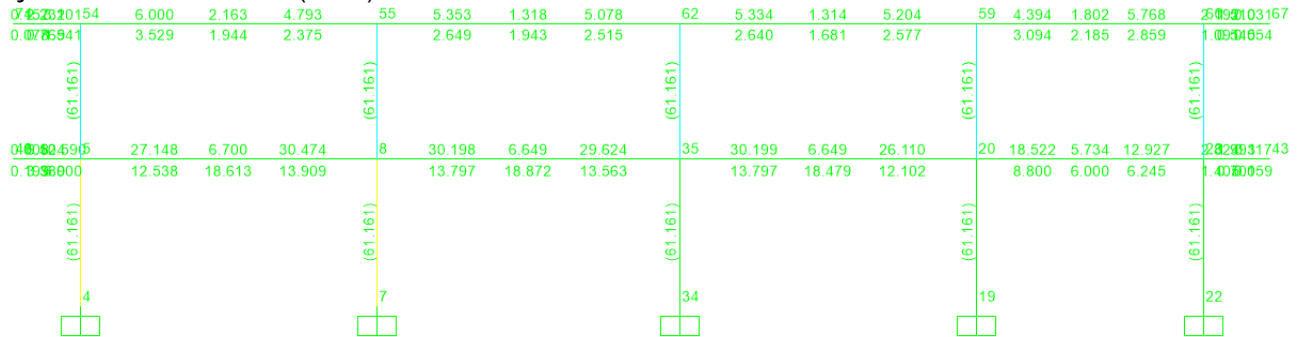
|    |             |             |         |         |         |          |          |         |
|----|-------------|-------------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| 34 | COMB10(ELU) | Combination | 6.527   | 7.841   | 47.2338 | 20.65397 | 13.53429 | 0.7296  |
| 34 | COMB10(ELU) | Combination | -6.3934 | -8.9013 | 39.4006 | 19.39724 | 13.16493 | -0.7552 |

### Relacion esf Columna > 1.2 esf Viga

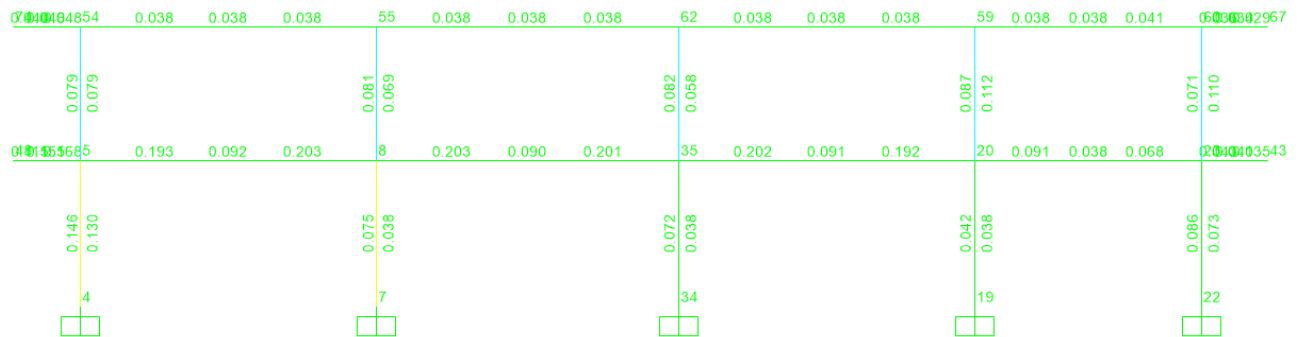
| TABLE: Concrete Design 3 - Joint Summary Data - ACI 318-08/IBC2009 |            |                  |            |
|--|------------|------------------|------------|
| Frame  | CBMajRatio | CBMinCombo       | CBMinRatio |
| Text   | Unitless   | Text             | Unitless   |
| 1  | 1.853485   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.191731   |
| 3  | 1.726381   | COMB10(ELU) (Sp) | 3.782111   |
| 5  | 1.327056   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.192371   |
| 7  | 1.48619    | COMB10(ELU) (Sp) | 4.622427   |
| 9  | 1.516285   | COMB10(ELU) (Sp) | 5.582914   |
| 11   | 1.678799   | COMB9(ELU) (Sp)  | 7.217637   |
| 13   | 1.631375   | COMB10(ELU) (Sp) | 3.669143   |
| 15   | 3.531148   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.5063     |
| 17   | 3.373651   | COMB9(ELU) (Sp)  | 6.986375   |
| 19   | 4.917212   | COMB10(ELU) (Sp) | 6.986468   |
| 21   | 5.428615   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.536486   |
| 23   | 1.346536   | COMB10(ELU) (Sp) | 5.16452    |
| 62   | 3.264366   | COMB10(ELU) (Sp) | 2.63083    |
| 63   | 3.412504   | COMB10(ELU) (Sp) | 3.312253   |
| 64   | 3.06191    | COMB10(ELU) (Sp) | 3.818622   |
| 65   | 3.016777   | COMB10(ELU) (Sp) | 2.655438   |
| 66   | 3.063341   | COMB10(ELU) (Sp) | 3.022017   |
| 67   | 2.642917   | COMB9(ELU) (Sp)  | 2.966192   |
| 68   | 2.786245   | COMB10(ELU) (Sp) | 2.408695   |
| 69   | 3.65714    | COMB10(ELU) (Sp) | 2.435923   |
| 70   | 4.373753   | COMB9(ELU) (Sp)  | 2.787162   |
| 71   | 3.02714    | COMB10(ELU) (Sp) | 4.581082   |
| 72   | 4.277435   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.895099   |
| 73   | 3.673218   | COMB10(ELU) (Sp) | 4.900235   |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 47 de 88 |


### Eje 2 diseño a flexión (cm2)

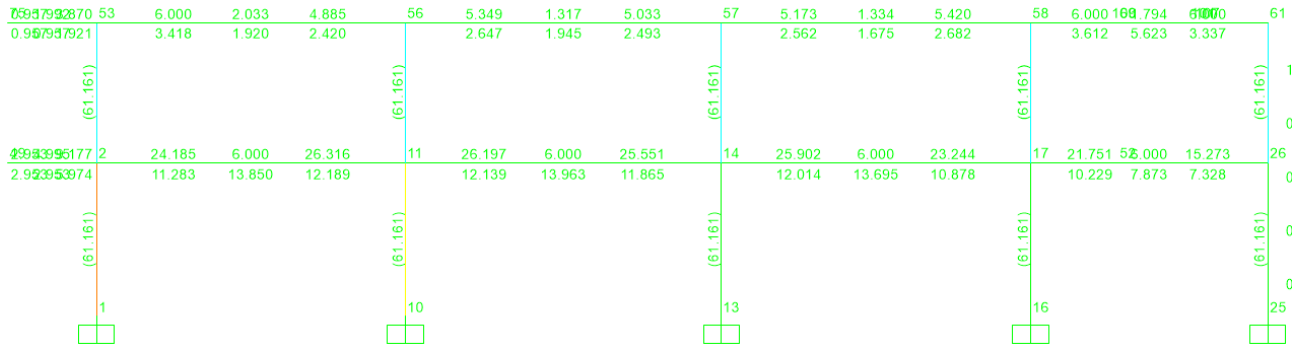


### Eje 2 diseño a cortante (cm2)

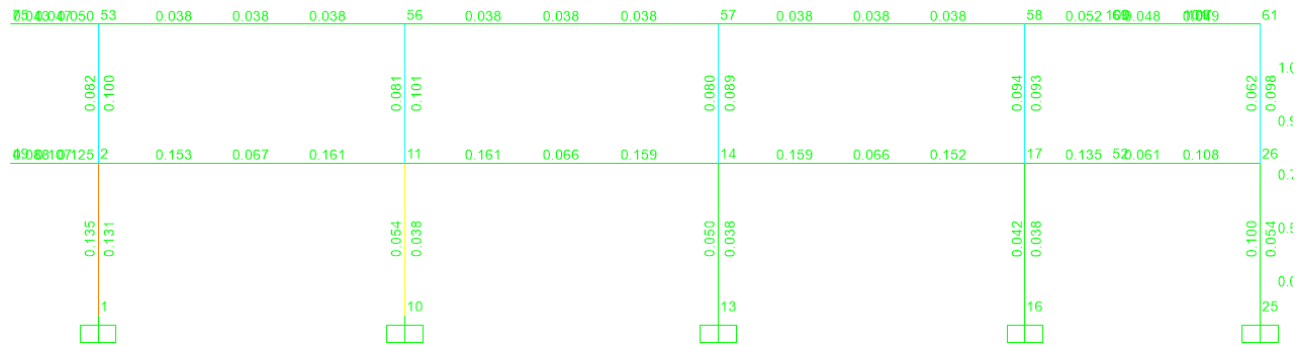


### Eje 1 diseño a flexión (cm2)


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 48 de 88 |



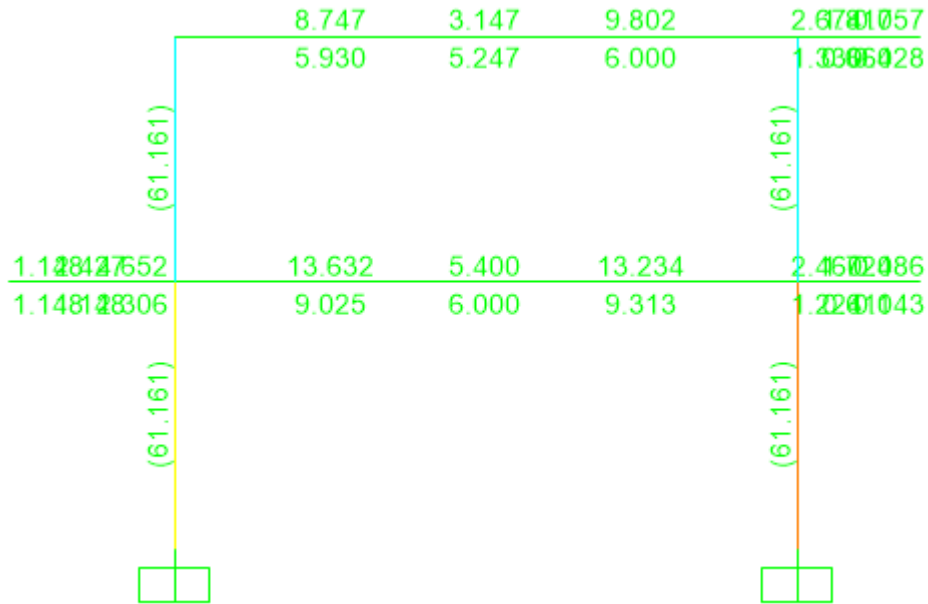
Eje 1 diseño a cortante (cm2)



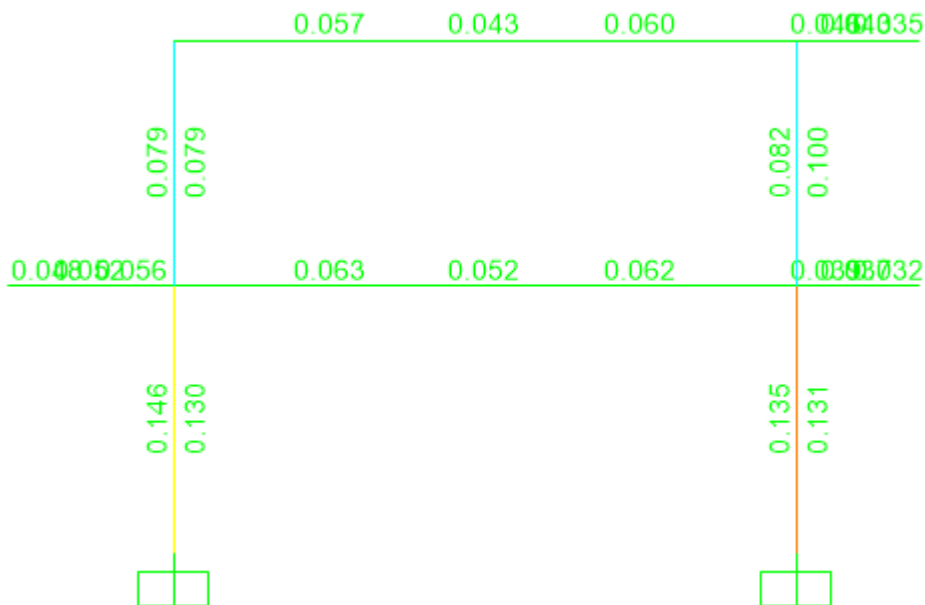



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 49 de 88 |

Eje A diseño a flexión (cm2)

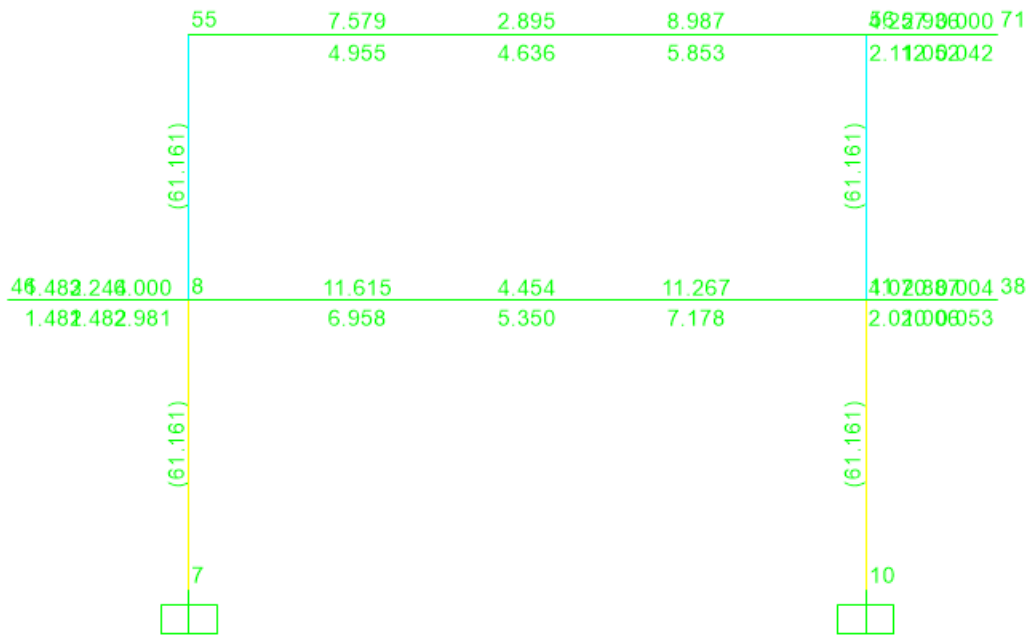


Eje A diseño a cortante (cm2)




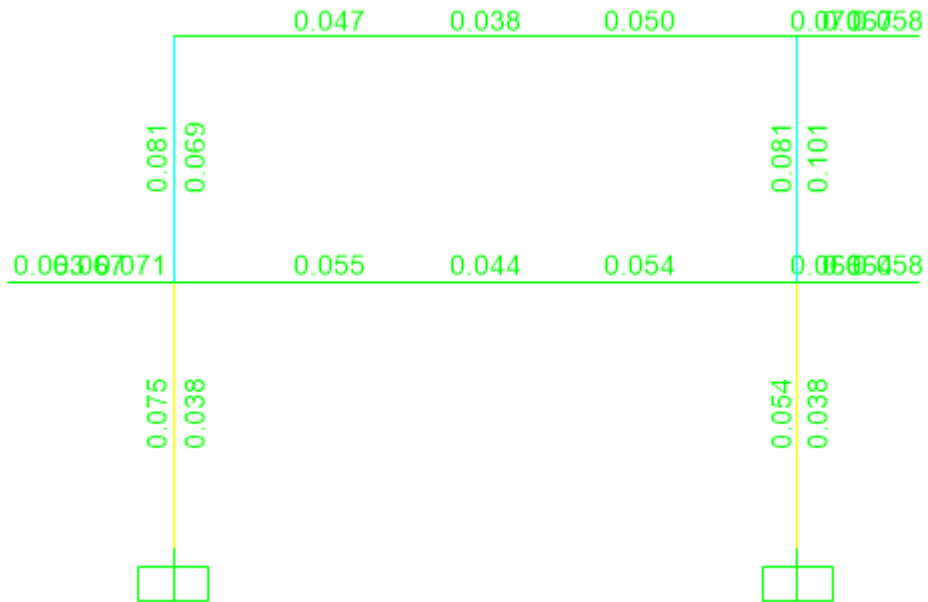
|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 50 de 88 |

