2024

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BAÑOS PARA REMODELACION ESTADIO ALVARO REY MUNICIPIO DE MANZANARES

CALCULO ING JULIAN VARGAS BLANDON
TP 17202-08747

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 3
1.1. INTRODUCCION 3
1.2. NORMAS CONSIDERADAS 3
1.3. DESCRIPCION DEL PROGRAMA CYPE 3

2. FUNDAMENTOS TEORICOS 3
2.1. FUNDAMENTOS TEORICOS 3
2.2. EFECTOS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN 4

3. GENERALIDADES 5

4. DATOS DE DISEÑO 5

5. JUSTIFICACION DE LA ACCION SISMICA 6
5.1. SISMO 6
5.2. JUSTIFICACION DE LA ACCION SISMICA 6
5.2.1. Datos generales de sismo 7
5.2.2. Espectro de cálculo 8
5.2.3. Coeficientes de participación 10
5.2.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta 13
5.2.5. Corrección por cortante basal 14
5.2.6. Cortante sísmico combinado por planta 16

6. EVALUACION DE CARGAS 16
6.1. DESCRIPCION 16
6.2. CARGAS MUERTAS 16
6.3. CARGAS VIVAS 17
6.4. CARGA DE VIENTO 17
6.5. HIPOTESIS DE CARGA 17

7. COMBINACIONES USADAS EN EL CALCULO 17

8. DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS , COLUMNAS PANTALLAS Y MUROS. 22
8.1. Pilares 22

9. DESPLOME ENTRE PLANTAS 23
9.1. Desplomes entre plantas debidos a la acción sísmica 23
9.1.1. Definiciones 23
9.1.2. Desplomes de pilares, pantallas y muros 23
9.1.3. Desplomes entre plantas 24

10. CARGAS QUE LLEGAN A CIMENTACION POR HIPOTESIS 24
10.1. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis 25

11. LISTADO DE CIMENTACION 27
11.1. Listados de cimentación 27

11.1.1. Listado de elementos de cimentación 27

12. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS 28
12.1. Cimentación 28
12.1.1. Pórtico 1 28
12.1.2. Pórtico 2 30
12.1.3. Pórtico 3 32
12.1.4. Pórtico 4 34
12.1.5. Pórtico 5 36
12.2. cubierta 38
12.2.1. Pórtico 1 38
12.2.2. Pórtico 2 40
12.2.3. Pórtico 3 42
12.2.4. Pórtico 4 44
12.2.5. Pórtico 5 46

13. DISEÑO DE COLUMNAS 48
13.1. Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros 48
13.1.1. Materiales 48
13.1.2. Armado de pilares y pantallas 49
13.1.3. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis 49
13.1.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros 51
13.1.5. Listado de medición de pilares 53
13.1.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta 53

14. DERIVAS 56
14.1. Distorsiones de pilares, pantallas y muros 56

15. DESPLAZAMIENTO DE COLUMNAS 58
15.1. Desplazamientos de pilares 58

16. DISEÑO CORREAS 59

17. CONCLUSIONES 60

18. BIBLIOGRAFIA 60

19. LIMITE DE LAS MEMORIAS 60

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

1. INTRODUCCION

1.1. INTRODUCCION

El presente informe corresponde a los resultados de las memorias de cálculo para el proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA C ANCHA DE FUTBOL EN LA CIUDAD DE MANZANARES CALDAS, proyecto cuyo propietario es el municipio de MANZANARES CALDAS el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de la resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el código colombiano sino resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

En primera instancia se dan a conocer algunos aspectos de carácter sísmico de la zona en la cual se va a desarrollar el proyecto , espectro de diseño, definición de las características de la estructura y el material empleado, análisis de carga de servicio, análisis de desplazamientos horizontales , diseño de elementos estructurales analizando los requerimientos de refuerzo a cortante y a flexión tanto de las columnas como de las vigas y muros que conforman la estructura, finalmente del análisis del diseño de la cimentación con base a las cargas generadas por la estructura y con los resultados de la capacidad admisible dada en el lote del proyecto.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos, donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales hierros, el diámetro , longitud de empalme , longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales

1.2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: NSR-10

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categorías de uso

1. General
3. Cubiertas

1.3. DESCRIPCION DEL PROGRAMA CYPE

Versión: 2023

Número de licencia: 114757

2. FUNDAMENTOS TEORICOS

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

2.1. FUNDAMENTOS TEORICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad estas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto ultimo el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

- Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.
- Predimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de a la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.
- Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción de viento).
- Análisis de la estructura efectuad a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistente (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamiento, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte axial y torsión) al igual que las reacciones que se trasmiten a la fundación. para este efecto se utiliza el programa CYPE que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual en todo caso es diferente para cada estructura en particular.
- Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado. todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (super -estructura y subestructura o cimentación) con el objeto de producir planos de construcción correspondiente.
- Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listado de computador y cantidades de obra.

2.2. EFECTOS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN

Número de hipótesis gravitatorias: 4

Número de hipótesis con análisis dinámico: 2

Número de modos analizados en segundo orden: 4

El momento de vuelco producido por las acciones horizontales en las distintas hipótesis es:

	t·m
Estado 1 - Modo 1	6.589(Dir.X), 5.820(Dir.Y)
Estado 1 - Modo 2	5.821(Dir.X), 6.577(Dir.Y)
Estado 2 - Modo 1	0.412(Dir.X), 0.215(Dir.Y)
Estado 2 - Modo 3	0.138(Dir.X), 0.276(Dir.Y)

El momento por efecto P-delta producido por las distintas hipótesis de carga gravitatoria bajo la actuación simultánea de las hipótesis de acciones horizontales es:

	Peso propio t·m	Cargas muertas t·m	Sobrecarga (Uso 1) t·m	Sobrecarga (Uso 3) t·m
Estado 1 - Modo 1	0.008(Dir.X), 0.007(Dir.Y)	0.004(Dir.X), 0.003(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.002(Dir.X), 0.001(Dir.Y)
Estado 1 - Modo 2	0.007(Dir.X), 0.008(Dir.Y)	0.003(Dir.X), 0.004(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.001(Dir.X), 0.002(Dir.Y)
Estado 2 - Modo 1	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)
Estado 2 - Modo 3	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)	0.000(Dir.X), 0.000(Dir.Y)

Las acciones horizontales se ven incrementadas por la actuación simultánea de las acciones gravitatorias según los siguientes factores de amplificación (FA):

	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga (Uso 1)	Sobrecarga (Uso 3)
Estado 1 - Modo 1	0.001	0.001	0.000	0.000
Estado 1 - Modo 2	0.001	0.001	0.000	0.000
Estado 2 - Modo 1	0.001	0.001	0.000	0.000
Estado 2 - Modo 3	0.001	0.001	0.000	0.000

Cuando en una combinación actúe una acción horizontal con un coeficiente de mayoración Fv y varias acciones gravitatorias con coeficientes de mayoración Fg1...Fgn, el coeficiente de mayoración de la acción horizontal se tomará como:

$$Fv\ (\text{estabilidad global}) = Fv \cdot \frac{1}{1-(Fg1 \cdot FA1+...+Fgn \cdot FAn)}$$

En el caso de sismo se realiza una combinación cuadrática completa, con lo que no tiene sentido la relación entre el coeficiente de mayoración amplificado y el coeficiente de mayoración sin amplificar.

3. GENERALIDADES

Proyecto	diseño estructural apra construccion de graderias y cubierta metalica para la misma, para polideportivo en la ciudad de Manzanares Caldas
localización	municipio de Manzanares Caldas
Número de pisos	1 nivel
Uso	edificacion de atencion a la comunidad
Método de diseño	Resistencia ultima
Método de cálculo antisísmico	analisis modal espectral
Procesamiento electrónico	Cype 2023 f, cype 3d version f
Materiales específicos	Concreto reforzado F´C = 210kp/cm2 Acero de refuerzo Fy = 420 Mpa Acero estructural ASTM A500 GC
Sistema estructural	Sistema Aporticado
Tipo de cubierta	liviana
entrepiso	
Tipo de cimentación	Zapata aisladas unidas mediante vigas de cimentación
Zonificación sísmica	moderada

Para dar a conocer y poder visualizar mejor el resultado de cálculo, se presenta a continuación la distribución de las columnas y vigas de cada planta arquitectónica.

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

4. DATOS DE DISEÑO

Parámetros de diseño de acuerdo con los valores estimados del estudio de suelo y del reglamento colombiano de construcciones sismorresistentes NSR 2010. Los parámetros de diseño son los siguientes.

Parámetros sísmicos

- Zona riesgo sísmico — moderado
- Coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva — Aa= 0.25
- Coeficiente de aceleración que representa la velocidad efectiva horizontal pico efectiva — Av = 0.25
- Grupo de uso — I
- Coeficiente de importancia — 1.00 (diseño estructural)
- Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de periodos cortos del espectro — Fa= 1.70
- Coeficiente de amplificación Fv del suelo para zona de periodos intermedios del espectro — Fv =3.20
- tipo de suelo — E

Parámetros geotécnicos.

- Tensión admisible situaciones persistentes — 1.00 tn/m2
- Tensión admisible en situaciones accidentales — 1.50 tn/m2

Materiales

Resistencia de concreto a 28 días

- En cimentación y placa — f´c =210 kp/cm2
- Estructura y muros — f´c = 210 kp/cm2
- Concreto de limpieza — f´c = 2500 psi

Acero de refuerzo

- Para diámetros 1/4” y superiores — fy= 4200 kgf/cm2
- acero estructura — ASTM A500 GC

5. JUSTIFICACION DE LA ACCION SISMICA

5.1. SISMO

El proyecto objeto de desarrollo de esta informe emplea la norma NSR-10 paso a paso mediante el procesos, análisis y diseño. Se tiene que la edificación se encuentra localizada en la ciudad de MANIZALES CALDAS que corresponde a la zona 5 zona de riesgo sísmico alto.

5.2. JUSTIFICACION DE LA ACCION SISMICA

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

5.2.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_a :	*0.20*	g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_v :	*0.20*	g
V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)	V_m :	*161.69*	m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} :	*5.00*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} :	*5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a :	*1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p :	*1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} :	*0.75*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} :	*0.75*

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X): I

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio **h** : *2.50* m

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): II

Se aplica reducción a todos los modos, excepto al fundamental

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso	:	*0.00*
Fracción de sobrecarga de nieve	:	*0.00*
Factor multiplicador del espectro	:	*1.00*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

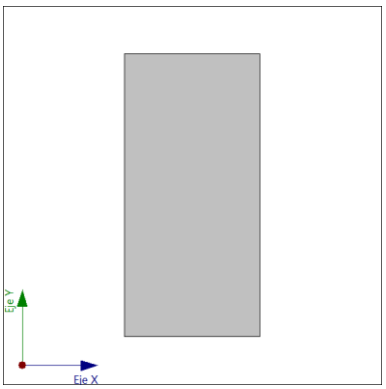
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Moderado (DMO)

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

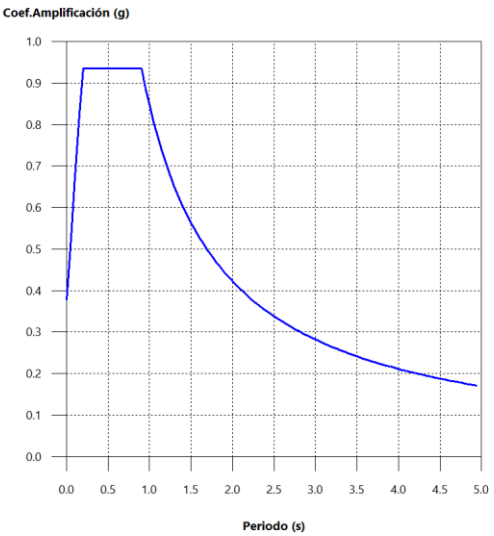
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

5.2.2. Espectro de cálculo

5.2.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.935 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.20* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_v** : *0.20* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — **F_a** : *1.70*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *E*

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.20* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — **F_v** : *3.20*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *E*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_v** : *0.20* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — **I** : *1.10*

Tipo de edificación: II

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) **T_c** : *0.90* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) **T_l** : *7.68* s

T_0: Periodo de inicio de la zona de aceleraciones constantes (NSR-10, A.2.6.1) **T_0** : *0.19* s

5.2.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{Xi}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) **R_{Xi}** : *3.75*

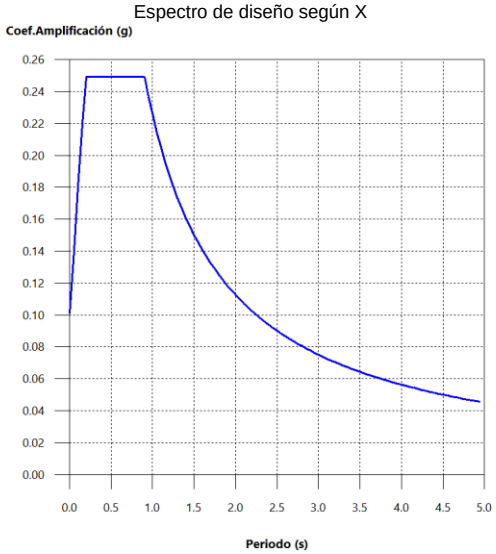
R_{Yi}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) **R_{Yi}** : *3.75*

Donde:

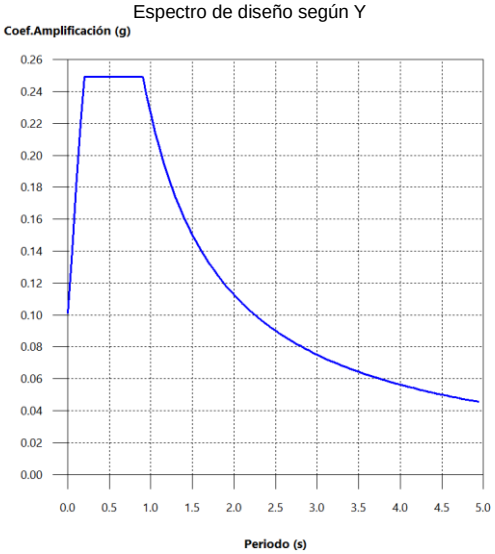
R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) **R_{0X}** : *5.00*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) **R_{0Y}** : *5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) **Φ_a** : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) **Φ_p** : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) **Φ_{rX}** : *0.75*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) **Φ_{rY}** : *0.75*

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



5.2.3. Coeficientes de participación

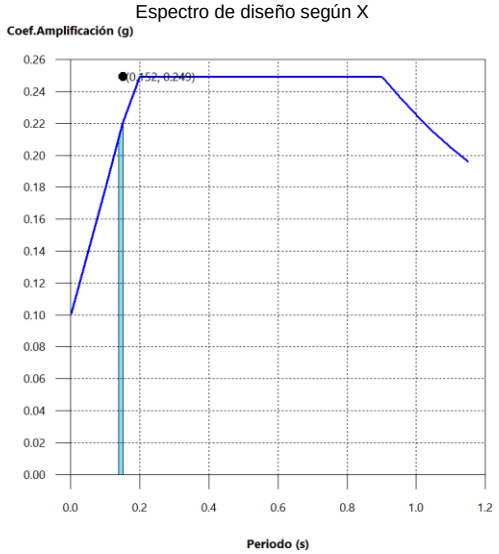
Notación:
T: Periodo de vibración en segundos.
L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

5.2.3.1. Estado 1

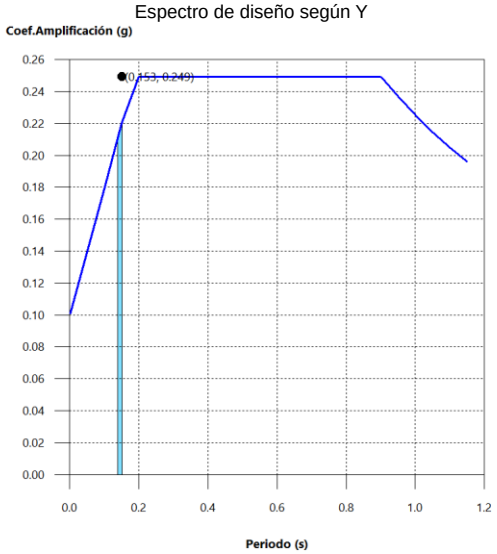
Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.152	0.9967	0	0.0818	99.85 %	0 %	R = 3.75 A = 2.446 m/s² D = 1.42789 mm	R = 3.75 A = 2.16 m/s² D = 1.26117 mm
Modo 2	0.153	0.0003	0.9999	0.0112	0 %	100 %	R = 3.75 A = 2.165 m/s² D = 1.27652 mm	R = 3.75 A = 2.446 m/s² D = 1.44231 mm
Modo 3	0.139	0.0508	0.0303	0.9998	0.15 %	0 %	R = 3.75 A = 2.062 m/s² D = 1.00871 mm	R = 3.75 A = 2.062 m/s² D = 1.00871 mm
Total					100 %	100 %		

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Para periodos inferiores a T_0, se aplica reducción a todos los modos excepto al fundamental, en cada dirección de análisis.

Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.152	0.249

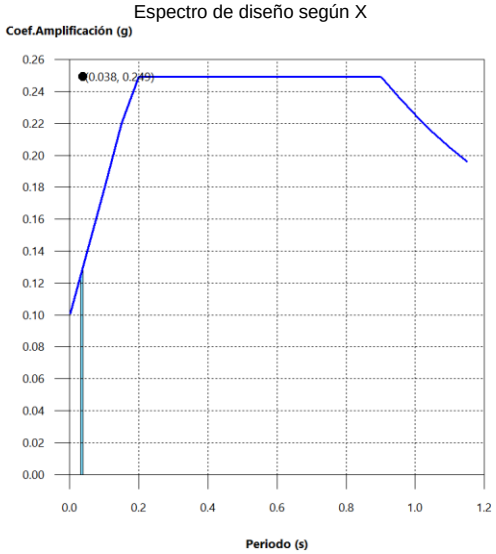
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.153	0.249

5.2.3.2. Estado 2

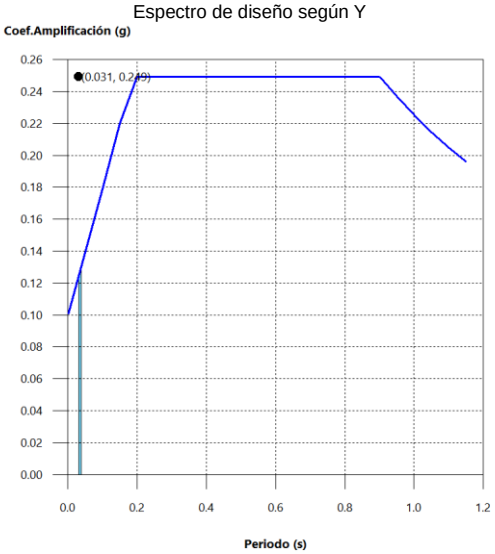
Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.038	0.9983	0	0.0582	99.93 %	0 %	R = 3.75 A = 2.446 m/s² D = 0.08933 mm	R = 3.75 A = 1.274 m/s² D = 0.04655 mm
Modo 2	0.034	0.1004	0.0321	0.9999	0.07 %	0.01 %	R = 3.75 A = 1.241 m/s² D = 0.03562 mm	R = 3.75 A = 1.241 m/s² D = 0.03562 mm
Modo 3	0.031	0.0002	0.9998	0.0181	0 %	99.99 %	R = 3.75 A = 1.222 m/s² D = 0.03023 mm	R = 3.75 A = 2.446 m/s² D = 0.0605 mm
Total					100 %	100 %		

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Para periodos inferiores a T_0, se aplica reducción a todos los modos excepto al fundamental, en cada dirección de análisis.

Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.038	0.249

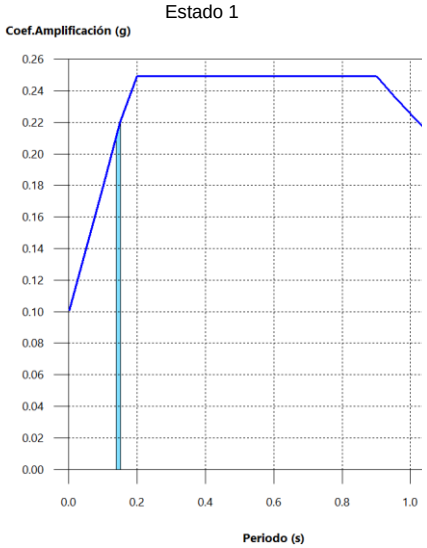
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 3	0.031	0.249

5.2.3.3. Resumen de los periodos modales por estado

Representación de los rangos de los periodos modales para cada fase de cálculo.