Eje B diseño a flexión (cm2)

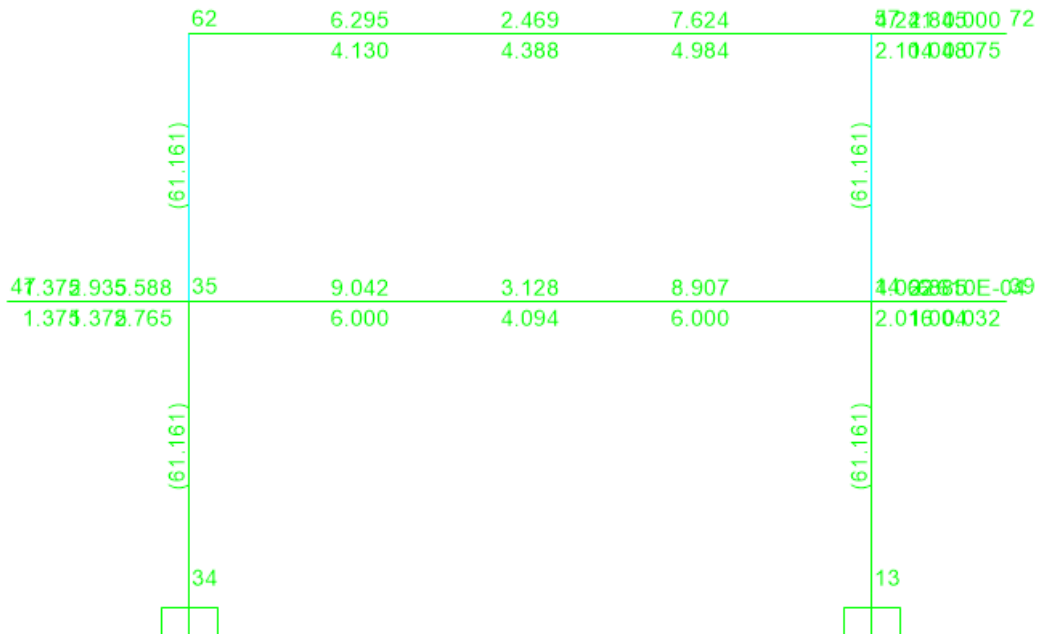



Eje B diseño a cortante (cm2)

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 51 de 88 |

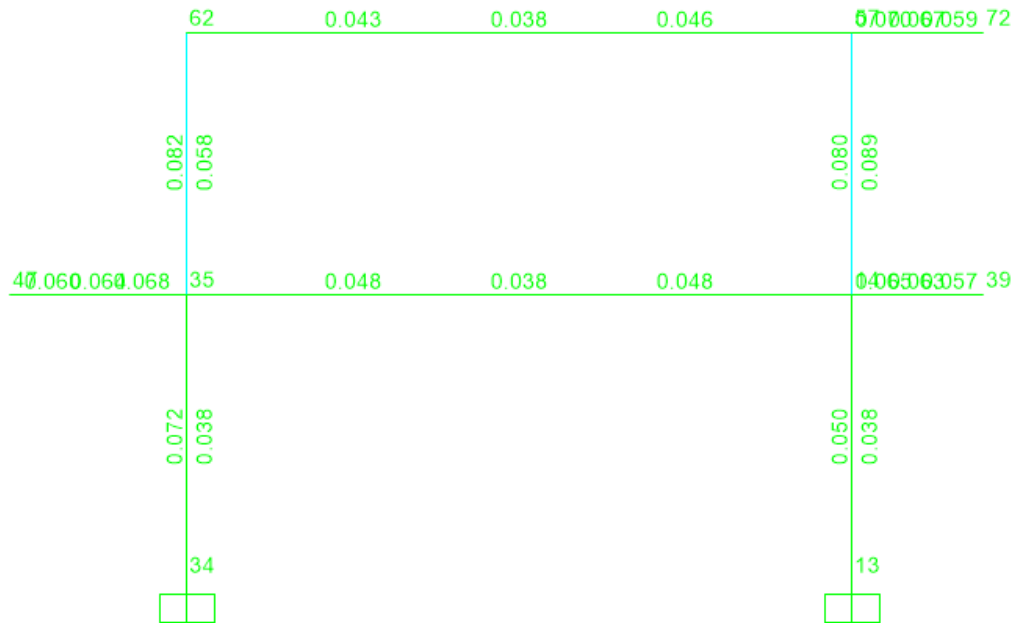


Eje C diseño a flexión (cm2)

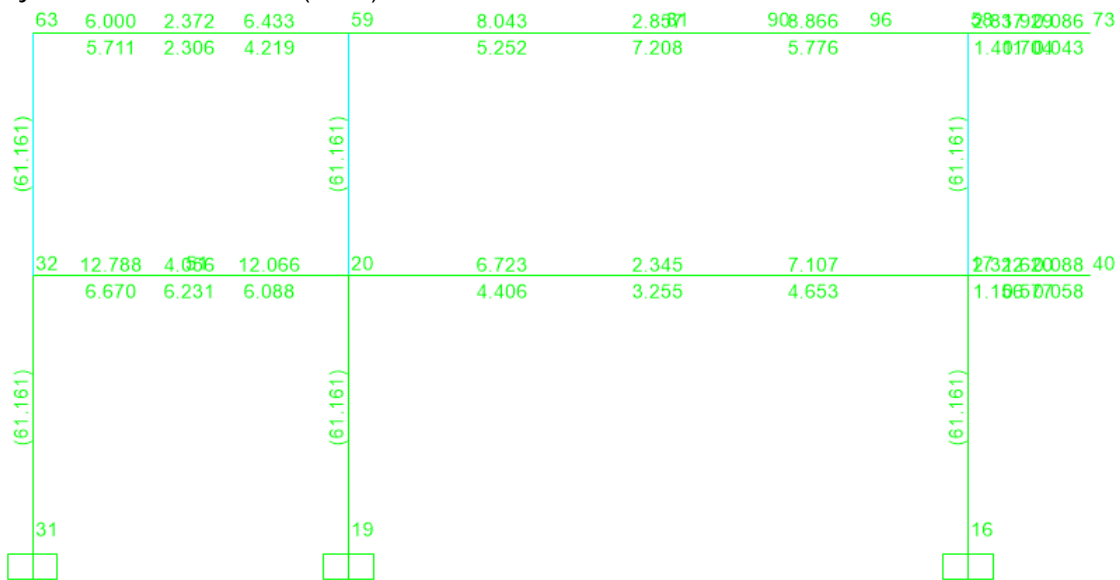



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 52 de 88 |

Eje C diseño a cortante (cm2)

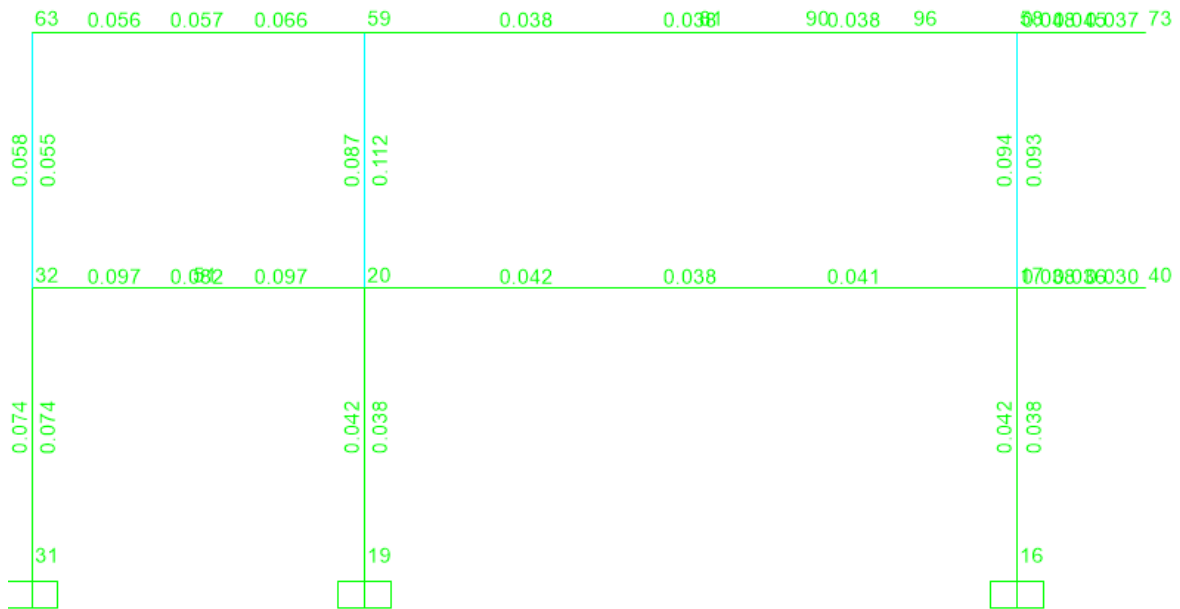


Eje D diseño a flexión (cm2)

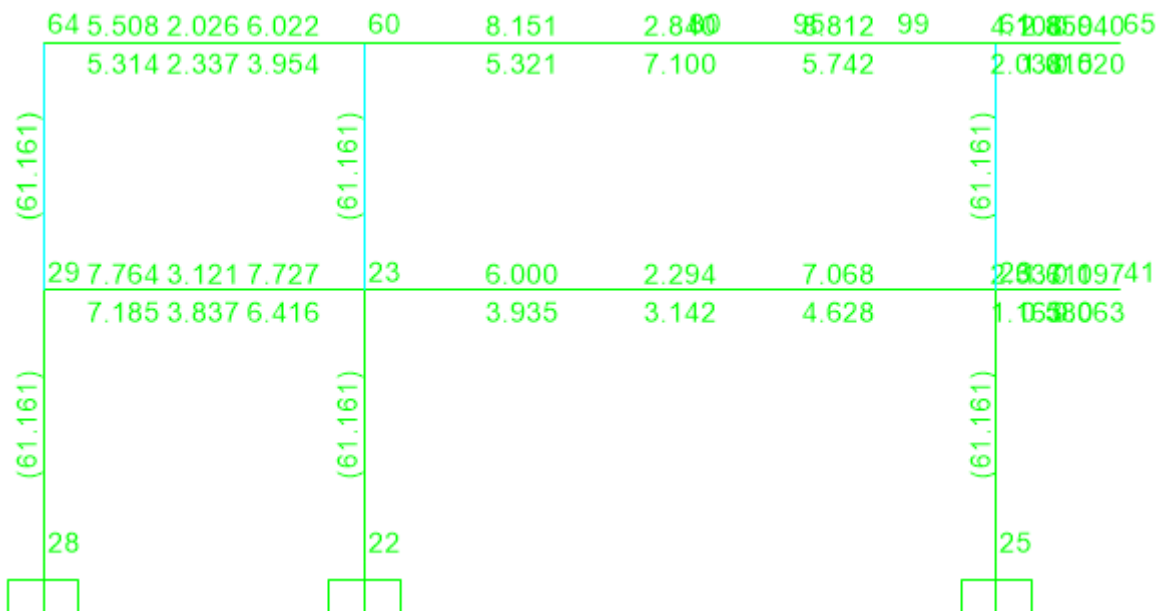



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 53 de 88 |

Eje D diseño a cortante (cm2)

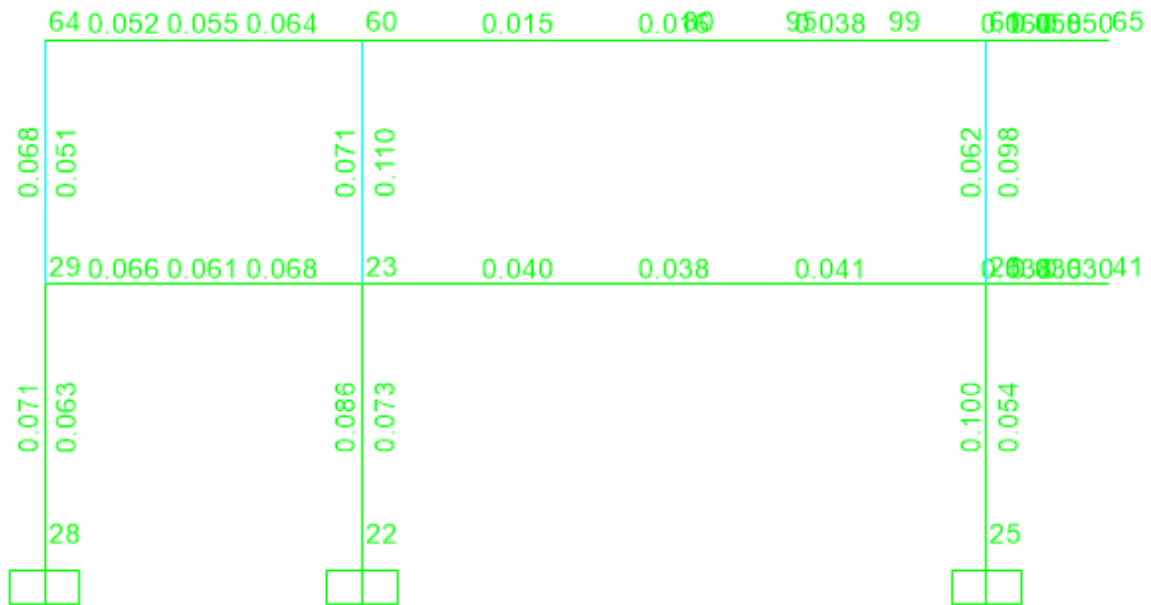


Eje E diseño a flexión (cm2)



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 54 de 88 |


Eje E diseño a cortante (cm<sup>2</sup>)



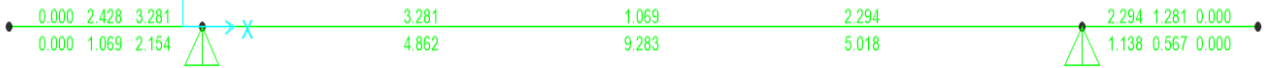
Viguetería

| CARGA MUERTA                  |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| LOSA ALIGERADA e=0.45m        |                              |
| DESCRIPCION                   | PESO (Ton-f/m <sup>2</sup> ) |
| Acabados                      | 0.11                         |
| Muros Divisorios              | 0.232                        |
| <b>CARGA TOTAL PERMANENTE</b> | <b>0.34</b>                  |

| CARGA VIVA             | CARGA (Ton/m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------|
| Aulas                  | 0.2                         |
| Corredores y Escaleras | 0.5                         |
| Cubierta               | 0.1                         |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 55 de 88 |

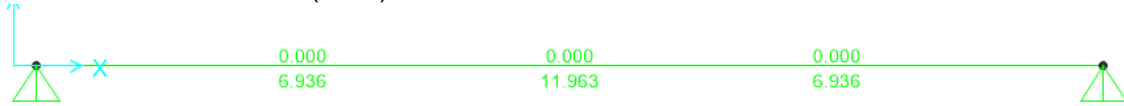
Vt5 diseño a flexion (cm2)



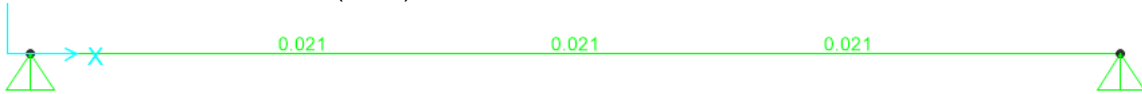
Vt5 diseño a cortante (cm2)



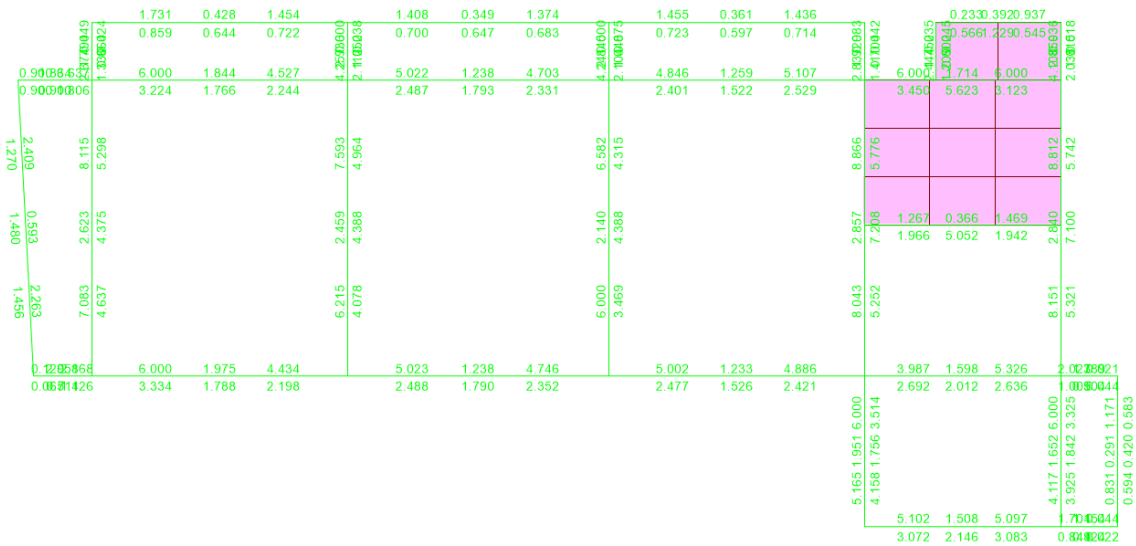
Vt6 diseño a flexion (cm2)




Vt6 diseño a cortante (cm2)

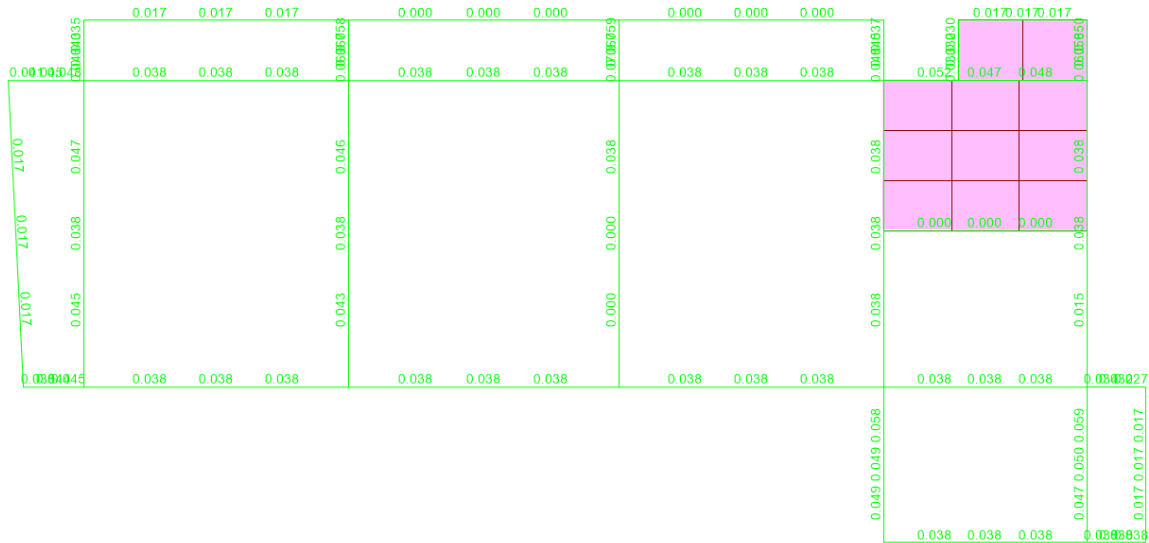


Viguetas vista planta  
A flexión cubierta

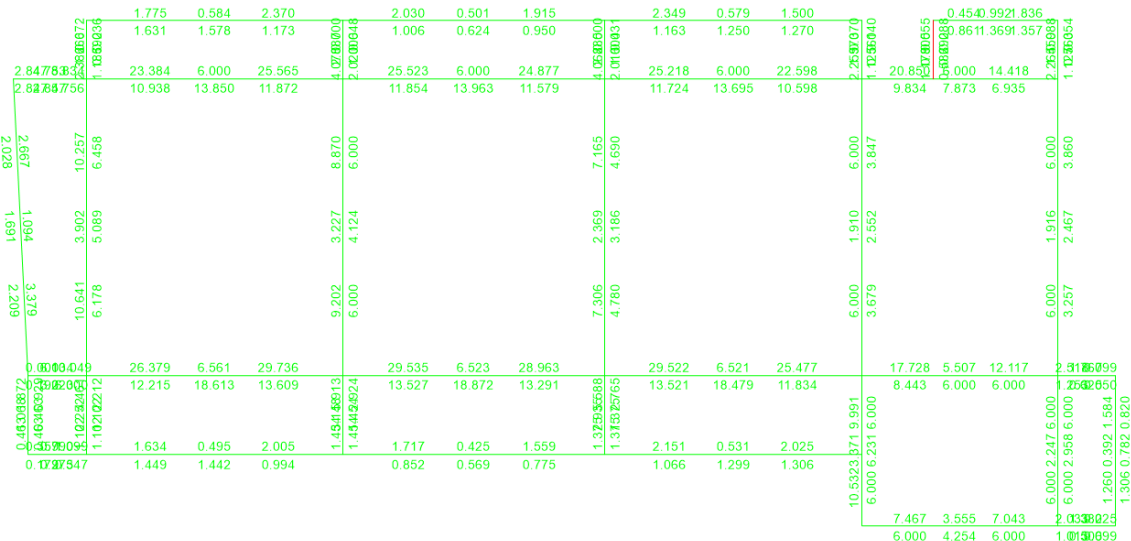


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 56 de 88 |

A cortante cubierta




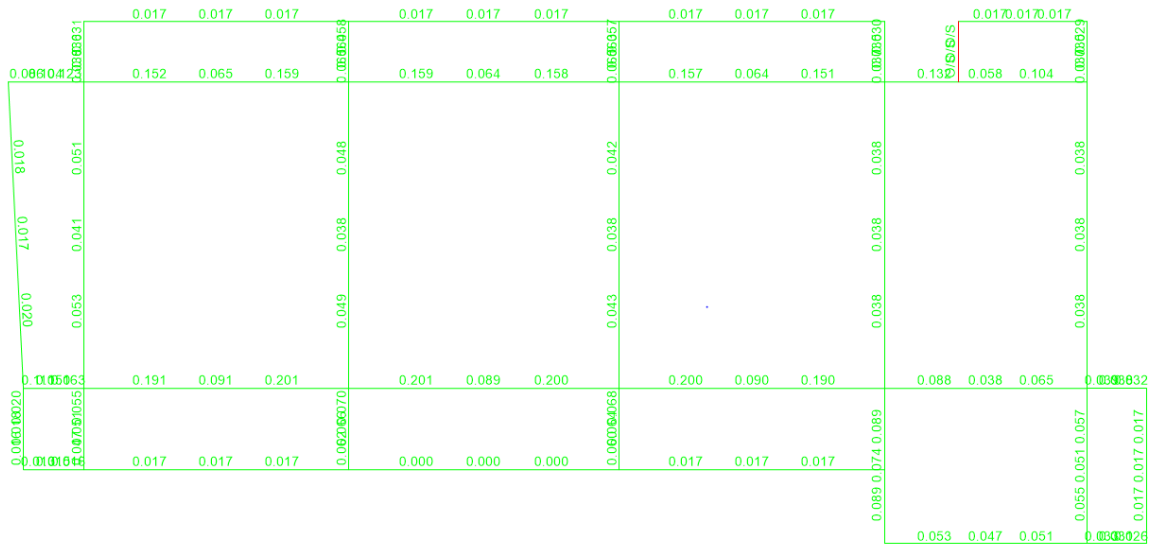
A flexion primer entrepiso



A cortante primer entrepiso



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 57 de 88 |



## Diseño placa superior

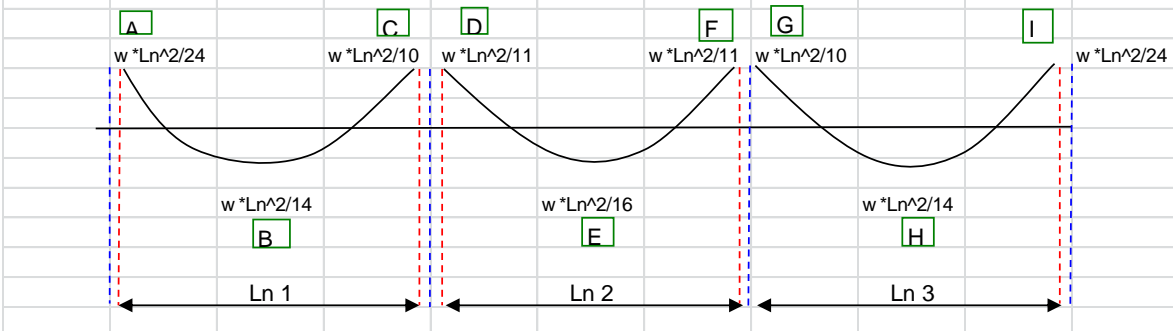
### DISEÑO PLACA SUPERIOR POR EL METODO DE COEFICIENTES DE CODIGO

PROYECTO: SAN GABRIEL

Condiciones :

- 1-) Debe existir más de 2 luces
- 2-) Que las luces sean aproximadamente iguales, con la luz mayor de dos luces adyacentes no sea mayor en un 20% la luz más corta.
- 3-) Que las cargas sean uniformemente repartidas
- 4-) La carga viva unitaria no exceda en tres veces la carga muerta unitaria
- 5-) Que los elementos sean prismáticos

### DIAGRAMA DE MOMENTOS (M)




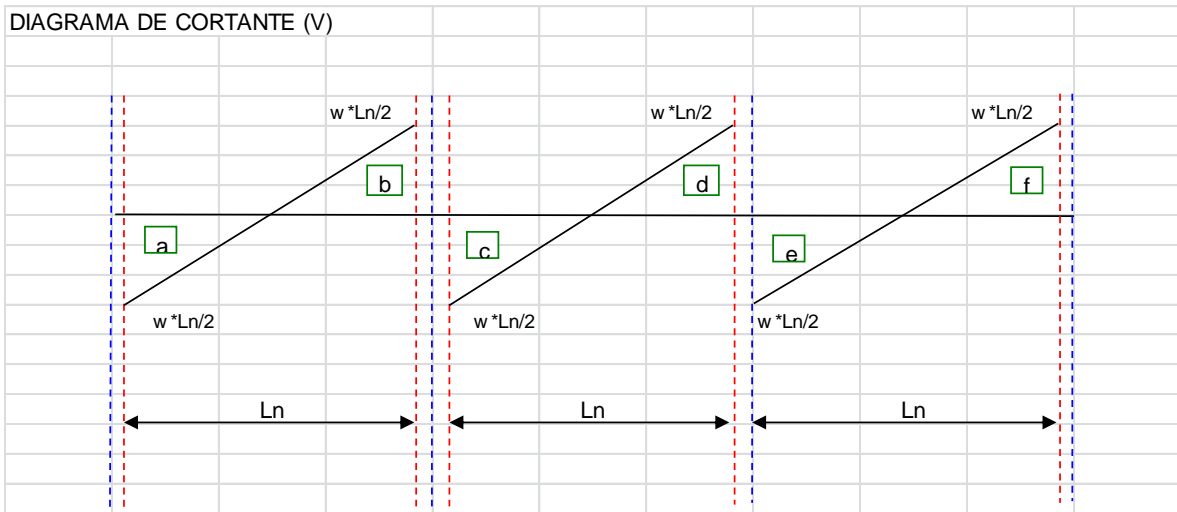

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 58 de 88 |


DIAGRAMA DE CORTANTE (V)



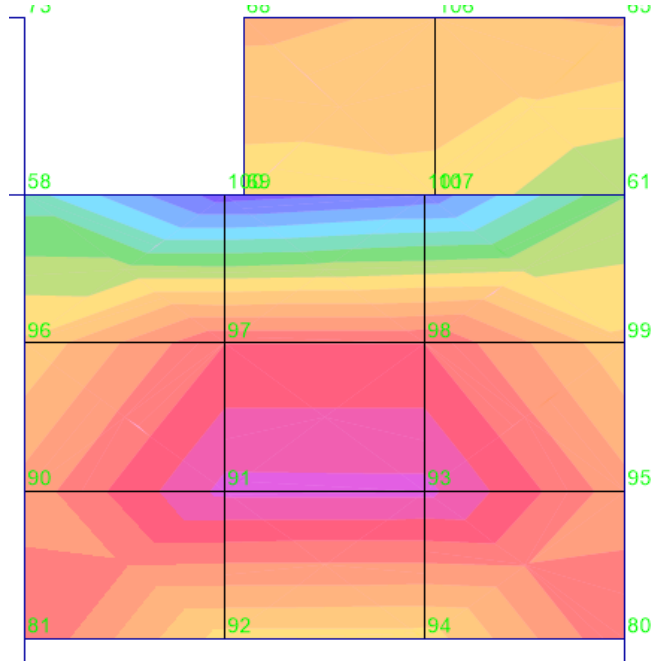
|                                   |        |                    |  |  |  |
|-----------------------------------|--------|--------------------|--|--|--|
| Base (b)                          | 100,00 | cm                 |  |  |  |
| Altura (h)                        | 10,00  | cm                 |  |  |  |
| d                                 | 7,00   | cm                 |  |  |  |
| f'c                               | 280,0  | Kg/cm <sup>2</sup> |  |  |  |
| f <sub>yl</sub>                   | 4200,0 | Kg/cm <sup>2</sup> | Límite de fluencia para acero longitudinal |  |  |
| f <sub>yt</sub>                   | 2400,0 | Kg/cm <sup>2</sup> | Límite de fluencia para acero transversal  |  |  |
| Ln1                               | 2,3    | m                  |  |  |  |
| Ln2                               | 2,3    | m                  |  |  |  |
| Ln3                               | 2,3    | m                  |  |  |  |
| Carga Muerta                      | 0,6    | Tn/m               |  |  |  |
| Carga Viva                        | 0,2    | Tn/m               |  |  |  |
| <b>Combinacion</b>                |        |                    |  |  |  |
| 1.4*Carga Muerta + 1.7*Carga Viva |        |                    |  |  |  |
| w u                               | 1,18   | Tn/m               |  |  |  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 59 de 88 |


| Diseño a Flexión                |           |                    |                          |                  |                                  |
|---------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------|------------------|----------------------------------|
| $\rho_{min}$                    | 0,0033    |                    |                          |                  |                                  |
| $\rho_{max}$                    | 0,0214    |                    |                          |                  |                                  |
| Punto                           | Mu (Tn*m) | Mu/bd <sup>2</sup> | $\rho$                   | $\rho$ utilizado | As (cm <sup>2</sup> )            |
| A                               | 0,26      | 5,31               | 0,00142                  | 0,00333          | 2,33                             |
| B                               | 0,45      | 9,10               | 0,00246                  | 0,00333          | 2,33                             |
| C                               | 0,62      | 12,74              | 0,00348                  | 0,00348          | 2,43                             |
| D                               | 0,57      | 11,58              | 0,00315                  | 0,00333          | 2,33                             |
| E                               | 0,39      | 7,96               | 0,00215                  | 0,00333          | 2,33                             |
| F                               | 0,57      | 11,58              | 0,00315                  | 0,00333          | 2,33                             |
| G                               | 0,62      | 12,74              | 0,00348                  | 0,00348          | 2,43                             |
| H                               | 0,45      | 9,10               | 0,00246                  | 0,00333          | 2,33                             |
| I                               | 0,26      | 5,31               | 0,00142                  | 0,00333          | 2,33                             |
| Diseño a Cortante               |           |                    |                          |                  |                                  |
| Separación máxima de estribos S |           |                    | 3,5 cm                   |                  | (d/2)                            |
| Av mínimo                       |           |                    | 0,29 cm <sup>2</sup>     |                  | (3.5*bw*s/fy)                    |
| Usar estribos 3/8"              |           |                    | 0,32 cm <sup>2</sup>     |                  | 1 ramas                          |
| Región a,b                      |           |                    |                          |                  |                                  |
| Vu (d)                          |           |                    | 1,27 tn                  |                  |                                  |
| v u (d)                         |           |                    | 1,82 kg/cm <sup>2</sup>  |                  | (Vu/bd)                          |
| $\phi v c$                      |           |                    | 7,54 kg/cm <sup>2</sup>  |                  | (0.85*0.53*(fc) <sup>0.5</sup> ) |
| v s                             |           |                    | -5,72 kg/cm <sup>2</sup> |                  | (vu- $\phi v c$ )                |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 60 de 88 |