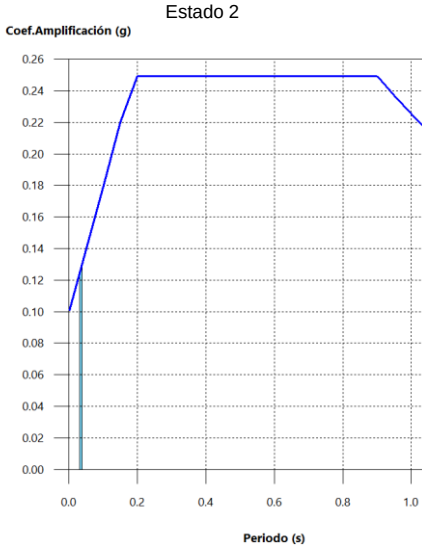
Dirección X

Estado 1



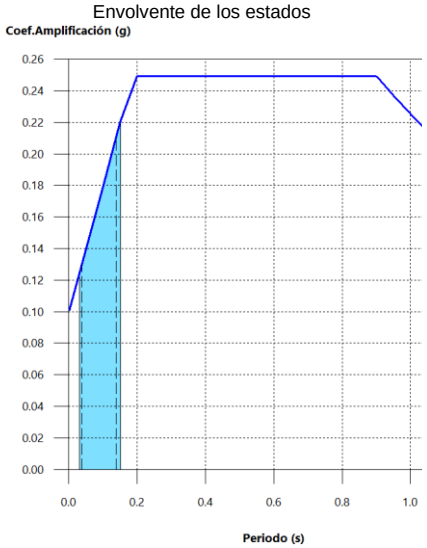
$T_{mín}$ = 0.139 s $T_{máx}$ = 0.153 s

Estado 2



$T_{mín}$ = 0.031 s $T_{máx}$ = 0.038 s

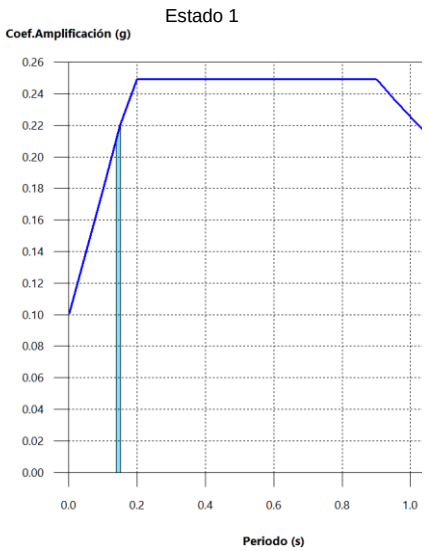
Envolvente de los estados



$T_{mín}$ = 0.031 s $T_{máx}$ = 0.153 s

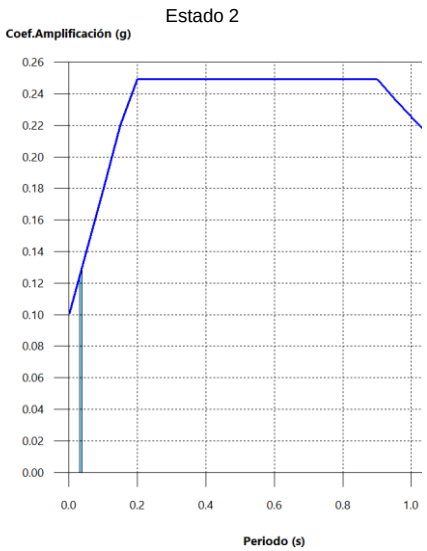
Dirección Y

Estado 1



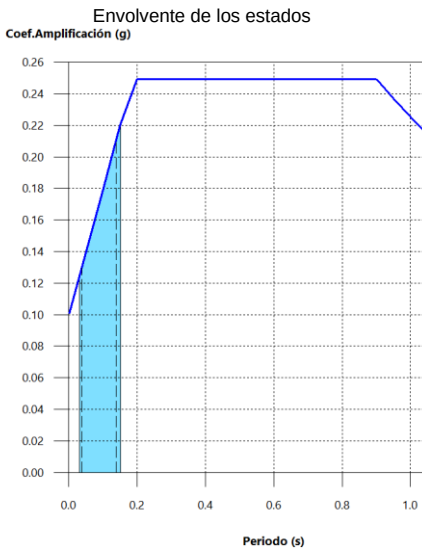
$T_{mín}$ = 0.139 s $T_{máx}$ = 0.153 s

Estado 2



$T_{mín}$ = 0.031 s $T_{máx}$ = 0.038 s

Envolvente de los estados



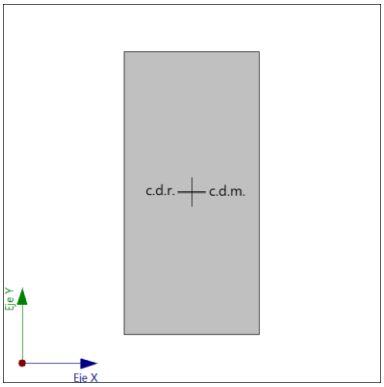
$T_{mín}$ = 0.031 s $T_{máx}$ = 0.153 s

5.2.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
cubierta	(1.25, 2.61)	(1.25, 2.63)	0.00	-0.02

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



cubierta

5.2.5. Corrección por cortante basal

5.2.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	1.9900	1.9939
	Modo 2	0.0000	
	Modo 3	0.0070	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	0.0000	1.9932
	Modo 2	1.9929	
	Modo 3	0.0006	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

5.2.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1) — **$V_{S,X}$** : *1.4779* t

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) — **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.185* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2) — **$T_{a,X}$** : *0.11* s

Tipología estructural (X): I

h: Altura del edificio — **h** : *2.50* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1) — **$V_{S,Y}$** : *1.4779* t

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) — **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.185* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2) — **$T_{a,Y}$** : *0.11* s

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio — **h** : *2.50* m

W: Peso sísmico total de la estructura — **W** : *7.9915* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
cubierta	7.9915
$W=\sum w_i$	**7.9915**

5.2.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

NSR-10 (A.5.4.5)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$	1.9939 t ≥ 1.1824 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$	1.9932 t ≥ 1.1824 t	N.P.

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica
N.P.: No procede

5.2.6. Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

5.2.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
cubierta	1.9939	1.9939	0.0013	0.0013

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
cubierta	0.0045	0.0045	1.9932	1.9932

6. EVALUACION DE CARGAS

6.1. DESCRIPCION

Para el calculo de las estructuras y su fundación se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento colombiano de construcciones sismorresistentes NSR-10

6.2. CARGAS MUERTAS

Peso propio de los elementos estructurales los tiene en cuenta el programa.

GRADAS	
carga muerta	0.30 tn/m2
CUBIERTA	
carga muerta	0.03 tn/m2

6.3. CARGAS VIVAS

GRADAS	
carga viva	0.50 tn/m2
CUBIERTA	
carga viva	0.05 tn/m2

6.4. CARGA DE VIENTO

Sin acción de viento

6.5. HIPOTESIS DE CARGA

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso 1) Sobrecarga (Uso 3) Sismo X Sismo Y

7. COMBINACIONES USADAS EN EL CALCULO

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (1)	Sobrecarga (Uso General)
Qa (3)	Sobrecarga (Uso Cubiertas)
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **Categorías de uso**

1. General
3. Cubiertas

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

  NSR-10

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

  NSR-10

- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**

  NSR-10

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

  AISI/NASPEC-2007 (LRFD)

  ASCE 7

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

  AISC 360-10 (LRFD)

  ASCE 7

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.400	1.400				
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200	1.600	0.500		
5	1.200	1.200		1.600		
6	1.200	1.200	0.500	1.600		
7	1.200	1.200			-0.300	-1.000
8	1.200	1.200	0.500		-0.300	-1.000
9	1.200	1.200			0.300	-1.000
10	1.200	1.200	0.500		0.300	-1.000
11	1.200	1.200			-1.000	-0.300
12	1.200	1.200	0.500		-1.000	-0.300
13	1.200	1.200			-1.000	0.300
14	1.200	1.200	0.500		-1.000	0.300
15	1.200	1.200			0.300	1.000
16	1.200	1.200	0.500		0.300	1.000
17	1.200	1.200			-0.300	1.000
18	1.200	1.200	0.500		-0.300	1.000
19	1.200	1.200			1.000	0.300
20	1.200	1.200	0.500		1.000	0.300
21	1.200	1.200			1.000	-0.300
22	1.200	1.200	0.500		1.000	-0.300
23	0.900	0.900				
24	0.900	0.900			-0.300	-1.000
25	0.900	0.900			0.300	-1.000
26	0.900	0.900			-1.000	-0.300
27	0.900	0.900			-1.000	0.300
28	0.900	0.900			0.300	1.000
29	0.900	0.900			-0.300	1.000
30	0.900	0.900			1.000	0.300
31	0.900	0.900			1.000	-0.300

■ **E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones**

NSR-10

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	0.500			
3	1.000	1.000		0.500		
4	1.000	1.000	0.500	0.500		

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	0.800	0.800				
2	1.350	1.350				
3	0.800	0.800	1.500			
4	1.350	1.350	1.500			
5	0.800	0.800		1.500		
6	1.350	1.350		1.500		
7	0.800	0.800	1.050	1.500		
8	1.350	1.350	1.050	1.500		
9	0.800	0.800	1.500	1.050		
10	1.350	1.350	1.500	1.050		
11	1.000	1.000			-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
13	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
15	1.000	1.000			0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
17	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
18	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
19	1.000	1.000			-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
21	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
22	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
23	1.000	1.000			-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
25	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
26	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
27	1.000	1.000			0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
29	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
31	1.000	1.000			-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
33	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
34	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
35	1.000	1.000			1.000	0.300

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
36	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
37	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
38	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
39	1.000	1.000			1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
41	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
42	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	0.500			
3	1.000	1.000		0.500		
4	1.000	1.000	0.300	0.500		
5	1.000	1.000	0.500	0.300		

■ **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.350	1.350				
3	1.000	1.000	1.500			
4	1.350	1.350	1.500			
5	1.000	1.000		1.500		
6	1.350	1.350		1.500		
7	1.000	1.000	1.050	1.500		
8	1.350	1.350	1.050	1.500		
9	1.000	1.000	1.500	1.050		
10	1.350	1.350	1.500	1.050		
11	1.000	1.000			-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
13	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
15	1.000	1.000			0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
17	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
18	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
19	1.000	1.000			-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
21	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
22	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
23	1.000	1.000			-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
25	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
26	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
27	1.000	1.000			0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
29	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
30	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
31	1.000	1.000			-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
33	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
34	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
35	1.000	1.000			1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
37	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
38	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
39	1.000	1.000			1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
41	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
42	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

■ **Tensiones sobre el terreno**

NSR-10

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	0.750	0.750		
5	0.600	0.600				
6	0.600	0.600			-0.700	
7	1.000	1.000			-0.700	
8	0.600	0.600			0.700	
9	1.000	1.000			0.700	
10	0.600	0.600				-0.700
11	1.000	1.000				-0.700
12	0.600	0.600				0.700
13	1.000	1.000				0.700
14	1.000	1.000	0.750		-0.525	
15	1.000	1.000		0.750	-0.525	
16	1.000	1.000	0.750	0.750	-0.525	
17	1.000	1.000	0.750		0.525	
18	1.000	1.000		0.750	0.525	
19	1.000	1.000	0.750	0.750	0.525	
20	1.000	1.000	0.750			-0.525
21	1.000	1.000		0.750		-0.525
22	1.000	1.000	0.750	0.750		-0.525
23	1.000	1.000	0.750			0.525
24	1.000	1.000		0.750		0.525
25	1.000	1.000	0.750	0.750		0.525