**PLACA TANQUES e=12 cm**




| TABLE: Element Forces - Area Shells |          |          |
|-------------------------------------|----------|----------|
| OutputCase                          | M11      | M22      |
| Text                                | Tonf-m/m | Tonf-m/m |
| COMB1(ELU)                          | 0.0214   | 1.36757  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 61 de 88 |

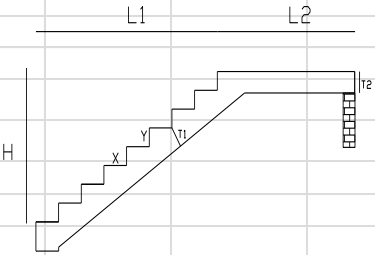
| DATOS DE ENTRADA |            |                   |         |
|------------------|------------|-------------------|---------|
| MATERIALES       |            | SECCIÓN           |         |
| Fy =             | 420 Mpa    | base =            | 1.00 m  |
| F'c =            | 28 Mpa     | altura =          | 0.12 m  |
| FUERZAS          |            | rec. vertical =   | 0.030 m |
| Momento último = | 1.36 Ton.m | d =               | 0.090 m |
| Cortante apoyo = | 0.988 Ton  | Base apoyo viga = | 0.23 m  |

| REFUERZO             |          |                      |          |
|----------------------|----------|----------------------|----------|
| A FLEXIÓN            |          | A CORTANTE           |          |
| DISEÑO               |          | Dist. donde (V=0) =  | 1.74 m   |
| Varilla a utilizar = | No. 4    | FLEJES CONSTRUCTIVOS |          |
| No. Varillas =       | 4        | Fleje a utilizar =   | No. 3    |
| rec. lateral =       | 3.00 cm  | Fy fleje =           | 420 Mpa  |
| bmin =               | 25.00 cm | # Ramas =            | 2        |
|                      |          | Separación =         | -7.92 cm |
|                      |          | S sugerida =         | 4.50 cm  |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 62 de 88 |

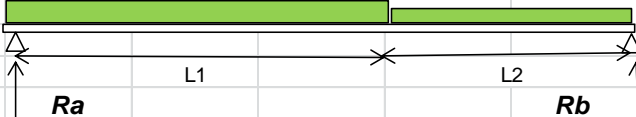
## Diseño de escalera


|                    |             |                    |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|-------------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| L1 =               | <b>2,40</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| L2 =               | <b>1,90</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| H =                | <b>1,75</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| Huella x =         | <b>0,30</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| Contrahuella y =   | <b>0,18</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| t1 =               | <b>0,18</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| t2 =               | <b>0,18</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| # Huellas =        | <b>8</b>    |                    |  |  |  |  |  |  |  |
| ancho =            | <b>1,75</b> | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| L (diagonal) =     | 2,97        | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| t (sugerido) =     | 0,13        | m                  |  |  |  |  |  |  |  |
| $\alpha =$         | 30,26       |                    |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Materiales:</b> |             |                    |  |  |  |  |  |  |  |
| f'c =              | <b>280</b>  | kg/cm <sup>2</sup> |  |  |  |  |  |  |  |
| fy =               | <b>4200</b> | kg/cm <sup>2</sup> |  |  |  |  |  |  |  |



|                                 |             |                  |
|---------------------------------|-------------|------------------|
| <b><i>Avaluo de Cargas:</i></b> |             |                  |
| <u>Tramo Inclinado</u>          |             |                  |
| Peso Propio placa =             | 0,50        | t/m <sup>2</sup> |
| Peso Propio escalon =           | 0,21        | t/m <sup>2</sup> |
| acabados =                      | <b>0,19</b> | t/m <sup>2</sup> |
|                                 |             |                  |
| Carga Muerta =                  | 1,58        | t/m              |
|                                 |             |                  |
| Carga Viva =                    | <b>0,50</b> | t/m              |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 63 de 88 |

|  |      |                  |   |
|--|------|------------------|---|
| <u>Tramo Recto</u>   |      |                  |   |
| Peso Propio placa =  | 0,43 | t/m <sup>2</sup> |   |
| Peso Propio escalon =  | 0,21 | t/m <sup>2</sup> |   |
| acabados =   | 0,13 | t/m <sup>2</sup> |   |
| Carga Muerta =   | 1,35 | t/m              |   |
| Carga Viva =   | 0,50 | t/m              |   |
| Fuerza Sismica Fp  | 1,42 | t                | Fp=(ax*g/Ro*Mp) <b>A.8.2-2</b>              |
| As   | 0,25 |                  | Aceleración max en la superficie del suelo. |
| hi   | 2,58 | m                |   |
| heq  | 2,58 | m                |   |
| Sa   | 0,56 | %g               |   |
| ai   | 0,56 |                  |   |
| Ro   | 2,50 |                  |   |
| <b>Analisis y Diseño:</b>  |      |                  |   |
|  |      |                  |   |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 64 de 88 |

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Ra                             | 6,38 t   |
| Rb                             | 6,10 t   |
| x                              | 2,37 m   |
| Mu (+) =                       | 7,57 t-m |
| Mu (-) =                       | 2,52 t-m |
| Vu=                            | 6,38 t   |
| Vu(d)=                         | 5,74 t   |
| As =                           | 5,00     |
|                                |          |
| As (Repartición) =             | 3,00     |
|                                |          |
| $f_y$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) =  | 4.200    |
| $f'_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) = | 280      |
| b (cm) =                       | 100      |
| d (cm) =                       | 15       |
|                                |          |
| $\rho_{m\acute{a}x}$ =         | 0,021423 |
| $\rho_t$ =                     | 0,018000 |
| $\rho_{m\acute{i}n}$ =         | 0,003333 |



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 65 de 88 |


|                           |           |          |          |
|---------------------------|-----------|----------|----------|
| $M_{ur}(\text{Kg-cm}) =$  | 1.476.580 |          |          |
|                           |           |          |          |
| <b>Apoyo/CL</b>           | 1         | CL       | 2        |
| $\mu (\text{Kg-cm}) =$    | 252.332   | 756.997  | 252.332  |
|                           |           |          |          |
| $\rho (+) =$              |           | 0,009737 |          |
| $\rho (-) =$              | 0,003049  |          | 0,003049 |
|                           |           |          |          |
| $\rho_{(adop)} =$         | 0,003333  | 0,009737 | 0,003333 |
|                           |           |          |          |
| $A_s (\text{cm}^2) =$     | 5,00      | 14,61    | 5,00     |
|                           |           |          |          |
| $w_u (\text{Kg/cm}^2)$    | 3,83      |          | 3,83     |
| $\phi_c (\text{Kg/cm}^2)$ | 6,65      |          | 6,65     |
|                           | o.k       |          | o.k      |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 66 de 88 |


## 11. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

### ZAPATAS ACARTELADAS

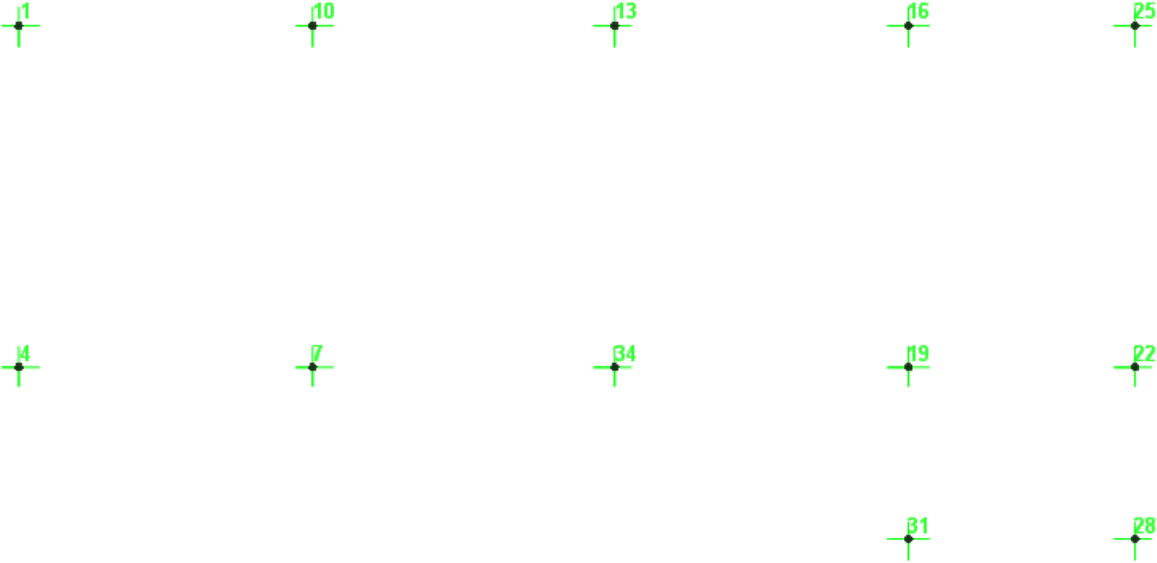
| Joint | OutputCase | F3      | M1        | M2       |
|-------|------------|---------|-----------|----------|
| Text  | Text       | Tonf    | Tonf-m    | Tonf-m   |
| 1     | CIM        | 44.0254 | -0.42876  | 3.28573  |
| 1     | CIMX       | 42.2347 | 9.16545   | 17.67487 |
| 1     | CIMX       | 34.5794 | -10.00318 | -12.5143 |
| 1     | CIM Y      | 43.3105 | 25.93665  | 11.13074 |
| 1     | CIM Y      | 33.5036 | -26.77438 | -5.97013 |
| 4     | CIM        | 49.0281 | -0.09085  | 3.66542  |
| 4     | CIMX       | 43.2748 | 9.51743   | 16.31744 |
| 4     | CIMX       | 36.1595 | -9.64972  | -11.1863 |
| 4     | CIM Y      | 45.4004 | 26.28534  | 8.81242  |
| 4     | CIM Y      | 34.0338 | -26.41763 | -3.68131 |
| 7     | CIM        | 60.7189 | 0.54635   | 0.16617  |
| 7     | CIMX       | 49.2544 | 5.49055   | 10.52791 |
| 7     | CIMX       | 46.1515 | -4.42752  | -10.2329 |
| 7     | CIM Y      | 51.4801 | 14.58234  | 4.81164  |
| 7     | CIM Y      | 43.9259 | -13.51932 | -4.51667 |
| 10    | CIM        | 55.8407 | -0.44155  | 0.37938  |
| 10    | CIMX       | 49.1816 | 4.55737   | 11.79023 |
| 10    | CIMX       | 46.2004 | -5.4347   | -11.1229 |
| 10    | CIM Y      | 51.6171 | 13.6823   | 6.723    |
| 10    | CIM Y      | 43.7649 | -14.55963 | -6.05562 |
| 13    | CIM        | 55.8837 | -0.29927  | 0.40159  |
| 13    | CIMX       | 48.8077 | 3.7848    | 11.67805 |
| 13    | CIMX       | 46.6273 | -4.39941  | -10.9732 |
| 13    | CIM Y      | 50.5039 | 10.60139  | 6.67454  |
| 13    | CIM Y      | 44.931  | -11.21599 | -5.96969 |
| 16    | CIM        | 53.5934 | -0.13764  | -0.95791 |
| 16    | CIMX       | 49.2511 | 3.94813   | 10.85545 |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 67 de 88 |

|    |       |         |           |          |
|----|-------|---------|-----------|----------|
| 16 | CIMX  | 43.7242 | -4.20015  | -12.3376 |
| 16 | CIM Y | 48.4727 | 8.27607   | 5.7309   |
| 16 | CIM Y | 44.5025 | -8.52809  | -7.21302 |
| 19 | CIM   | 58.4956 | 1.03079   | -2.18749 |
| 19 | CIMX  | 47.4342 | 5.083     | 9.01074  |
| 19 | CIMX  | 41.1073 | -4.32458  | -11.8925 |
| 19 | CIM Y | 48.2566 | 10.08032  | 3.24953  |
| 19 | CIM Y | 40.285  | -9.32189  | -6.1313  |
| 22 | CIM   | 27.8288 | 0.51525   | -1.2166  |
| 22 | CIMX  | 29.2849 | 8.27874   | 12.95441 |
| 22 | CIMX  | 22.3801 | -7.45134  | -14.8794 |
| 22 | CIM Y | 30.2287 | 12.98716  | 5.26466  |
| 22 | CIM Y | 21.4363 | -12.15976 | -7.18965 |
| 25 | CIM   | 31.3811 | 0.12652   | -1.77419 |
| 25 | CIMX  | 32.562  | 7.05647   | 14.0971  |
| 25 | CIMX  | 24.4102 | -6.89429  | -16.7492 |
| 25 | CIM Y | 31.6921 | 11.12455  | 7.2639   |
| 25 | CIM Y | 25.28   | -10.96236 | -9.91599 |
| 28 | CIM   | 9.7106  | 0.13454   | -0.00336 |
| 28 | CIMX  | 16.1582 | 5.33201   | 9.25616  |
| 28 | CIMX  | 3.3396  | -5.08565  | -9.26092 |
| 28 | CIM Y | 16.4892 | 8.42284   | 5.3079   |
| 28 | CIM Y | 3.0086  | -8.17647  | -5.31267 |
| 31 | CIM   | 16.1874 | -1.13945  | 0.03019  |
| 31 | CIMX  | 13.9138 | 3.99394   | 9.55717  |
| 31 | CIMX  | 7.1819  | -4.83476  | -9.47811 |
| 31 | CIM Y | 15.7482 | 8.69377   | 5.48622  |
| 31 | CIM Y | 5.3475  | -9.5346   | -5.40715 |
| 34 | CIM   | 60.9412 | 0.72574   | 0.21818  |
| 34 | CIMX  | 48.7192 | 4.82163   | 10.44767 |
| 34 | CIMX  | 46.8921 | -3.50489  | -10.1445 |
| 34 | CIM Y | 50.3597 | 11.67394  | 4.78837  |
| 34 | CIM Y | 45.2517 | -10.3572  | -4.48522 |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 68 de 88 |

Identificación de apoyos (nodos)



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 69 de 88 |

ZAPATA TIPO 1 (2.20X2.20m)

**MÓDULO  
ZAPATA Z1**

**DATOS DE ENTRADA**

**Capacidad portante suelo  $\sigma$  (Ton/m<sup>2</sup>)=**

Carga P1 exterior (Tn)=

P.propio cimiento (Tn)=

$\Sigma$  P1 (Ton)=

Factor de Mayoración

|        |
|--------|
| 14.8   |
| 60.94  |
| 6.094  |
| 67.034 |
| 1.5    |

(SIN MAYORAR)

**Columna**

a1 (m)=

a2 (m)=

|      |
|------|
| 0.50 |
| 0.50 |

Calibre de la varilla longitudinal de la columna No

Nº 7  6

Area (m2)=

4.53

**Valores recomendados para L, H1 y H2**

L (m)

H1 (m)

H2 (m)

(minimo se debe tomar 1 metro)

2.13

0.3

0.30

**Tomar:**

L (m)

H1 (m)

H2 (m)