■ **Desplazamientos**

Copia de Desplazamientos - Derivas

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
1	1.400	1.400				

Comb.	PP	CM	Qa (1)	Qa (3)	SX	SY
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200		1.600		
5	1.200	1.200	1.600	1.600		
6	1.200	1.200	0.500	0.500		
7	1.200	1.200			-0.300	-1.000
8	1.200	1.200	0.500		-0.300	-1.000
9	1.200	1.200		0.500	-0.300	-1.000
10	1.200	1.200	0.500	0.500	-0.300	-1.000
11	1.200	1.200			0.300	-1.000
12	1.200	1.200	0.500		0.300	-1.000
13	1.200	1.200		0.500	0.300	-1.000
14	1.200	1.200	0.500	0.500	0.300	-1.000
15	1.200	1.200			-1.000	-0.300
16	1.200	1.200	0.500		-1.000	-0.300
17	1.200	1.200		0.500	-1.000	-0.300
18	1.200	1.200	0.500	0.500	-1.000	-0.300
19	1.200	1.200			-1.000	0.300
20	1.200	1.200	0.500		-1.000	0.300
21	1.200	1.200		0.500	-1.000	0.300
22	1.200	1.200	0.500	0.500	-1.000	0.300
23	1.200	1.200			0.300	1.000
24	1.200	1.200	0.500		0.300	1.000
25	1.200	1.200		0.500	0.300	1.000
26	1.200	1.200	0.500	0.500	0.300	1.000
27	1.200	1.200			-0.300	1.000
28	1.200	1.200	0.500		-0.300	1.000
29	1.200	1.200		0.500	-0.300	1.000
30	1.200	1.200	0.500	0.500	-0.300	1.000
31	1.200	1.200			1.000	0.300
32	1.200	1.200	0.500		1.000	0.300
33	1.200	1.200		0.500	1.000	0.300
34	1.200	1.200	0.500	0.500	1.000	0.300
35	1.200	1.200			1.000	-0.300
36	1.200	1.200	0.500		1.000	-0.300
37	1.200	1.200		0.500	1.000	-0.300
38	1.200	1.200	0.500	0.500	1.000	-0.300
39	0.900	0.900				
40	0.900	0.900			-0.300	-1.000
41	0.900	0.900			0.300	-1.000
42	0.900	0.900			-1.000	-0.300
43	0.900	0.900			-1.000	0.300
44	0.900	0.900			0.300	1.000
45	0.900	0.900			-0.300	1.000
46	0.900	0.900			1.000	0.300
47	0.900	0.900			1.000	-0.300

8. DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS , COLUMNAS PANTALLAS Y MUROS.

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
A1	(0.15, 5.05)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
A2	(0.15, 2.69)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
A3	(0.15, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
B1	(2.50, 5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.30
B2	(2.50, 2.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.30
B3	(2.50, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.30

9. DESPLOME ENTRE PLANTAS

9.1. Desplomes entre plantas debidos a la acción sísmica

9.1.1. Definiciones

h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

Desplome:

Absoluto: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

Relativo: Relación entre el desplome absoluto y la altura

Nota:

Las diferentes normas suelen limitar el valor del desplome relativo entre plantas y del desplome total del edificio.

El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Los desplomes están mayorados por el factor de desplazamientos obtenido a partir de los datos del sistema estructural definidos para la acción sísmica.

Para el cálculo de los desplomes se ha tenido en cuenta la amplificación debida a los efectos de segundo orden.

9.1.2. Desplomes de pilares, pantallas y muros

Sismo X									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
A1	cubierta	2.3500	3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
A2	cubierta	2.3500	3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
A3	cubierta	2.3500	3.1500	0.53	0.0017h	---	0.03	0.0001h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.53	0.0017h	---	0.03	0.0001h	---
B1	cubierta	2.3500	3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
B2	cubierta	2.3500	3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---

Sismo X									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.49	0.0016h	---	0.03	0.0001h	---
B3	cubierta	2.3500	3.1500	0.53	0.0017h	---	0.03	0.0001h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.53	0.0017h	---	0.03	0.0001h	---

Sismo Y									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
A1	cubierta	2.3500	3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
A2	cubierta	2.3500	3.1500	0.00	0.0000h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.00	0.0000h	---	0.50	0.0016h	---
A3	cubierta	2.3500	3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
B1	cubierta	2.3500	3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
B2	cubierta	2.3500	3.1500	0.00	0.0000h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.00	0.0000h	---	0.50	0.0016h	---
B3	cubierta	2.3500	3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---
	Cimentación	-0.8000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		3.1500	0.03	0.0001h	---	0.50	0.0016h	---

9.1.3. Desplomes entre plantas

Sismo X								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
cubierta	2.500	3.300	0.49	0.0015h	✓	0.00	0.0000h	---

Sismo Y								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
cubierta	2.500	3.300	0.00	0.0000h	---	0.49	0.0015h	✓

10. CARGAS QUE LLEGAN A CIMENTACION POR HIPOTESIS

10.1. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
A1	Peso propio	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.97	0.00	0.00	0.32	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.06	0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.71	0.00	0.00	-0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.04	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
A2	Peso propio	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.99	0.00	0.00	0.33	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
A3	Peso propio	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	-1.03	0.00	0.00	0.35	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.06	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.64	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.04	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
B1	Peso propio	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.97	0.00	0.00	0.32	0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.06	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.71	0.00	0.00	-0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
B2	Peso propio	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.99	0.00	0.00	0.33	0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
B3	Peso propio	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas muertas	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 1	1.03	0.00	0.00	0.35	0.01	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.06	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.04	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

11. LISTADO DE CIMENTACION

11.1. Listados de cimentación

11.1.1. Listado de elementos de cimentación

11.1.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
A1, A2, B1, B2, B3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40 cm Ancho inicial Y: 40 cm Ancho final X: 40 cm Ancho final Y: 40 cm Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm Canto: 30 cm No se considera la interacción terreno-estructura	X: 3Ø5/8"c/30 Y: 3Ø5/8"c/30
A3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40 cm Ancho inicial Y: 40 cm Ancho final X: 40 cm Ancho final Y: 40 cm Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm Canto: 30 cm No se considera la interacción terreno-estructura	X: 4Ø1/2"c/20 Y: 4Ø1/2"c/20

11.1.1.2. Medición

Referencias: A1, A2, B1, B2 y B3		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.52 3x2.37	4.56 7.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.52 3x2.37	4.56 7.12
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		8x2.93 8x2.91		23.44 23.31
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	2x1.03 2x0.58			2.06 1.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.06 1.15	23.44 23.31	9.12 14.24	 38.70
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.16 1.21	24.61 24.47	9.58 14.96	 40.64

Referencia: A3		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.29 4x1.28	5.16 5.13
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.29 4x1.28	5.16 5.13
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		8x2.94 8x2.92	23.52 23.39

Referencia: A3		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	2x1.03 2x0.58		2.06 1.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.06 1.15	33.84 33.65	34.80
Total con mermas (5.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.16 1.21	35.53 35.33	36.54

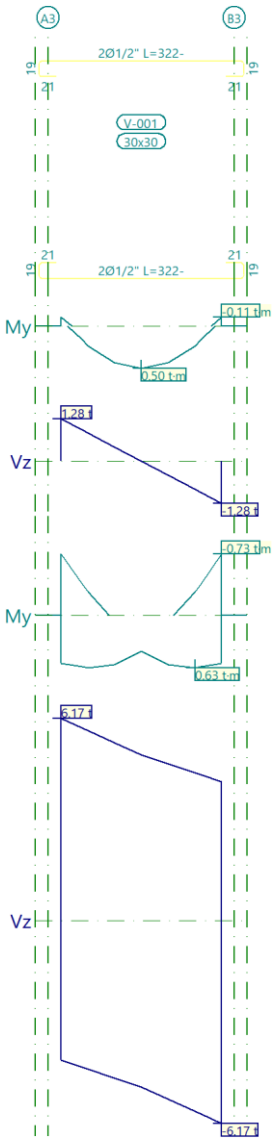
Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	Grado 60 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Total	f´c=210 kp/cm2	Limpieza	
Referencias: A1, A2, B1, B2 y B3	5x1.21	5x24.48	5x14.95	203.20	5x0.19	5x0.06	5x0.96
Referencia: A3	1.21	35.33		36.54	0.19	0.06	0.96
Totales	7.26	157.73	74.75	239.74	1.15	0.38	5.76

12. LISTADO DE ARMADO DE VIGAS

12.1. Cimentación

12.1.1. Pórtico 1

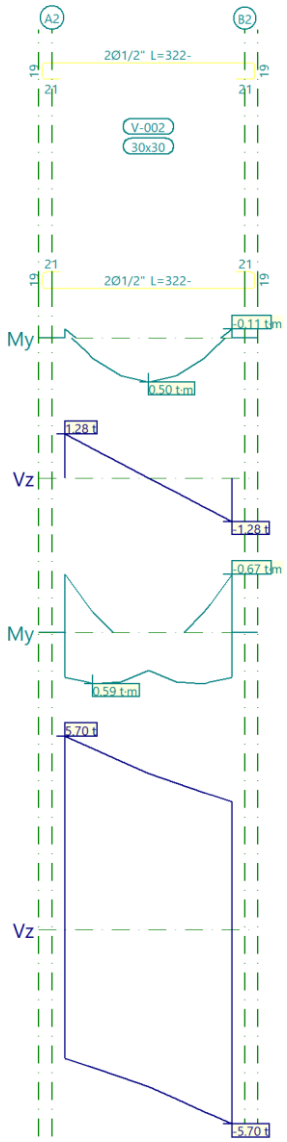


Pórtico 1			Tramo: V-001		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.11**	**--**	**-0.11**
	x	[m]	0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]	**0.44**	**0.50**	**0.44**
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.43**	**-1.28**
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	**1.28**	**0.43**	**--**
	x	[m]	0.00	0.63	--

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

Pórtico 1				Tramo: V-001		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.73	--	-0.73
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		0.63	0.59	0.63
	x	[m]		0.32	1.27	1.58
	Cortante mín.	[t]		-4.79	-5.44	-6.17
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		6.17	5.44	4.79
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	11.88	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.15 mm, L/12697 (L: 1.90 m)		

12.1.2. Pórtico 2

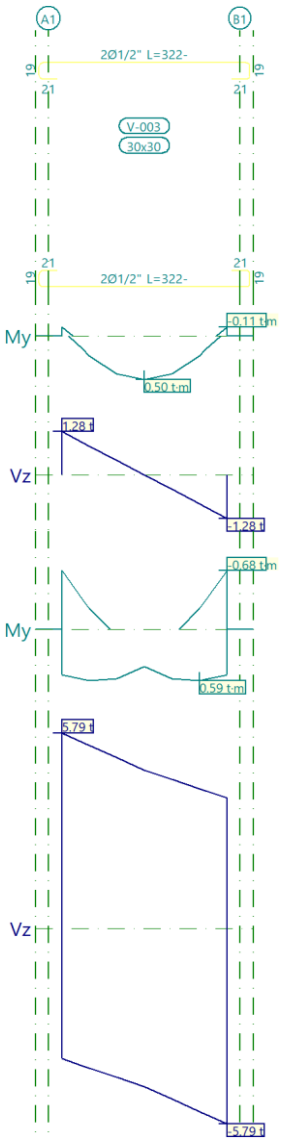


Pórtico 2			Tramo: V-002		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.11**	**--**	**-0.11**
	x	[m]	0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]	**0.44**	**0.50**	**0.44**
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.43**	**-1.28**
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	**1.28**	**0.43**	**--**
	x	[m]	0.00	0.63	--