Area real (m<sup>2</sup>)=

|      |
|------|
| 2.2  |
| 0.25 |
| 0.5  |

4.84

**Reaccion zapata**


$\sigma$  neta (Tn/m2)=

$\sigma$  ultima (Tn/m2)=

13.85

19.43



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 70 de 88 |

## DISEÑO

### Zapata:

M ultimo borde  
columna (T\*m) 15.438

d sugerido  
(cms) 30.76

Tomar d (cms)= 43

### REVISION DE CORTANTE

Punzonamiento  
V(d/2) (Ton)= 19.30

$v_u$  (d/2) (Kg/cm<sup>2</sup>) 4.83 ✓


### Como Viga Ancha

Vu (d) (Ton)= 17.95

$v_u$  (d) (Kg/cm<sup>2</sup>) 1.90 ✓

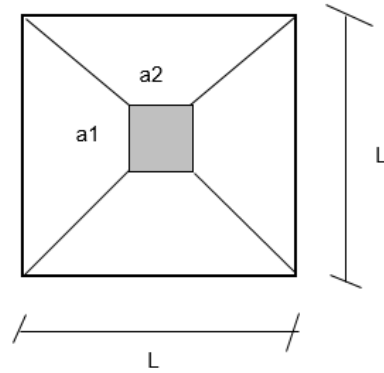
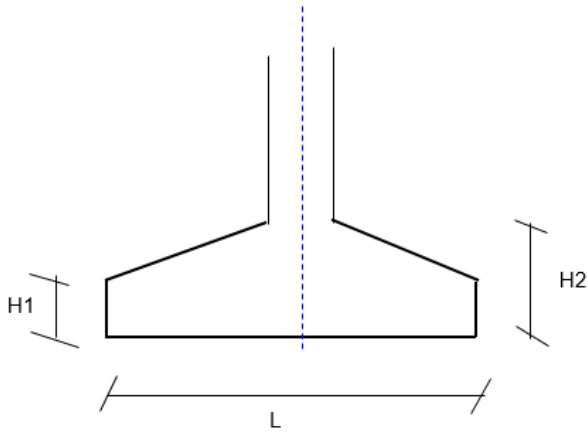
### FLEXION


|                                |         |            |                                |
|--------------------------------|---------|------------|--------------------------------|
| Refuerzo                       |         |            |                                |
| $\rho$ calculada               | 0.00102 | $M_{cr} =$ | $f_r I_g / Y_t$                |
| $\rho$ agrietamiento           | 0.00210 | $f_r =$    | $1.98 * (f'c)^{0.5}$           |
| <b><math>\rho</math> usada</b> | 0.00180 | $f_r =$    | <b>28.69 kg/cm<sup>2</sup></b> |
| As (cm <sup>2</sup> )=         | 17.028  |            |                                |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 71 de 88 |

**Usar zapata**

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| L (mts)=  | 2.2                             |
| H1 (mts)=                                       | 0.25                            |
| H2 (mts)=                                       | 0.5                             |
| <b>Se sugiere usar para refuerzo principal:</b> |                                 |
| 14 barras No                                    | 4 cada 16 cms en ambos sentidos |



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 72 de 88 |





ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



Código Documento:

PROYECTO SAN GABRIEL

Rev. 1

Pág. 73 de 88

### VERIFICACION CAPACIDAD PORTANTE

| TABLE: Joint Reactions |            |         |           |         |       |       |       |       |       |     |     |      |           |           |      |             |           |           |      |             |       |     |
|------------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-----------|-----------|------|-------------|-----------|-----------|------|-------------|-------|-----|
| Joint                  | OutputCase | F3      | M1        | M2      | P     | Mx    | My    | ex    | ey    | Lx  | Ly  | A    | s max (x) | s min (x) | X    | s max (y) c | s max (y) | s min (y) | Y    | s max (y) c | sadm  |     |
| Text                   | Text       | Tonf    | Tonf-m    | Tonf-m  | m     | Ton-m | Ton-m | m     | m     | m   | m   | m2   | Tn/m2     | Tn/m2     | m    | Tn/m2       | Tn/m2     | Tn/m2     | m    | Tn/m2       | Tn/m2 |     |
| 1                      | CIM        | 44.0254 | -0.42876  | 3.28573 | 48.43 | 0.99  | 0.13  | 0.020 | 0.003 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 10.56     | 9.45      | 2.20 | 10.56       | 10.08     | 9.93      | 2.20 | 10.08       | 14.8  | O.K |
| 1                      | CIMX       | 42.2347 | 9.16545   | 17.6749 | 46.46 | 4.42  | 2.29  | 0.095 | 0.049 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.09     | 7.11      | 2.20 | 12.09       | 10.89     | 8.31      | 2.20 | 10.89       | 14.8  | O.K |
| 1                      | CIMX       | 34.5794 | -10.00318 | -12.514 | 38.04 | 3.75  | 3.00  | 0.099 | 0.079 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 9.97      | 5.74      | 2.20 | 9.97        | 9.55      | 6.17      | 2.20 | 9.55        | 14.8  | O.K |
| 1                      | CIMY       | 43.3105 | 25.93665  | 11.1307 | 47.64 | 2.23  | 5.19  | 0.047 | 0.109 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.10     | 8.59      | 2.20 | 11.10       | 12.77     | 6.92      | 2.20 | 12.77       | 14.8  | O.K |
| 1                      | CIMY       | 33.5036 | -26.77438 | -5.9701 | 36.85 | 1.79  | 8.03  | 0.049 | 0.218 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 8.62      | 6.61      | 2.20 | 8.62        | 12.14     | 3.09      | 2.20 | 12.14       | 14.8  | O.K |
| 4                      | CIM        | 49.0281 | -0.09085  | 3.66542 | 53.93 | 1.10  | 0.03  | 0.020 | 0.001 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.76     | 10.52     | 2.20 | 11.76       | 11.16     | 11.13     | 2.20 | 11.16       | 14.8  | O.K |
| 4                      | CIMX       | 43.2748 | 9.51743   | 16.3174 | 47.60 | 4.90  | 2.86  | 0.103 | 0.060 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.59     | 7.08      | 2.20 | 12.59       | 11.44     | 8.23      | 2.20 | 11.44       | 14.8  | O.K |
| 4                      | CIMX       | 36.1595 | -9.64972  | -11.186 | 39.78 | 3.36  | 2.89  | 0.084 | 0.073 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 10.11     | 6.33      | 2.20 | 10.11       | 9.85      | 6.59      | 2.20 | 9.85        | 14.8  | O.K |
| 4                      | CIMY       | 45.4004 | 26.28534  | 8.81242 | 49.94 | 2.64  | 7.89  | 0.053 | 0.158 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.81     | 8.83      | 2.20 | 11.81       | 14.76     | 5.87      | 2.20 | 14.76       | 14.8  | O.K |
| 4                      | CIMY       | 34.0338 | -26.41763 | -3.6813 | 37.44 | 1.10  | 7.93  | 0.029 | 0.212 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 8.36      | 7.11      | 2.20 | 8.36        | 12.20     | 3.27      | 2.20 | 12.20       | 14.8  | O.K |
| 7                      | CIM        | 60.7189 | 0.54635   | 0.16617 | 66.79 | 0.05  | 0.16  | 0.001 | 0.002 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.83     | 13.77     | 2.20 | 13.83       | 13.89     | 13.71     | 2.20 | 13.89       | 14.8  | O.K |
| 7                      | CIMX       | 49.2544 | 5.49055   | 10.5279 | 54.18 | 3.16  | 1.65  | 0.058 | 0.030 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.97     | 9.41      | 2.20 | 12.97       | 12.12     | 10.27     | 2.20 | 12.12       | 14.8  | O.K |
| 7                      | CIMX       | 46.1515 | -4.42752  | -10.233 | 50.77 | 3.07  | 1.33  | 0.060 | 0.026 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.22     | 8.76      | 2.20 | 12.22       | 11.24     | 9.74      | 2.20 | 11.24       | 14.8  | O.K |
| 7                      | CIMY       | 51.4801 | 14.58234  | 4.81164 | 56.63 | 1.44  | 4.37  | 0.025 | 0.077 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.51     | 10.89     | 2.20 | 12.51       | 14.17     | 9.23      | 2.20 | 14.17       | 14.8  | O.K |
| 7                      | CIMY       | 43.9259 | -13.51932 | -4.5167 | 48.32 | 1.36  | 4.06  | 0.028 | 0.084 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 10.75     | 9.22      | 2.20 | 10.75       | 12.27     | 7.70      | 2.20 | 12.27       | 14.8  | O.K |
| 10                     | CIM        | 55.8407 | -0.44155  | 0.37938 | 61.42 | 0.11  | 0.13  | 0.002 | 0.002 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.76     | 12.63     | 2.20 | 12.76       | 12.77     | 12.62     | 2.20 | 12.77       | 14.8  | O.K |
| 10                     | CIMX       | 49.1816 | 4.55737   | 11.7902 | 54.10 | 3.54  | 1.37  | 0.065 | 0.025 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.17     | 9.18      | 2.20 | 13.17       | 11.95     | 10.41     | 2.20 | 11.95       | 14.8  | O.K |
| 10                     | CIMX       | 46.2004 | -5.4347   | -11.123 | 50.82 | 3.34  | 1.63  | 0.066 | 0.032 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.38     | 8.62      | 2.20 | 12.38       | 11.42     | 9.58      | 2.20 | 11.42       | 14.8  | O.K |
| 10                     | CIMY       | 51.6171 | 13.6823   | 6.723   | 56.78 | 2.02  | 4.10  | 0.036 | 0.072 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.87     | 10.59     | 2.20 | 12.87       | 14.04     | 9.42      | 2.20 | 14.04       | 14.8  | O.K |
| 10                     | CIMY       | 43.7649 | -14.55963 | -6.0556 | 48.14 | 1.82  | 4.37  | 0.038 | 0.091 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 10.97     | 8.92      | 2.20 | 10.97       | 12.41     | 7.49      | 2.20 | 12.41       | 14.8  | O.K |
| 13                     | CIM        | 55.8837 | -0.29927  | 0.40159 | 61.47 | 0.12  | 0.09  | 0.002 | 0.001 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.77     | 12.63     | 2.20 | 12.77       | 12.75     | 12.65     | 2.20 | 12.75       | 14.8  | O.K |
| 13                     | CIMX       | 48.8077 | 3.7848    | 11.6781 | 53.69 | 3.50  | 1.14  | 0.065 | 0.021 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.07     | 9.12      | 2.20 | 13.07       | 11.73     | 10.45     | 2.20 | 11.73       | 14.8  | O.K |
| 13                     | CIMX       | 46.6273 | -4.39941  | -10.973 | 51.29 | 3.29  | 1.32  | 0.064 | 0.026 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.45     | 8.74      | 2.20 | 12.45       | 11.34     | 9.85      | 2.20 | 11.34       | 14.8  | O.K |
| 13                     | CIMY       | 50.5039 | 10.60139  | 6.67454 | 55.55 | 2.00  | 3.18  | 0.036 | 0.057 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.61     | 10.35     | 2.20 | 12.61       | 13.27     | 9.69      | 2.20 | 13.27       | 14.8  | O.K |
| 13                     | CIMY       | 44.931  | -11.21599 | -5.9697 | 49.42 | 1.79  | 3.36  | 0.036 | 0.068 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.22     | 9.20      | 2.20 | 11.22       | 12.11     | 8.32      | 2.20 | 12.11       | 14.8  | O.K |

ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS,  
AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES,  
CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS  
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN  
EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO





Código Documento:  
Fecha: 05-09-2016

PROYECTO SAN GABRIEL

Rev. 1

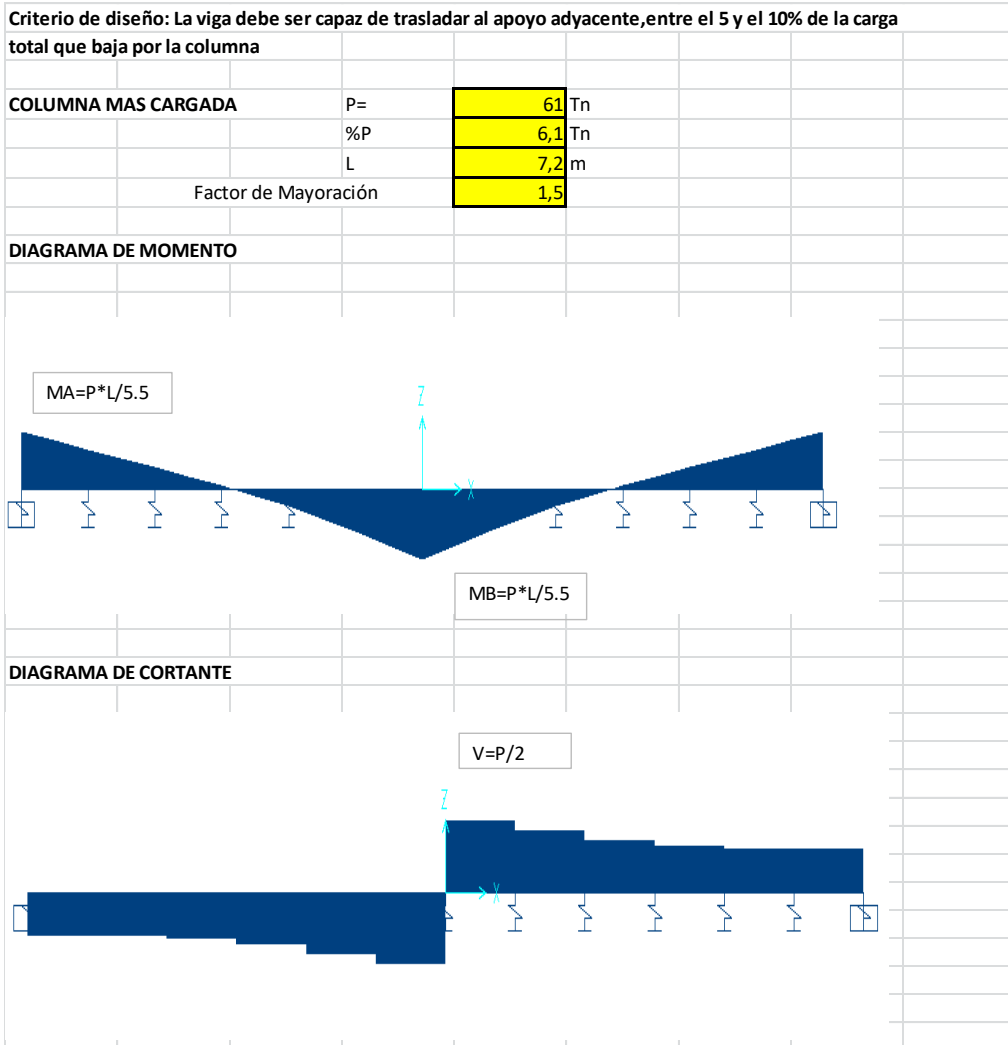
Pág. 74 de 88


| TABLE: Joint Reactions |            |         |           |         |       |       |       |       |       |     |     |      |           |           |      |             |           |           |      |             |       |     |
|------------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-----------|-----------|------|-------------|-----------|-----------|------|-------------|-------|-----|
| Joint                  | OutputCase | F3      | M1        | M2      | P     | Mx    | My    | ex    | ey    | Lx  | Ly  | A    | s max (x) | s min (x) | X    | s max (x) c | s max (y) | s min (y) | Y    | s max (y) c | s adm |     |
| Text                   | Text       | Tonf    | Tonf-m    | Tonf-m  | m     | Ton-m | Ton-m | m     | m     | m   | m   | m2   | Tn/m2     | Tn/m2     | m    | Tn/m2       | Tn/m2     | Tn/m2     | m    | Tn/m2       | Tn/m2 |     |
| 16                     | CIM        | 53.5934 | -0.13764  | -0.9579 | 58.95 | 0.29  | 0.04  | 0.005 | 0.001 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.34     | 12.02     | 2.20 | 12.34       | 12.20     | 12.16     | 2.20 | 12.20       | 14.8  | O.K |
| 16                     | CIMX       | 49.2511 | 3.94813   | 10.8555 | 54.18 | 3.26  | 1.18  | 0.060 | 0.022 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.03     | 9.36      | 2.20 | 13.03       | 11.86     | 10.53     | 2.20 | 11.86       | 14.8  | O.K |
| 16                     | CIMX       | 43.7242 | -4.20015  | -12.338 | 48.10 | 3.70  | 1.26  | 0.077 | 0.026 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.02     | 7.85      | 2.20 | 12.02       | 10.65     | 9.23      | 2.20 | 10.65       | 14.8  | O.K |
| 16                     | CIMY       | 48.4727 | 8.27607   | 5.7309  | 53.32 | 1.72  | 2.48  | 0.032 | 0.047 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.99     | 10.05     | 2.20 | 11.99       | 12.42     | 9.62      | 2.20 | 12.42       | 14.8  | O.K |
| 16                     | CIMY       | 44.5025 | -8.52809  | -7.213  | 48.95 | 2.16  | 2.56  | 0.044 | 0.052 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.33     | 8.89      | 2.20 | 11.33       | 11.56     | 8.67      | 2.20 | 11.56       | 14.8  | O.K |
| 19                     | CIM        | 58.4956 | 1.03079   | -2.1875 | 64.35 | 0.66  | 0.31  | 0.010 | 0.005 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.66     | 12.92     | 2.20 | 13.66       | 13.47     | 13.12     | 2.20 | 13.47       | 14.8  | O.K |
| 19                     | CIMX       | 47.4342 | 5.083     | 9.01074 | 52.18 | 2.70  | 1.52  | 0.052 | 0.029 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.30     | 9.26      | 2.20 | 12.30       | 11.64     | 9.92      | 2.20 | 11.64       | 14.8  | O.K |
| 19                     | CIMX       | 41.1073 | -4.32458  | -11.893 | 45.22 | 3.57  | 1.30  | 0.079 | 0.029 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.35     | 7.33      | 2.20 | 11.35       | 10.07     | 8.61      | 2.20 | 10.07       | 14.8  | O.K |
| 19                     | CIMY       | 48.2566 | 10.08032  | 3.24953 | 53.08 | 0.97  | 3.02  | 0.018 | 0.057 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.52     | 10.42     | 2.20 | 11.52       | 12.67     | 9.26      | 2.20 | 12.67       | 14.8  | O.K |
| 19                     | CIMY       | 40.285  | -9.32189  | -6.1313 | 44.31 | 1.84  | 2.80  | 0.042 | 0.063 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 10.19     | 8.12      | 2.20 | 10.19       | 10.73     | 7.58      | 2.20 | 10.73       | 14.8  | O.K |
| 22                     | CIM        | 27.8288 | 0.51525   | -1.2166 | 30.61 | 0.36  | 0.15  | 0.012 | 0.005 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 6.53      | 6.12      | 2.20 | 6.53        | 6.41      | 6.24      | 2.20 | 6.41        | 14.8  | O.K |
| 22                     | CIMX       | 29.2849 | 8.27874   | 12.9544 | 32.21 | 3.89  | 2.48  | 0.121 | 0.077 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 8.85      | 4.47      | 2.20 | 8.85        | 8.06      | 5.26      | 2.20 | 8.06        | 14.8  | O.K |
| 22                     | CIMX       | 22.3801 | -7.45134  | -14.879 | 24.62 | 4.46  | 2.24  | 0.181 | 0.091 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 7.60      | 2.57      | 2.20 | 7.60        | 6.35      | 3.83      | 2.20 | 6.35        | 14.8  | O.K |
| 22                     | CIMY       | 30.2287 | 12.98716  | 5.26466 | 33.25 | 1.58  | 3.90  | 0.047 | 0.117 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 7.76      | 5.98      | 2.20 | 7.76        | 9.07      | 4.67      | 2.20 | 9.07        | 14.8  | O.K |
| 22                     | CIMY       | 21.4363 | -12.15976 | -7.1897 | 23.58 | 2.16  | 3.65  | 0.091 | 0.155 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 6.09      | 3.66      | 2.20 | 6.09        | 6.93      | 2.82      | 2.20 | 6.93        | 14.8  | O.K |
| 25                     | CIM        | 31.3811 | 0.12652   | -1.7742 | 34.52 | 0.53  | 0.04  | 0.015 | 0.001 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 7.43      | 6.83      | 2.20 | 7.43        | 7.15      | 7.11      | 2.20 | 7.15        | 14.8  | O.K |
| 25                     | CIMX       | 32.562  | 7.05647   | 14.0971 | 35.82 | 4.23  | 2.12  | 0.118 | 0.059 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 9.78      | 5.02      | 2.20 | 9.78        | 8.59      | 6.21      | 2.20 | 8.59        | 14.8  | O.K |
| 25                     | CIMX       | 24.4102 | -6.89429  | -16.749 | 26.85 | 5.02  | 2.07  | 0.187 | 0.077 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 8.38      | 2.72      | 2.20 | 8.38        | 6.71      | 4.38      | 2.20 | 6.71        | 14.8  | O.K |
| 25                     | CIMY       | 31.6921 | 11.12455  | 7.2639  | 34.86 | 2.18  | 3.34  | 0.063 | 0.096 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 8.43      | 5.97      | 2.20 | 8.43        | 9.08      | 5.32      | 2.20 | 9.08        | 14.8  | O.K |
| 25                     | CIMY       | 25.28   | -10.96236 | -9.916  | 27.81 | 2.97  | 3.29  | 0.107 | 0.118 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 7.42      | 4.07      | 2.20 | 7.42        | 7.60      | 3.89      | 2.20 | 7.60        | 14.8  | O.K |
| 28                     | CIM        | 9.7106  | 0.13454   | -0.0034 | 10.68 | 0.00  | 0.04  | 0.000 | 0.004 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 2.21      | 2.21      | 2.20 | 2.21        | 2.23      | 2.18      | 2.20 | 2.23        | 14.8  | O.K |
| 28                     | CIMX       | 16.1582 | 5.33201   | 9.25616 | 17.77 | 2.78  | 1.60  | 0.156 | 0.090 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 5.24      | 2.11      | 2.20 | 5.24        | 4.57      | 2.77      | 2.20 | 4.57        | 14.8  | O.K |
| 28                     | CIMX       | 3.3396  | -5.08565  | -9.2609 | 3.67  | 2.78  | 1.53  | 0.756 | 0.415 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 2.32      | -0.81     | 1.03 | 3.24        | 1.62      | -0.10     | 2.05 | 1.63        | 14.8  | O.K |
| 28                     | CIMY       | 16.4892 | 8.42284   | 5.3079  | 18.14 | 1.59  | 2.53  | 0.088 | 0.139 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 4.64      | 2.85      | 2.20 | 4.64        | 5.17      | 2.32      | 2.20 | 5.17        | 14.8  | O.K |
| 28                     | CIMY       | 3.0086  | -8.17647  | -5.3127 | 3.31  | 1.59  | 2.45  | 0.482 | 0.741 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 1.58      | -0.21     | 1.86 | 1.62        | 2.07      | -0.70     | 1.08 | 2.79        | 14.8  | O.K |
| 31                     | CIM        | 16.1874 | -1.13945  | 0.03019 | 17.81 | 0.01  | 0.34  | 0.001 | 0.019 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 3.68      | 3.67      | 2.20 | 3.68        | 3.87      | 3.49      | 2.20 | 3.87        | 14.8  | O.K |
| 31                     | CIMX       | 13.9138 | 3.99394   | 9.55717 | 15.31 | 2.87  | 1.20  | 0.187 | 0.078 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 4.78      | 1.55      | 2.20 | 4.78        | 3.84      | 2.49      | 2.20 | 3.84        | 14.8  | O.K |
| 31                     | CIMX       | 7.1819  | -4.83476  | -9.4781 | 7.90  | 2.84  | 1.45  | 0.360 | 0.184 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 3.23      | 0.03      | 2.20 | 3.23        | 2.45      | 0.81      | 2.20 | 2.45        | 14.8  | O.K |
| 31                     | CIMY       | 15.7482 | 8.69377   | 5.48622 | 17.32 | 1.65  | 2.61  | 0.095 | 0.151 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 4.51      | 2.65      | 2.20 | 4.51        | 5.05      | 2.11      | 2.20 | 5.05        | 14.8  | O.K |
| 31                     | CIMY       | 5.3475  | -9.5346   | -5.4072 | 5.88  | 1.62  | 2.86  | 0.276 | 0.486 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 2.13      | 0.30      | 2.20 | 2.13        | 2.83      | -0.40     | 1.84 | 2.90        | 14.8  | O.K |
| 34                     | CIM        | 60.9412 | 0.72574   | 0.21818 | 67.04 | 0.07  | 0.22  | 0.001 | 0.003 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 13.89     | 13.81     | 2.20 | 13.89       | 13.97     | 13.73     | 2.20 | 13.97       | 14.8  | O.K |
| 34                     | CIMX       | 48.7192 | 4.82163   | 10.4477 | 53.59 | 3.13  | 1.45  | 0.058 | 0.027 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.84     | 9.31      | 2.20 | 12.84       | 11.89     | 10.26     | 2.20 | 11.89       | 14.8  | O.K |
| 34                     | CIMX       | 46.8921 | -3.50489  | -10.145 | 51.58 | 3.04  | 1.05  | 0.059 | 0.020 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.37     | 8.94      | 2.20 | 12.37       | 11.25     | 10.06     | 2.20 | 11.25       | 14.8  | O.K |
| 34                     | CIMY       | 50.3597 | 11.67394  | 4.78837 | 55.40 | 1.44  | 3.50  | 0.026 | 0.063 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 12.25     | 10.64     | 2.20 | 12.25       | 13.42     | 9.47      | 2.20 | 13.42       | 14.8  | O.K |
| 34                     | CIMY       | 45.2517 | -10.3572  | -4.4852 | 49.78 | 1.35  | 3.11  | 0.027 | 0.062 | 2.2 | 2.2 | 4.84 | 11.04     | 9.53      | 2.20 | 11.04       | 12.04     | 8.53      | 2.20 | 12.04       | 14.8  | O.K |

|   |   |   |               |
|---|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |  |               |
| Código Documento:   | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 75 de 88 |


## Vigas de amarre

VCIM-01

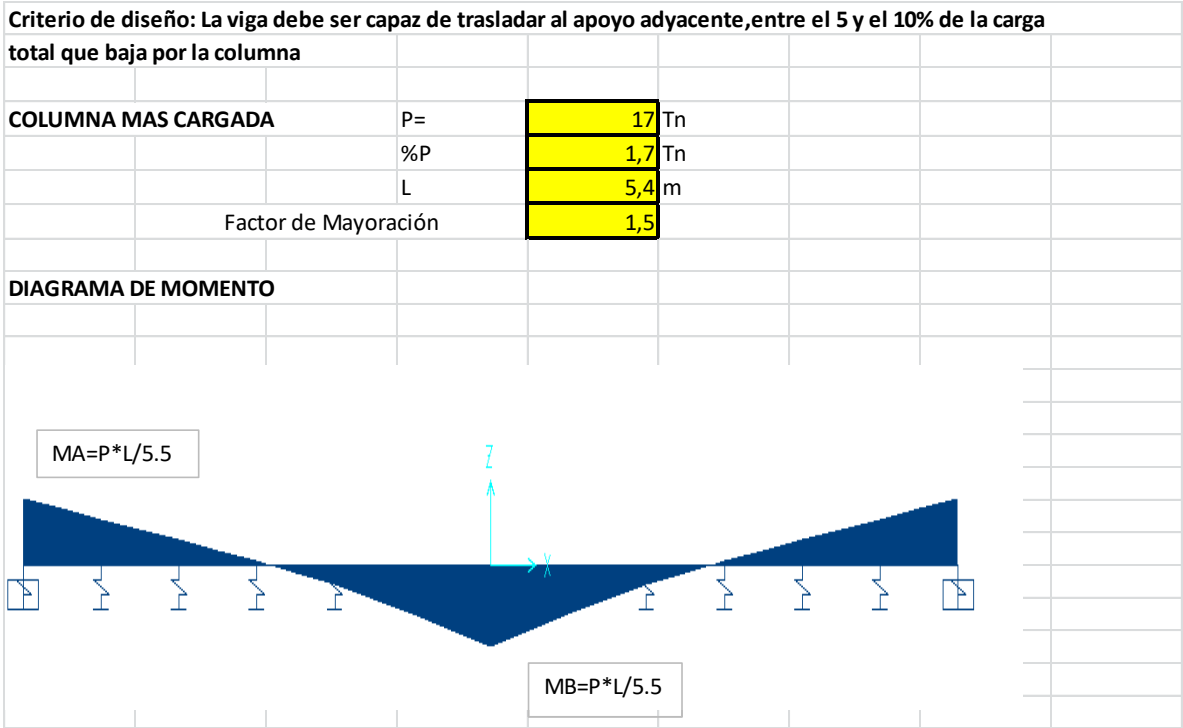



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 76 de 88 |

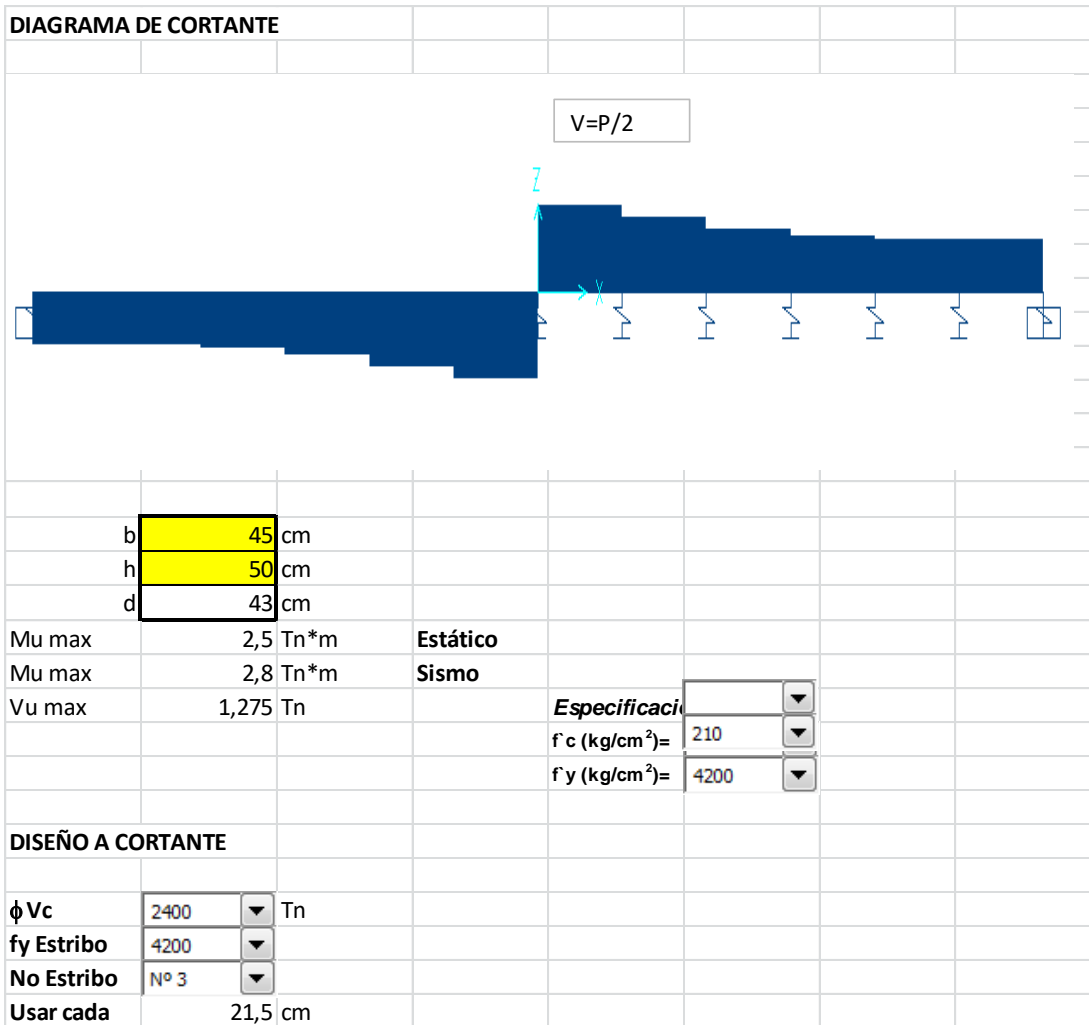
|   |           |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
|---|-----------|-----------------|----------|----------------------------|----------|--------|----------|----------|--|
| b   | 45        | cm              |          |                            |          |        |          |          |  |
| h   | 50        | cm              |          |                            |          |        |          |          |  |
| d   | 43        | cm              |          |                            |          |        |          |          |  |
| Mu max  | 12,0      | Tn*m            | Estático |                            |          |        |          |          |  |
| Mu max  | 3,1       | Tn*m            | Sismo    |                            |          |        |          |          |  |
| Vu max  | 4,575     | Tn              |          |                            |          |        |          |          |  |
|   |           |                 |          | <i>Especificaciones:</i>   |          |        |          |          |  |
|   |           |                 |          | f'c (kg/cm <sup>2</sup> )= | 210      |        |          |          |  |
|   |           |                 |          | f'y (kg/cm <sup>2</sup> )= | 4200     |        |          |          |  |
| <b>DISEÑO A CORTANTE</b>                                    |           |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| $\phi Vc$   | 11,1      | Tn              |          |                            |          |        |          |          |  |
| fy Estribo  | 4200      |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| No Estribo  | Nº 3      |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| Usar cada   | 21,5      | cm              |          |                            |          |        |          |          |  |
| <b>DISEÑO A FI (Falla Tracción) (REFUERZO LONGITUDINAL)</b> |           |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
|   |           |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| $\rho_{min}$  | 0,0033    |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| $\rho_{max}$  | 0,0160    |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| $\rho_{tracc}$  | 0,0135    |                 |          |                            |          |        |          |          |  |
| Punto   | Mu (Tn*m) | Mu/ $\phi bd^2$ | $\rho$   | $\rho$ utilizado           | As (cm2) | $\phi$ | Cantidad |          |  |
| A   | 11,98     | 16,00           | 0,00400  | 0,00400                    | 7,73     | 6      | 3        | Ref. Inf |  |
| B   | 11,98     | 16,00           | 0,00400  | 0,00400                    | 7,73     | 6      | 3        | Ref. Sup |  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 77 de 88 |