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

Pórtico 2				Tramo: V-002		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.67	--	-0.67
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		0.59	0.57	0.59
	x	[m]		0.32	0.63	1.58
	Cortante mín.	[t]		-4.32	-4.96	-5.70
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		5.70	4.96	4.32
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	11.88	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.15 mm, L/12697 (L: 1.90 m)		

12.1.3. Pórtico 3

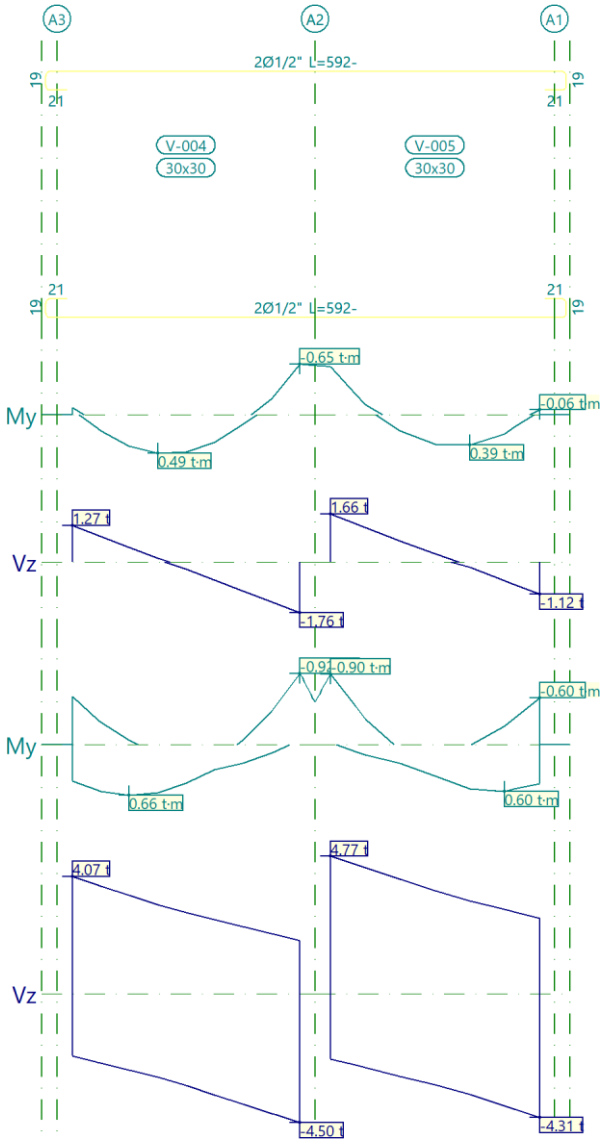


Pórtico 3			Tramo: V-003		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.11**	**--**	**-0.11**
	x	[m]	0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]	**0.44**	**0.50**	**0.44**
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.43**	**-1.28**
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	**1.28**	**0.43**	**--**
	x	[m]	0.00	0.63	--

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

Pórtico 3				Tramo: V-003		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.68	--	-0.68
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		0.59	0.57	0.59
	x	[m]		0.32	1.27	1.58
	Cortante mín.	[t]		-4.41	-5.05	-5.79
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		5.79	5.05	4.41
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	11.88	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.15 mm, L/12697 (L: 1.90 m)		

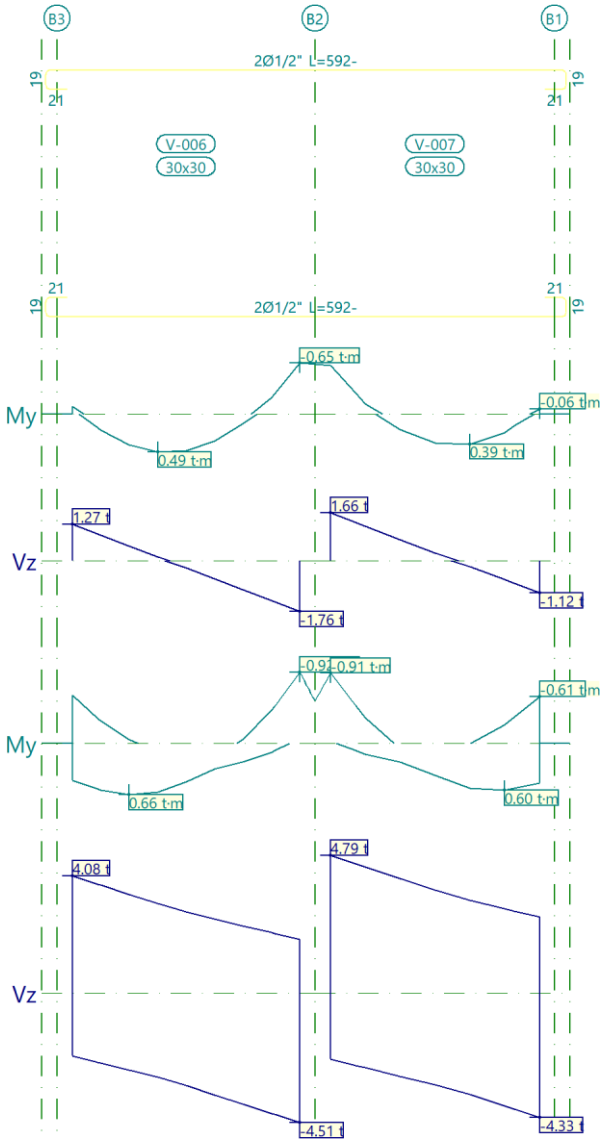
12.1.4. Pórtico 4



Pórtico 4			Tramo: V-004			Tramo: V-005		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.09**	**--**	**-0.65**	**-0.62**	**--**	**--**
	x	[m]	0.00	--	2.24	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	**0.40**	**0.49**	**0.12**	**0.20**	**0.39**	**0.39**
	x	[m]	0.56	0.84	1.68	0.69	1.37	1.37
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.63**	**-1.76**	**--**	**-0.19**	**-1.12**
	x	[m]	--	1.40	2.24	--	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]	**1.27**	**0.13**	**--**	**1.66**	**0.73**	**--**
	x	[m]	0.00	0.84	--	0.00	0.69	--

Pórtico 4				Tramo: V-004			Tramo: V-005		
Sección				30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.61	--	-0.92	-0.90	--	-0.60
	x	[m]		0.00	--	2.24	0.00	--	2.06
	Momento máx.	[t·m]		0.66	0.62	0.24	0.24	0.57	0.60
	x	[m]		0.56	0.84	1.68	0.69	1.37	1.72
	Cortante mín.	[t]		-2.66	-3.52	-4.50	-2.87	-3.51	-4.31
	x	[m]		0.56	1.40	2.24	0.69	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]		4.07	3.10	2.34	4.77	3.98	3.22
	x	[m]		0.00	0.84	1.68	0.00	0.69	1.37
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.14 mm, L/14631 (L: 2.04 m)			0.08 mm, L/20559 (L: 1.71 m)		

12.1.5. Pórtico 5

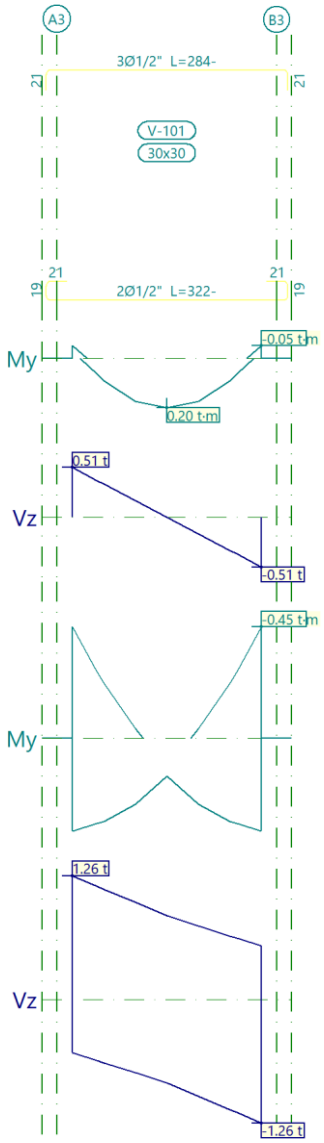


Pórtico 5			Tramo: V-006			Tramo: V-007		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	**-0.09**	**--**	**-0.65**	**-0.62**	**--**	**--**
	x	[m]	0.00	--	2.24	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	**0.40**	**0.49**	**0.12**	**0.20**	**0.39**	**0.39**
	x	[m]	0.56	0.84	1.68	0.69	1.37	1.37
	Cortante mín.	[t]	**--**	**-0.63**	**-1.76**	**--**	**-0.19**	**-1.12**
	x	[m]	--	1.40	2.24	--	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]	**1.27**	**0.13**	**--**	**1.66**	**0.73**	**--**
	x	[m]	0.00	0.84	--	0.00	0.69	--

Pórtico 5				Tramo: V-006			Tramo: V-007		
Sección				30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.62	--	-0.92	-0.91	--	-0.61
	x	[m]		0.00	--	2.24	0.00	--	2.06
	Momento máx.	[t·m]		0.66	0.62	0.24	0.24	0.57	0.60
	x	[m]		0.56	0.84	1.68	0.69	1.37	1.72
	Cortante mín.	[t]		-2.67	-3.54	-4.51	-2.89	-3.53	-4.33
	x	[m]		0.56	1.40	2.24	0.69	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]		4.08	3.11	2.35	4.79	3.99	3.24
	x	[m]		0.00	0.84	1.68	0.00	0.69	1.37
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.14 mm, L/14631 (L: 2.04 m)			0.08 mm, L/20559 (L: 1.71 m)		