VCIM-02



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 78 de 88 |




**DISEÑO A FI (Falla Tracción)** (REFUERZO LONGITUDINAL)

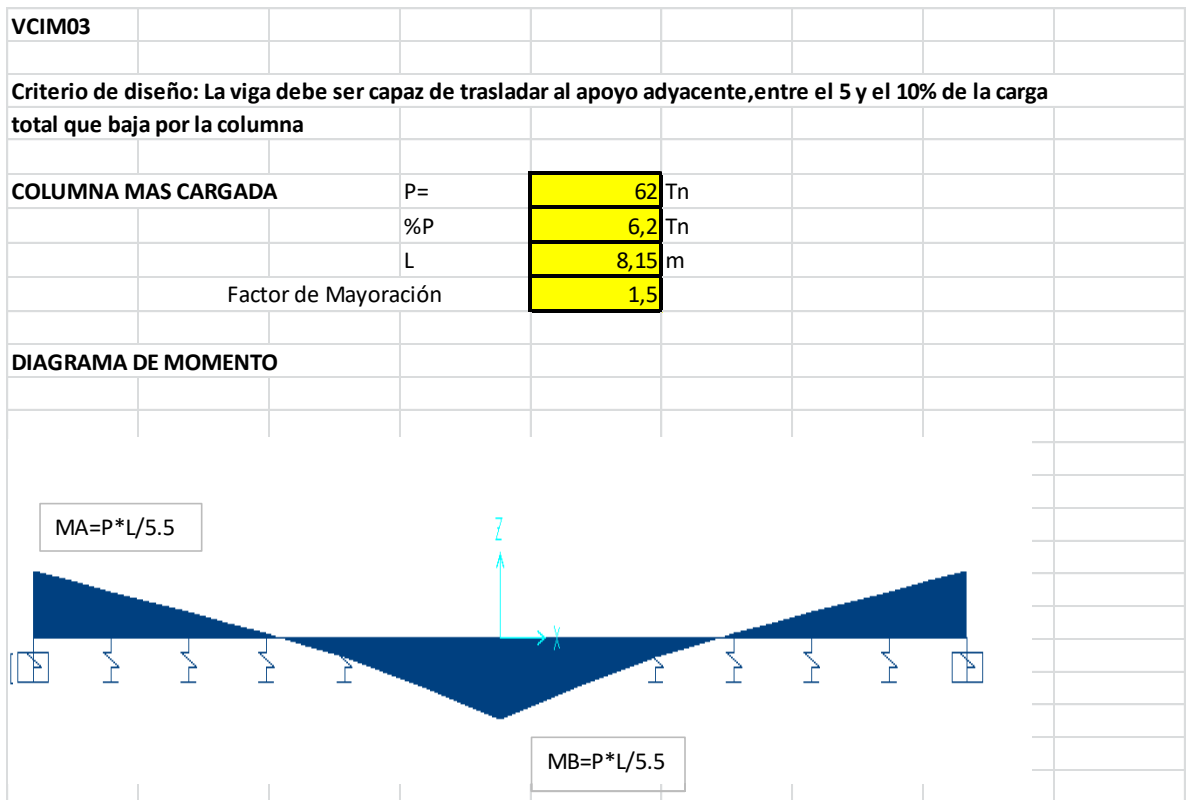
|                |        |
|----------------|--------|
| $\rho_{min}$   | 0,0033 |
| $\rho_{max}$   | 0,0160 |
| $\rho_{tracc}$ | 0,0135 |


| Punto | Mu (Tn*m) | Mu/ $\phi b d^2$ | $\rho$  | $\rho$ utilizado | As (cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Cantidad |
|-------|-----------|------------------|---------|------------------|-----------------------|--------|----------|
| A     | 2,80      | 3,74             | 0,00090 | 0,00330          | 6,39                  | 6      | 3        |
| B     | 2,80      | 3,74             | 0,00090 | 0,00330          | 6,39                  | 6      | 3        |

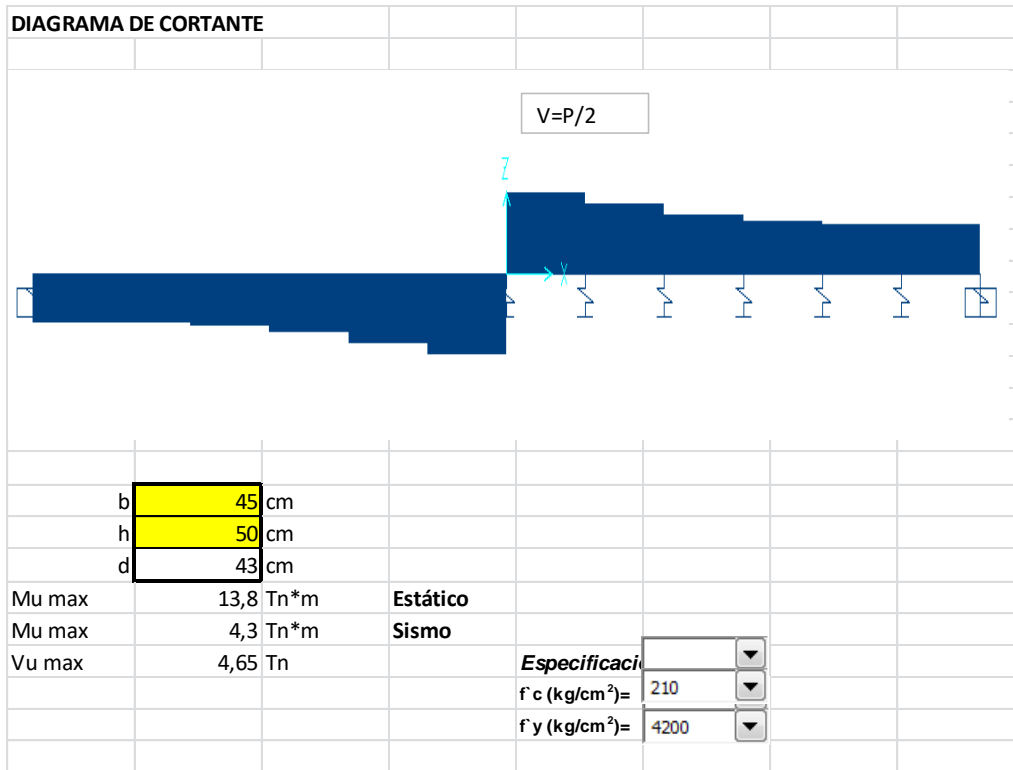
Ref. Inf  
Ref. Sup

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 79 de 88 |

### Vcim 03



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 80 de 88 |



**DISEÑO A CORTANTE**

|             |      |    |
|-------------|------|----|
| $\phi V_c$  | 2400 | Tn |
| f'y Estribo | 4200 |    |
| No Estribo  | Nº 3 |    |
| Usar cada   | 21,5 | cm |

**DISEÑO A FI (Falla Tracción) (REFUERZO LONGITUDINAL)**


|                |        |
|----------------|--------|
| $\rho_{min}$   | 0,0033 |
| $\rho_{max}$   | 0,0160 |
| $\rho_{tracc}$ | 0,0135 |

| Punto | Mu (Tn*m) | Mu/ $\phi b d^2$ | $\rho$  | $\rho$ utilizado | As (cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Cantidad |
|-------|-----------|------------------|---------|------------------|-----------------------|--------|----------|
| A     | 13,78     | 18,40            | 0,00463 | 0,00463          | 8,97                  | 6      | 4        |
| B     | 13,78     | 18,40            | 0,00463 | 0,00463          | 8,97                  | 6      | 4        |

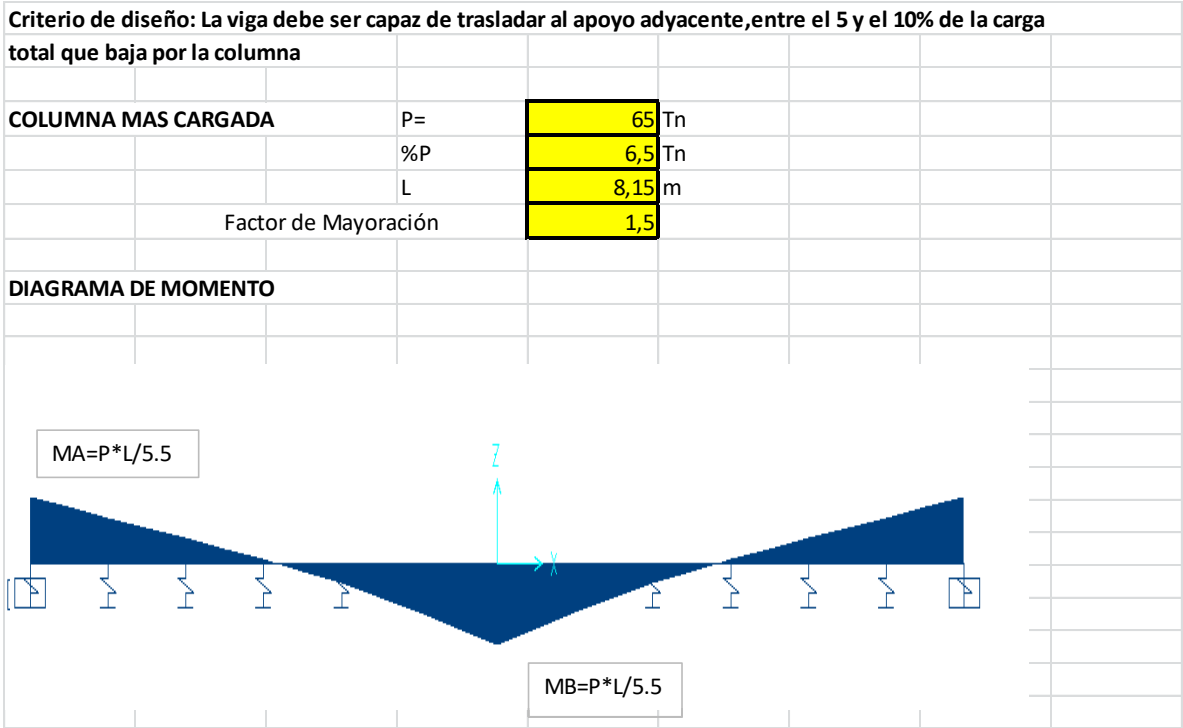
Ref. Inf


Ref. Sup

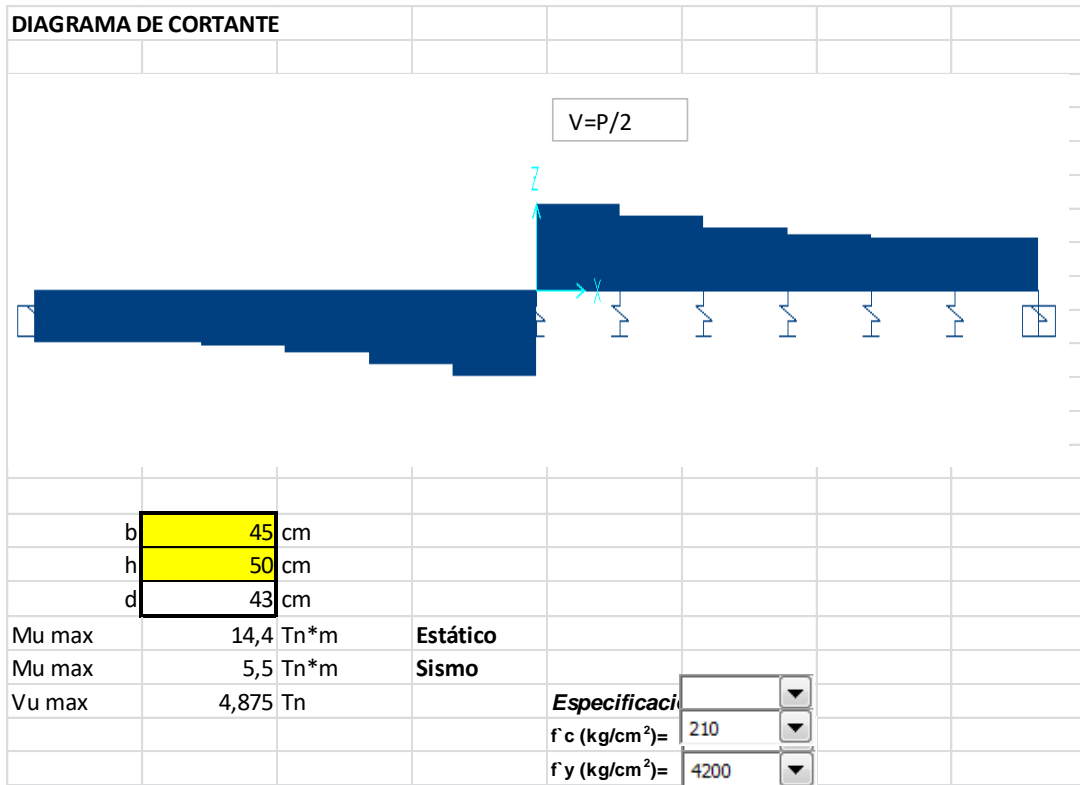


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 81 de 88 |

Vcim04



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 82 de 88 |




**DISEÑO A CORTANTE**

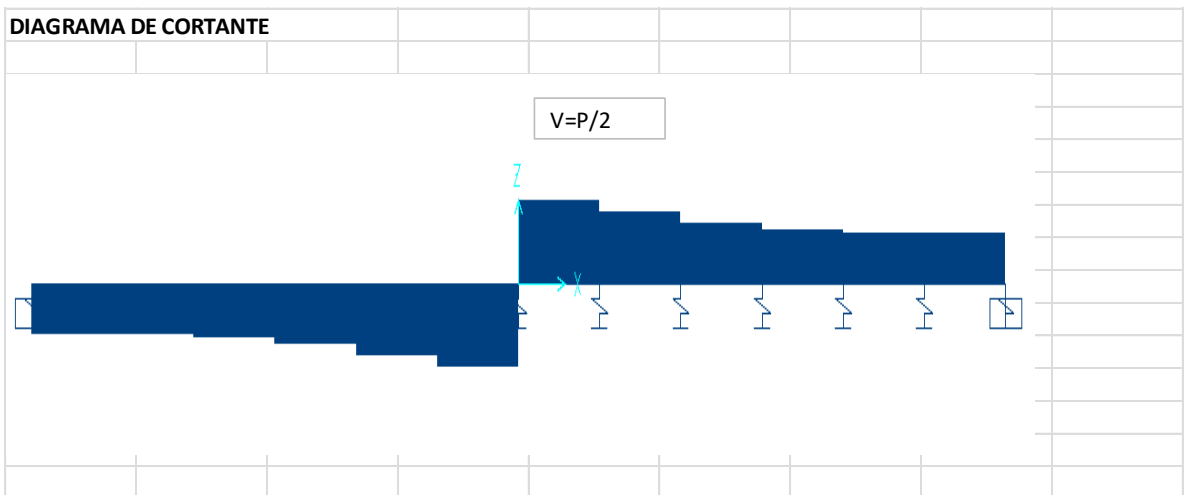
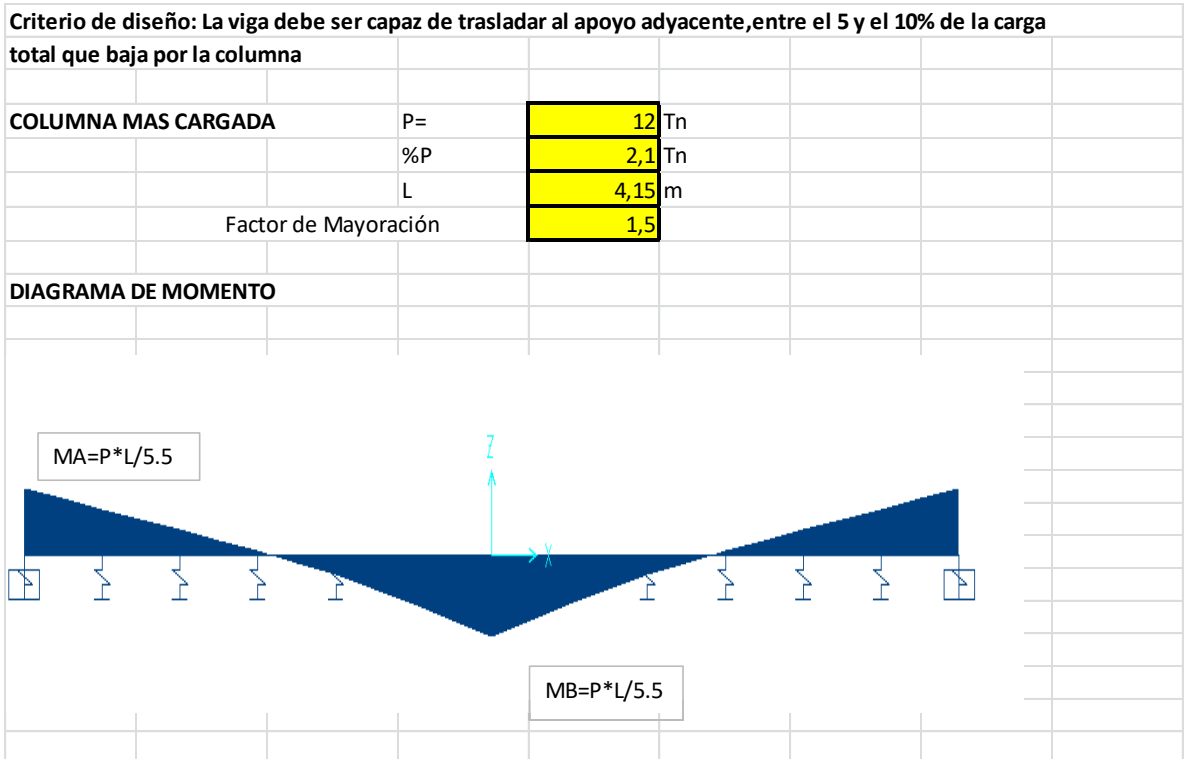
|            |      |    |
|------------|------|----|
| $\phi V_c$ | 2400 | Tn |
| fy Estribo | 4200 |    |
| No Estribo | Nº 3 |    |
| Usar cada  | 21,5 | cm |


**DISEÑO A FLEXIÓN (Falla Tracción) (REFUERZO LONGITUDINAL)**

| $\rho_{min}$   | 0,0033    |                  |         |                  |          |        |          |          |
|----------------|-----------|------------------|---------|------------------|----------|--------|----------|----------|
| $\rho_{max}$   | 0,0160    |                  |         |                  |          |        |          |          |
| $\rho_{tracc}$ | 0,0135    |                  |         |                  |          |        |          |          |
| Punto          | Mu (Tn*m) | Mu/ $\phi b d^2$ | $\rho$  | $\rho$ utilizado | As (cm2) | $\phi$ | Cantidad |          |
| A              | 14,45     | 19,29            | 0,00487 | 0,00487          | 9,43     | 6      | 4        | Ref. Inf |
| B              | 14,45     | 19,29            | 0,00487 | 0,00487          | 9,43     | 6      | 4        | Ref. Sup |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 83 de 88 |

Vcim05

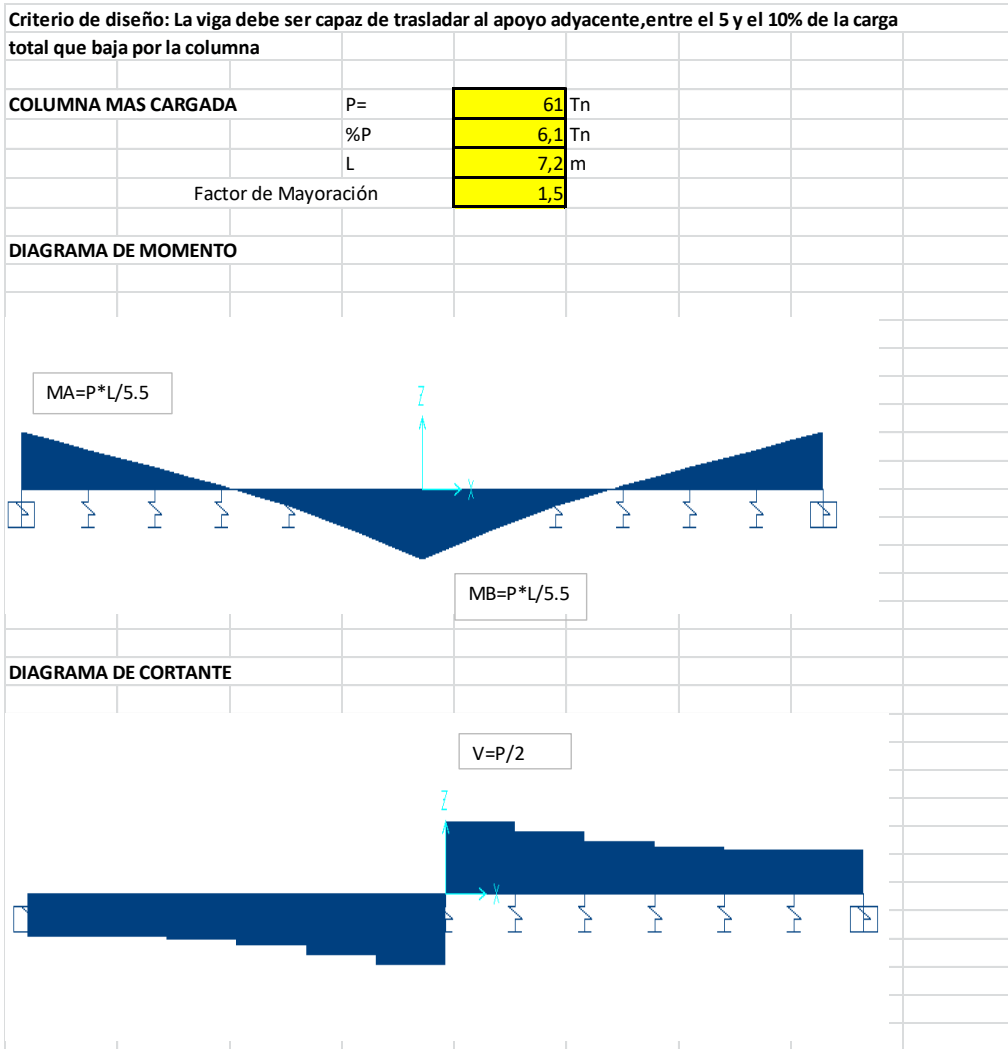



|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 84 de 88 |

|   |           |                 |                 |                            |          |        |          |          |
|---|-----------|-----------------|-----------------|----------------------------|----------|--------|----------|----------|
| b   | 45        | cm              |                 |                            |          |        |          |          |
| h   | 50        | cm              |                 |                            |          |        |          |          |
| d   | 43        | cm              |                 |                            |          |        |          |          |
| Mu max  | 2,4       | Tn*m            | <b>Estático</b> |                            |          |        |          |          |
| Mu max  | 2,0       | Tn*m            | <b>Sismo</b>    |                            |          |        |          |          |
| Vu max  | 1,575     | Tn              |                 | <i>Especificaci</i>        |          |        |          |          |
|   |           |                 |                 | f'c (kg/cm <sup>2</sup> )= | 210      |        |          |          |
|   |           |                 |                 | f'y (kg/cm <sup>2</sup> )= | 4200     |        |          |          |
| <b>DISEÑO A CORTANTE</b>                                    |           |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| $\phi Vc$   | 2400      | Tn              |                 |                            |          |        |          |          |
| fy Estribo  | 4200      |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| No Estribo  | Nº 3      |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| Usar cada   | 21,5      | cm              |                 |                            |          |        |          |          |
| <b>DISEÑO A FI (Falla Tracción) (REFUERZO LONGITUDINAL)</b> |           |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| $\rho_{min}$  | 0,0033    |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| $\rho_{max}$  | 0,0160    |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| $\rho_{tracc}$  | 0,0135    |                 |                 |                            |          |        |          |          |
| Punto   | Mu (Tn*m) | Mu/ $\phi bd^2$ | $\rho$          | $\rho$ utilizado           | As (cm2) | $\phi$ | Cantidad |          |
| A   | 2,38      | 3,17            | 0,00076         | 0,00330                    | 6,39     | 6      | 3        | Ref. Inf |
| B   | 2,38      | 3,17            | 0,00076         | 0,00330                    | 6,39     | 6      | 3        | Ref. Sup |


|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 85 de 88 |

### VCIM-06




|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 86 de 88 |

| b   | 45        | cm                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
|---|-----------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|----------|------------------------------------|----------|----------|--|
| h   | 50        | cm                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| d   | 43        | cm                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| Mu max  | 12,0      | Tn*m                             | <b>Estático</b> |                            |          |                                    |          |          |  |
| Mu max  | 3,1       | Tn*m                             | <b>Sismo</b>    |                            |          |                                    |          |          |  |
| Vu max  | 4,575     | Tn                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
|   |           |                                  |                 | <i>Especificaciones:</i>   |          |                                    |          |          |  |
|   |           |                                  |                 | f'c (kg/cm <sup>2</sup> )= | 210      | <input type="button" value="v"/>   |          |          |  |
|   |           |                                  |                 | f'y (kg/cm <sup>2</sup> )= | 4200     | <input type="button" value="v"/>   |          |          |  |
| <b>DISEÑO A CORTANTE</b>                                    |           |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| φ Vc  | 11,1      | Tn                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| fy Estribo  | 4200      | <input type="button" value="v"/> |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| No Estribo  | Nº 3      | <input type="button" value="v"/> |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| Usar cada   | 21,5      | cm                               |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| <b>DISEÑO A FI (Falla Tracción) (REFUERZO LONGITUDINAL)</b> |           |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
|   |           |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| ρ min   | 0,0033    |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| ρ max   | 0,0160    |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| ρ tracc   | 0,0135    |                                  |                 |                            |          |                                    |          |          |  |
| Punto   | Mu (Tn*m) | Mu/φbd <sup>2</sup>              | ρ               | ρ utilizado                | As (cm2) | φ                                  | Cantidad |          |  |
| A   | 11,98     | 16,00                            | 0,00400         | 0,00400                    | 7,73     | 6 <input type="button" value="v"/> | 3        | Ref. Inf |  |
| B   | 11,98     | 16,00                            | 0,00400         | 0,00400                    | 7,73     | 6 <input type="button" value="v"/> | 3        | Ref. Sup |  |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 87 de 88 |

## 13. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

| DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES               |                          |                   |                  |               |
|--|--------------------------|-------------------|------------------|---------------|
| CALCULO PARA MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES     |                          |                   |                  |               |
| MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS (PARAPETOS)             |                          |                   |                  |               |
| SAN GABRIEL  |                          |                   |                  |               |
| <b>Datos</b>                                       |                          |                   |                  |               |
| Coefficiente de Aceleración (Sa)                   | 0,25                     |                   |                  |               |
| Deriva de Piso                                     | 0,025                    | m                 |                  |               |
| <b>Piso No</b>                                     | <b>2</b>                 |                   |                  |               |
| Fuerza de Piso (F)                                 | 2920                     | KN                |                  |               |
| Peso de Piso (W)                                   | 3200                     | KN                |                  |               |
| Resistencia a la compresión de la columneta (fc)   | 21                       | Mpa               |                  |               |
| Resistencia a la compresión de la mampostería (fm) | 10                       | Mpa               |                  |               |
| Límite de Fluencia del acero (fy)                  | 420                      | Mpa               |                  |               |
| Peso Especifico Muro ( $\gamma$ )                  | 1800                     | Kg/m <sup>3</sup> |                  |               |
| Peso Especifico Pañete ( $\gamma$ )                | 2200                     | Kg/m <sup>3</sup> |                  |               |
| Altura Muro (hp)                                   | 2,75                     | m                 |                  |               |
| Espesor Muro (t)                                   | 0,12                     | m                 |                  |               |
| Separación columnetas (s)                          | 2,5                      | m                 |                  |               |
| Espesor Pañete (t)                                 | 0,01                     | m                 |                  |               |
| Base columneta (b)                                 | 0,12                     | m                 |                  |               |
| Altura columneta (h)                               | 0,2                      | m                 |                  |               |
| Peso Muro/ml (Wm/ml)                               | 17,875                   | KN                |                  |               |
| $\alpha$   | 0,00015867               |                   |                  |               |
| Tipo de Muro                                       | Muro Simplemente Apoyado |                   |                  |               |
| Grado de Desempeño                                 | Superior                 |                   |                  |               |
| Coefficiente de Amplificación <b>ap</b>            | 1                        |                   | <b>A.9.4.2.1</b> | <b>NSR-10</b> |
| Coefficiente de Disipación <b>Rp</b>               | 6                        |                   | As               | 0.91          |
| Coefficiente de Aceleración <b>ax</b>              | 0.45                     |                   | hi               | 3.5 m         |
| Fuerza en el muro <b>Fp</b>                        | 1.34                     | KN                | heq              | 5.02 m        |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDIOS TÉCNICOS, AJUSTES A DISEÑOS O DISEÑOS INTEGRALES, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO |  |               |
| Código Documento:<br>Fecha: 05-09-2016 | PROYECTO SAN GABRIEL  | Rev. 1  | Pág. 88 de 88 |

|  |       |                    |   |  |
|--|-------|--------------------|---|--|
| <b>Diseño</b>                                |       |                    |   |  |
| <b>M max</b>                                 | 1.03  | KN*m               |   |  |
| <b>V max</b>                                 | 0.67  | KN                 |   |  |
| <b>As</b>                                    | 1.59  | cm <sup>2</sup>    |   |  |
| <b>Se sugiere usar:</b>                      |       |                    |   |  |
| 2 barras No                                  | 4     | por cada columneta |   |  |
| <b>Revisión por cortante de los anclajes</b> |       |                    |   |  |
| <b>Resistencia a cortante del Anclaje Fv</b> | 226.8 | Mpa                |   |  |
| <b>Esfuerzo a cortante del Anclaje</b>       | 2.7   | Mpa                | ✓ |  |
| <b>Resistencia a cortante del muro</b>       | 0.14  | Mpa                |   |  |
| <b>Esfuerzo a cortante del muro</b>          | 0.007 | Mpa                | ✓ |  |
| <b>Esfuerzo a flexión del muro fb</b>        | 0.172 | Mpa                |   |  |
| <b>Interacción</b>                           | 0.088 |                    | ✓ |  |