12.2. cubierta

12.2.1. Pórtico 1

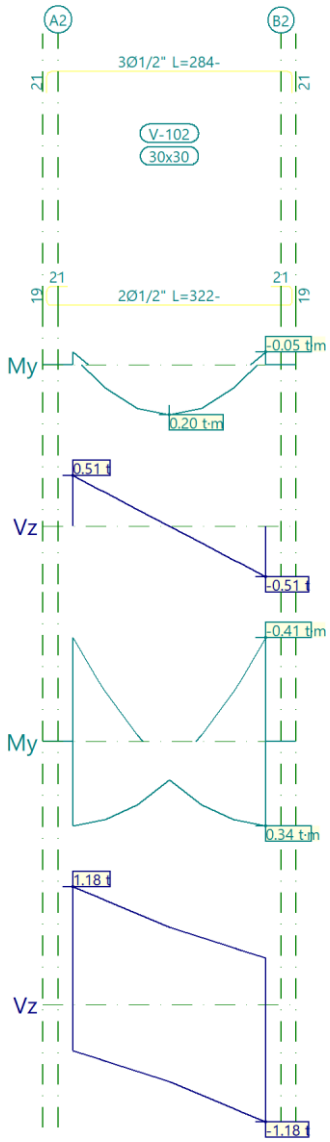


Pórtico 1			Tramo: V-101		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]	0.17	0.20	0.17
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	--	-0.17	-0.51
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	0.51	0.17	--
	x	[m]	0.00	0.63	--

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

Pórtico 1				Tramo: V-101		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.45	--	-0.45
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		0.37	0.27	0.37
	x	[m]		0.00	0.63	1.90
	Cortante mín.	[t]		-0.75	-0.99	-1.26
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		1.26	0.99	0.75
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	3.80	3.80	3.80
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.04 mm, L/44239 (L: 1.90 m)		

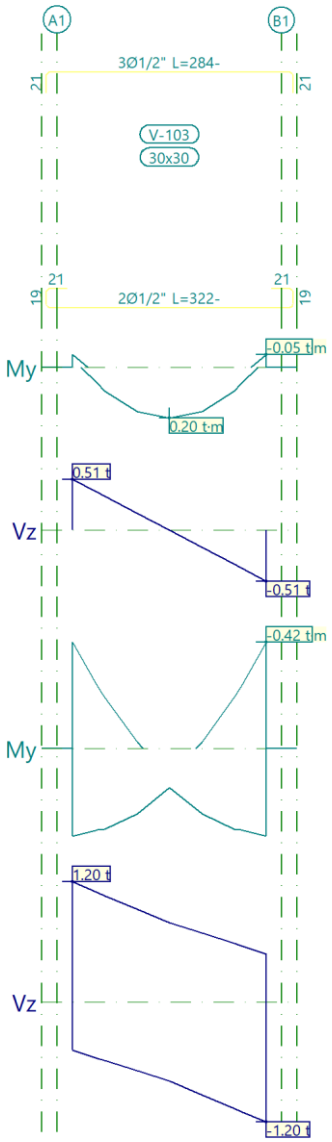
12.2.2. Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: V-102		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]	0.17	0.20	0.17
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	--	-0.17	-0.51
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	0.51	0.17	--
	x	[m]	0.00	0.63	--

Pórtico 2				Tramo: V-102		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-0.41**	**--**	**-0.41**
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		**0.34**	**0.25**	**0.34**
	x	[m]		0.00	1.27	1.90
	Cortante mín.	[t]		**-0.67**	**-0.91**	**-1.18**
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		**1.18**	**0.91**	**0.67**
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**3.80**	**3.80**	**3.80**
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**23.77**	**23.77**	**23.77**
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				**0.04 mm, L/44239 (L: 1.90 m)**		

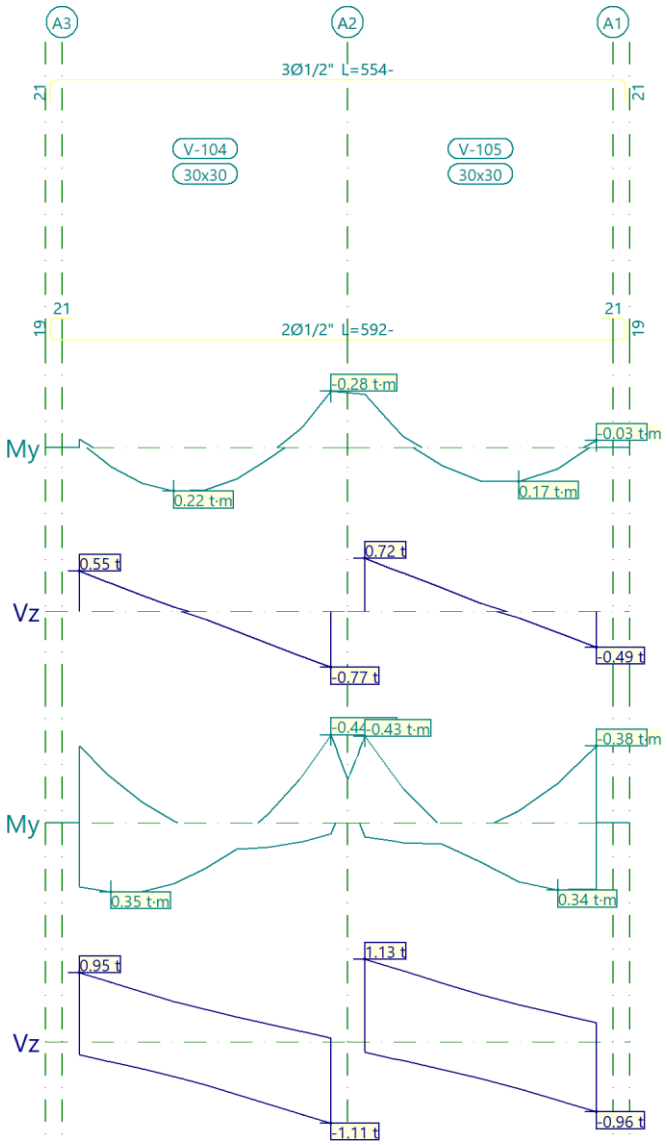
12.2.3. Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-103		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]	0.17	0.20	0.17
	x	[m]	0.63	0.95	1.27
	Cortante mín.	[t]	--	-0.17	-0.51
	x	[m]	--	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]	0.51	0.17	--
	x	[m]	0.00	0.63	--

Pórtico 3				Tramo: V-103		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.42	--	-0.42
	x	[m]		0.00	--	1.90
	Momento máx.	[t·m]		0.34	0.26	0.34
	x	[m]		0.00	0.63	1.90
	Cortante mín.	[t]		-0.69	-0.92	-1.20
	x	[m]		0.63	1.27	1.90
	Cortante máx.	[t]		1.20	0.92	0.69
	x	[m]		0.00	0.63	1.27
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	3.80	3.80	3.80
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.04 mm, L/44239 (L: 1.90 m)		

12.2.4. Pórtico 4

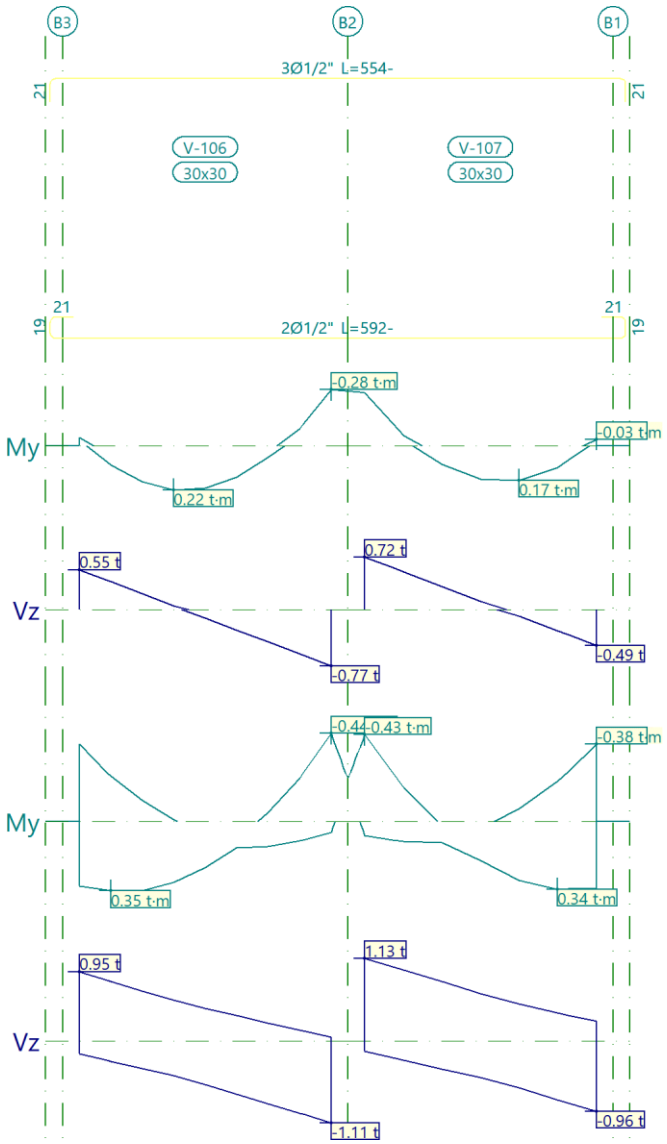


Pórtico 4			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.28	-0.27	--	--
	x	[m]	--	--	2.24	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	0.18	0.22	--	0.09	0.17	0.17
	x	[m]	0.56	0.84	--	0.69	1.37	1.37
	Cortante mín.	[t]	--	-0.27	-0.77	--	-0.09	-0.49
	x	[m]	--	1.40	2.24	--	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]	0.55	0.06	--	0.72	0.32	--
	x	[m]	0.00	0.84	--	0.00	0.69	--

ESTRUCTURAL DE SANITARIOS PARA CANCHA DE FUTBOL . MANZANARES CALDAS

Pórtico 4				Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección				30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.38	--	-0.44	-0.43	--	-0.38
	x	[m]		0.00	--	2.24	0.00	--	2.06
	Momento máx.	[t·m]		0.35	0.30	0.12	0.11	0.29	0.34
	x	[m]		0.28	0.84	1.68	0.69	1.37	1.72
	Cortante mín.	[t]		-0.37	-0.72	-1.11	-0.38	-0.64	-0.96
	x	[m]		0.56	1.40	2.24	0.69	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]		0.95	0.55	0.25	1.13	0.81	0.51
	x	[m]		0.00	0.84	1.68	0.00	0.69	1.37
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.06 mm, L/40683 (L: 2.24 m)			0.04 mm, L/58142 (L: 2.06 m)		

12.2.5. Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: V-106			Tramo: V-107		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	-0.28	-0.27	--	--
	x	[m]	--	--	2.24	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	0.18	0.22	--	0.09	0.17	0.17
	x	[m]	0.56	0.84	--	0.69	1.37	1.37
	Cortante mín.	[t]	--	-0.27	-0.77	--	-0.09	-0.49
	x	[m]	--	1.40	2.24	--	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]	0.55	0.06	--	0.72	0.32	--
	x	[m]	0.00	0.84	--	0.00	0.69	--

Pórtico 5				Tramo: V-106			Tramo: V-107		
Sección				30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.39	--	-0.44	-0.43	--	-0.38
	x	[m]		0.00	--	2.24	0.00	--	2.06
	Momento máx.	[t·m]		0.35	0.30	0.12	0.11	0.29	0.34
	x	[m]		0.28	0.84	1.68	0.69	1.37	1.72
	Cortante mín.	[t]		-0.37	-0.72	-1.11	-0.38	-0.64	-0.96
	x	[m]		0.56	1.40	2.24	0.69	1.37	2.06
	Cortante máx.	[t]		0.95	0.56	0.25	1.13	0.81	0.51
	x	[m]		0.00	0.84	1.68	0.00	0.69	1.37
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Área Transv.		[cm²/m]	Real	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77	23.77
			Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
F. Activa				0.06 mm, L/40683 (L: 2.24 m)			0.04 mm, L/58142 (L: 2.06 m)		

13. DISEÑO DE COLUMNAS

13.1. Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

13.1.1. Materiales

13.1.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (kp/cm²)	Árido		E_c (kp/cm²)
			Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	f´c=210 kp/cm2	210	Origen metamórfico	15	217371

13.1.1.2. Aceros por elemento y posición

13.1.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

13.1.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

13.1.2. Armado de pilares y pantallas

13.1.2.1. Pilares

Armado de pilares												
Hormigón: f´c=210 kp/cm2												
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
A1	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	31.8	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	31.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	22.8	Cumple
A2	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	35.0	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	35.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	22.9	Cumple
A3	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	33.9	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	33.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	24.1	Cumple
B1	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	31.7	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	31.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	22.8	Cumple
B2	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	35.2	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	35.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	23.0	Cumple
B3	cubierta	30x30	-1.10/2.20	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	33.7	Cumple
							1.13	1eØ3/8"	12	33.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"	12	24.1	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

13.1.3. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
A1	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.08	-0.06	0.04	-0.03	0.02	0.00	0.44	0.03	-0.02	-0.03	0.02	0.00
				Cargas muertas	0.32	-0.17	0.13	-0.07	0.05	0.00	0.32	0.03	-0.03	-0.07	0.05	0.00
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.13	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.13	0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.37	0.64	-0.01	0.32	-0.01	0.00	-0.37	-0.31	0.01	0.32	-0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.02	-0.06	-0.02	-0.03	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.01	-0.03	-0.01	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.28	-0.00	0.60	-0.00	0.30	0.00	0.28	0.00	-0.30	-0.00	0.30	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.01	-0.04	-0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	-0.02	-0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
A2	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.49	-0.06	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.84	0.03	-0.00	-0.03	0.00	0.00
				Cargas muertas	0.62	-0.17	0.03	-0.07	0.01	0.00	0.62	0.03	-0.01	-0.07	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.29	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.29	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.38	0.67	-0.02	0.33	-0.01	0.00	-0.38	-0.32	0.01	0.33	-0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	-0.02	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.03	0.00	0.83	0.00	0.41	0.00	-0.03	0.00	-0.39	0.00	0.41	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
A3	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.11	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	0.00	0.46	0.03	0.03	-0.03	-0.03	0.00
				Cargas muertas	0.34	-0.17	-0.16	-0.07	-0.06	0.00	0.34	0.03	0.04	-0.07	-0.06	0.00
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.14	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.14	0.01	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.40	0.70	-0.01	0.35	-0.01	0.00	-0.40	-0.34	0.01	0.35	-0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.02	0.06	-0.02	0.03	-0.01	0.00	-0.02	-0.03	0.01	0.03	-0.01	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.25	0.00	0.58	0.00	0.29	0.00	-0.25	-0.00	-0.29	0.00	0.29	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.01	0.03	-0.01	0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.01	0.02	-0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
B1	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.08	0.06	0.04	0.03	0.02	0.00	0.44	-0.03	-0.02	0.03	0.02	0.00
				Cargas muertas	0.32	0.17	0.13	0.07	0.05	0.00	0.32	-0.03	-0.03	0.07	0.05	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.37	0.64	0.01	0.32	0.01	0.00	0.37	-0.31	-0.01	0.32	0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.02	-0.06	0.02	-0.03	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.01	-0.03	0.01	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.27	-0.00	0.60	-0.00	0.30	0.00	0.27	0.00	-0.30	-0.00	0.30	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.01	-0.04	0.01	-0.02	0.01	0.00	-0.01	0.02	-0.01	-0.02	0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
B2	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.49	0.06	0.01	0.03	0.00	0.00	0.84	-0.03	-0.00	0.03	0.00	0.00
				Cargas muertas	0.62	0.17	0.03	0.07	0.01	0.00	0.62	-0.03	-0.01	0.07	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.38	0.67	0.02	0.33	0.01	0.00	0.38	-0.32	-0.01	0.33	0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.02	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.03	0.00	0.84	0.00	0.41	0.00	-0.03	0.00	-0.39	0.00	0.41	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
B3	cubierta	30x30	-0.80/2.20	Peso propio	1.11	0.06	-0.05	0.03	-0.03	0.00	0.46	-0.03	0.03	0.03	-0.03	0.00
				Cargas muertas	0.34	0.17	-0.16	0.07	-0.06	0.00	0.34	-0.03	0.04	0.07	-0.06	0.00
				Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.14	-0.01	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.40	0.70	0.01	0.35	0.01	0.00	0.40	-0.34	-0.01	0.35	0.01	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.02	0.06	0.02	0.03	0.01	0.00	0.02	-0.03	-0.01	0.03	0.01	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.02	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.25	0.00	0.58	0.00	0.29	0.00	-0.25	-0.00	-0.29	0.00	0.29	0.00
				Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	-0.02	-0.01	0.02	0.01	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00

13.1.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

13.1.4.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
A3	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.45	0.15	0.44	-1.22	-0.33	Q S.	29.2	Cumple
				G, S	1.45	0.15	0.44	-1.22	-0.33	N,M S.	9.7	Cumple
			1.65 m	G, S	2.22	-0.40	-1.02	-1.22	-0.33	Q S.	33.9	Cumple
			0.55 m	G, S	2.22	-0.40	-1.02	-1.22	-0.33	Q S.	33.9	Cumple
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	2.22	-0.40	-1.02	-1.22	-0.33	Q S.	33.9	Cumple
			Pie	G, S	2.22	-0.40	-1.02	-1.22	-0.33	Q S.	33.9	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.22	-0.40	-1.02	-1.22	-0.33	N,M S.	24.1	Cumple
A2	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.84	-0.41	0.17	-0.41	1.27	Q S.	30.6	Cumple
			1.65 m	G, S	1.99	0.89	-0.41	-0.38	1.27	Q S.	35.0	Cumple
				G, S	2.62	0.91	-0.48	-0.41	1.27	N,M S.	22.9	Cumple
			0.55 m	G, S	1.99	0.89	-0.41	-0.38	1.27	Q S.	35.0	Cumple
				G, S	2.62	0.91	-0.48	-0.41	1.27	N,M S.	22.9	Cumple
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	1.99	0.89	-0.41	-0.38	1.27	Q S.	35.0	Cumple
				G, S	2.62	0.91	-0.48	-0.41	1.27	N,M S.	22.9	Cumple
			Pie	G, S	1.99	0.89	-0.41	-0.38	1.27	Q S.	35.0	Cumple
				G, S	2.62	0.91	-0.48	-0.41	1.27	N,M S.	22.9	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.62	0.91	-0.48	-0.41	1.27	N,M S.	22.9	Cumple
A1	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.39	-0.15	0.41	-1.14	0.35	Q S.	27.3	Cumple
				G, S	1.39	-0.15	0.41	-1.13	0.35	N,M S.	9.3	Cumple
			1.65 m	G, S	2.16	0.38	-0.97	-1.14	0.35	Q S.	31.8	Cumple
			0.55 m	G, S	2.16	0.38	-0.97	-1.14	0.35	Q S.	31.8	Cumple
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	2.16	0.38	-0.97	-1.14	0.35	Q S.	31.8	Cumple
			Pie	G, S	2.16	0.38	-0.97	-1.14	0.35	Q S.	31.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.16	0.38	-0.97	-1.14	0.35	N,M S.	22.8	Cumple
B1	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.22	0.03	-0.41	1.14	-0.19	Q S.	27.3	Cumple
				G, S	1.38	-0.15	-0.41	1.13	0.35	N,M S.	9.3	Cumple
			1.65 m	G, S	2.16	0.38	0.96	1.13	0.35	Q S.	31.7	Cumple
			0.55 m	G, S	2.16	0.38	0.96	1.13	0.35	Q S.	31.7	Cumple
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	2.16	0.38	0.96	1.13	0.35	Q S.	31.7	Cumple
			Pie	G, S	2.16	0.38	0.96	1.13	0.35	Q S.	31.7	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.16	0.38	0.96	1.13	0.35	N,M S.	22.8	Cumple
B2	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.84	-0.42	-0.17	0.41	1.28	Q S.	30.7	Cumple
			1.65 m	G, S	1.99	0.90	0.41	0.38	1.27	Q S.	35.2	Cumple
				G, S	2.62	0.91	0.48	0.41	1.28	N,M S.	23.0	Cumple
			0.55 m	G, S	1.99	0.90	0.41	0.38	1.27	Q S.	35.2	Cumple
				G, S	2.62	0.91	0.48	0.41	1.28	N,M S.	23.0	Cumple
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	1.99	0.90	0.41	0.38	1.27	Q S.	35.2	Cumple
				G, S	2.62	0.91	0.48	0.41	1.28	N,M S.	23.0	Cumple
			Pie	G, S	1.99	0.90	0.41	0.38	1.27	Q S.	35.2	Cumple
				G, S	2.62	0.91	0.48	0.41	1.28	N,M S.	23.0	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.62	0.91	0.48	0.41	1.28	N,M S.	23.0	Cumple
B3	cubierta (0.55 - 2.5 m)	30x30	Cabeza	G, S	1.30	-0.02	-0.44	1.22	0.19	Q S.	29.3	Cumple
				G, S	1.45	0.15	-0.44	1.21	-0.33	N,M S.	9.7	Cumple
			1.65 m	G, S	2.22	-0.40	1.02	1.21	-0.33	Q S.	33.7	Cumple
			0.55 m	G, S	2.22	-0.40	1.02	1.21	-0.33	Q S.	33.7	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	cubierta (-1.1 - 0.55 m)	30x30	-0.55 m	G, S	2.22	-0.40	1.02	1.21	-0.33	Q S.	33.7	Cumple
			Pie	G, S	2.22	-0.40	1.02	1.21	-0.33	Q S.	33.7	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, S	2.22	-0.40	1.02	1.21	-0.33	N,M S.	24.1	Cumple

Notas:
Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)

13.1.5. Listado de medición de pilares

Resumen de medición - cubierta						
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m^2)	Hormigón f´c=210 kp/cm2 (m^3)	Armaduras Grado 60 (Latinoamérica)		
				Longitudinal Ø1/2" (kg)	Estribos Ø3/8" (kg)	Total +5 % (kg)
A1, A2, A3, B1, B2 y B3	30x30	23.76	1.78	109.8	145.8	268.4
Total		**23.76**	**1.78**	**109.8**	**145.8**	**268.4**

13.1.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

13.1.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)									
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	-0.80	Peso propio	10.84	13.55	28.38	0.00	0.00	0.00
		Cargas muertas	13.29	16.62	34.68	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	1.13	1.42	2.96	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.00	6.57	0.00	1.99	0.00	-5.04
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.41
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.00	0.41	0.00	0.12	0.00	-0.32
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.00	-0.00	6.58	0.00	1.99	2.52
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.24
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.28	0.00	0.08	0.10

13.1.6.2. Completo

■ Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-0.80)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
A3 [0.150;0.150;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	0.24	0.24	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.26	0.26	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	-1.03	0.00	0.00	0.35	-0.01	0.00	-1.03	-0.15	-0.15	0.35	-0.01	-0.05
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.06	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.00	-0.06	-0.01	-0.01	0.03	-0.01	-0.01
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.06	-0.01	-0.01	0.02	0.00	-0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.64	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.64	-0.10	-0.10	0.00	0.33	0.05
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.04	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00
A2 [0.150;2.690;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	0.35	6.23	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29	0.49	8.86	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.04	0.77	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.99	0.00	0.00	0.33	-0.01	0.00	-0.99	-0.15	-2.67	0.33	-0.01	-0.89
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.06	-0.01	-0.17	0.02	0.00	-0.06
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.07	-0.01	-0.20	0.00	0.33	0.05
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
A1 [0.150;5.050;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.23	7.73	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	0.24	8.22	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	0.69	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	-0.97	0.00	0.00	0.32	-0.01	0.00	-0.97	-0.14	-4.88	0.32	-0.01	-1.60
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.06	0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00	0.06	0.01	0.31	-0.03	-0.01	0.16
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.06	-0.01	-0.31	0.02	0.00	-0.10
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00	0.01

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-0.80)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.71	0.00	0.00	-0.00	0.33	0.00	0.71	0.11	3.61	-0.00	0.33	0.06
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.04	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.04	0.01	0.19	-0.02	-0.01	0.09
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.15	0.00	0.01	0.00
B1 [2.350;5.050;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	3.60	7.73	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	3.83	8.22	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.32	0.69	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.97	0.00	0.00	0.32	0.01	0.00	0.97	2.27	4.88	0.32	0.01	-1.58
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.06	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.00	-0.06	-0.15	-0.32	-0.03	0.01	0.19
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06	0.14	0.31	0.02	0.00	-0.10
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	0.01
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	0.71	0.00	0.00	-0.00	0.33	0.00	0.71	1.66	3.56	-0.00	0.33	0.79
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.00	-0.04	-0.09	-0.19	-0.02	0.01	0.11
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.07	0.15	0.00	0.01	0.03
B2 [2.350;2.690;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	5.44	6.23	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29	7.74	8.86	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.67	0.77	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	0.99	0.00	0.00	0.33	0.01	0.00	0.99	2.33	2.67	0.33	0.01	-0.88
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.00	0.01	0.04
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06	0.15	0.17	0.02	0.00	-0.06
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.08	-0.18	-0.20	0.00	0.33	0.78
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.00	0.01	0.02
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.03
B3 [2.350;0.150;0.0 grados]	-0.80/2.20	Peso propio	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	3.70	0.24	0.00	0.00	0.00
(30x30)		Cargas muertas	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	4.06	0.26	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.34	0.02	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1	1.03	0.00	0.00	0.35	0.01	0.00	1.03	2.41	0.15	0.35	0.01	-0.04
		Sismo X Estado 1 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3	0.06	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.06	0.14	0.01	0.03	0.01	0.03
		Sismo X Estado 2 - Modo 1	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06	0.15	0.01	0.02	0.00	-0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 2 - Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Planta: Cimentación													
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-0.80)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.63	-1.48	-0.09	0.00	0.33	0.78
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3	0.04	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.04	0.08	0.01	0.02	0.01	0.02
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.03	-0.06	-0.00	0.00	0.01	0.03
Sumatorio		Peso propio							10.84	13.55	28.38	0.00	0.00	0.00
		Cargas muertas							13.29	16.62	34.68	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 1)							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso 3)							1.13	1.42	2.96	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 1							0.00	6.57	0.00	1.99	0.00	-5.04
		Sismo X Estado 1 - Modo 2							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Estado 1 - Modo 3							0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.41
		Sismo X Estado 2 - Modo 1							0.00	0.41	0.00	0.12	0.00	-0.32
		Sismo X Estado 2 - Modo 2							0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		Sismo X Estado 2 - Modo 3							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 1							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 1 - Modo 2							0.00	-0.00	6.58	0.00	1.99	2.52
		Sismo Y Estado 1 - Modo 3							0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.24
		Sismo Y Estado 2 - Modo 1							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo Y Estado 2 - Modo 2							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
		Sismo Y Estado 2 - Modo 3							0.00	0.00	0.28	0.00	0.08	0.10

14. DERIVAS

14.1. Distorsiones de pilares, pantallas y muros

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

- Distorsión:

  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta

- Origen:

  G: Sólo gravitatorias

  GV: Gravitatorias + viento

- Nota:

  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.

  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Situaciones persistentes o transitorias

Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
A1	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
A2	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
A3	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
B1	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
B2	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
B3	cubierta	2.35	3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0000	----	G	0.0000	----	G

Situaciones sísmicas[1]									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
A1	cubierta	2.35	3.15	0.0050	h / 630	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0050	h / 630	----	0.0051	h / 618	----
A2	cubierta	2.35	3.15	0.0049	h / 643	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0049	h / 643	----	0.0051	h / 618	----
A3	cubierta	2.35	3.15	0.0054	h / 584	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0054	h / 584	----	0.0051	h / 618	----
B1	cubierta	2.35	3.15	0.0050	h / 630	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0050	h / 630	----	0.0051	h / 618	----
B2	cubierta	2.35	3.15	0.0049	h / 643	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0049	h / 643	----	0.0051	h / 618	----
B3	cubierta	2.35	3.15	0.0054	h / 584	----	0.0051	h / 618	----
	Cimentación	-0.80							
	Total		3.15	0.0054	h / 584	----	0.0051	h / 618	----

Notas:
[1] Las distorsiones están mayoradas por la ductilidad.

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)

Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
cubierta	----	----	1 / 584 (A3, B3)	1 / 618 (A1, ...)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	----	1 / 584 (A3, B3)	1 / 618 (A1, ...)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

15. DESPLAZAMIENTO DE COLUMNAS

15.1. Desplazamientos de pilares

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
A1	cubierta	2.35	-0.00	0.03	-0.01
	Cimentación	-0.80	-0.00	-0.00	-0.00
A2	cubierta	2.35	0.00	0.03	-0.02
	Cimentación	-0.80	0.00	-0.00	-0.00
A3	cubierta	2.35	0.00	0.03	-0.01
	Cimentación	-0.80	0.00	-0.00	-0.00
B1	cubierta	2.35	-0.00	0.03	-0.01
	Cimentación	-0.80	-0.00	0.00	-0.00
B2	cubierta	2.35	0.00	0.03	-0.02
	Cimentación	-0.80	0.00	0.00	-0.00
B3	cubierta	2.35	0.00	0.03	-0.01
	Cimentación	-0.80	0.00	0.00	-0.00

Situaciones sísmicas[1]					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
A1	cubierta	2.35	-4.98	5.06	-0.02
	Cimentación	-0.80	-0.00	-0.00	-0.00
A2	cubierta	2.35	4.88	5.06	-0.03
	Cimentación	-0.80	0.00	-0.00	-0.00
A3	cubierta	2.35	5.39	5.06	-0.02
	Cimentación	-0.80	0.00	-0.00	-0.00
B1	cubierta	2.35	-4.98	5.09	-0.02
	Cimentación	-0.80	-0.00	0.00	-0.00
B2	cubierta	2.35	4.88	5.09	-0.03
	Cimentación	-0.80	0.00	0.00	-0.00
B3	cubierta	2.35	5.39	5.09	-0.02
	Cimentación	-0.80	0.00	0.00	-0.00

Situaciones sísmicas[1]					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

16. DISEÑO CORREAS

17. CONCLUSIONES

Las siguientes MEMORIAS corresponden al análisis y diseño de la edificación en los términos del proyecto arquitectónico y de los parámetros ya mencionados.

Este estudio está constituido por las presentes MEMORIAS DE CÁLCULO y PLANOS ESTRUCTURALES que se acompañan, los cuales contienen toda la información sobre los materiales a utilizar, secciones, tamaño y localización de todos los elementos estructurales con sus dimensiones y refuerzo.

De acuerdo con los modelos empleados y los resultados anteriormente mencionados, se concluye que:

El objetivo fundamental del diseño estructural es lograr que las estructuras estén conformadas por a elementos económicos que cumplan con los requerimientos de seguridad, funcionalidad y estética del proyecto. Con las secciones adoptadas y los materiales escogidos cumplen con ese objetivo. La metodología de diseño ha sido explicada anteriormente.

Los miembros estructurales, colocados en los planos que acompañan a la presente memoria, cumplen una función cierta y está contemplada en el diseño, por lo que, para cualquier cambio, alteración o eliminación, se debe consultar previamente con el calculista estructural.

Los desplazamientos de los elementos estructurales, en todo el proyecto, son menores a los permisibles indicados en las normas consideradas para el presente diseño.

Los esfuerzos que se producirán en el suelo por la aplicación de carga de la estructura, a través de los plintos dimensionados en los planos presentados, son menores al valor máximo de capacidad máxima admisible considerada en el suelo que es de 2.86 t/m^2. El nivel de desplante de las columnas es la cota -0.80, las vigas de cimentacion se construiran sobre la zapata , sin dejar espacio entre ellas.

18. BIBLIOGRAFIA

COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y de Desarrollo Territorial. Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistente NSR-10. En: Diario Oficial. 26, marzo, 2010, no. 47.663, p. 3-410.

CYPECAD, memoria de cálculo.

Estudio comparativo del comportamiento de cimentaciones superficiales en suelos blandos, al implementar rellenos granulares como técnica de mejoramiento. Universidad católica de Colombia, facultad de ingeniería .2020.

Análisis y diseño sismoresistente de elementos de fachada y muros interiores en mampostería o drywall de acuerdo con el reglamento colombiano nsr-10 . Luis Gonzaga Mejía c . ingeniero consultor.

19. LIMITE DE LAS MEMORIAS

El presente informe técnico ha sido elaborado sobre la base de los trabajos de campo, laboratorio y oficina, y deberán ser ratificados o rectificados en la obra durante el proceso de construcción.

El alcance de los análisis y diseños de este estudio realizadas se basan en de mis entendimientos del proyecto y la información entregada a este despacho.

El diseño se ha realizado para las condiciones más críticas, pero bajo ningún motivo puede incluir eventos catastróficos provenientes de un cambio total en las condiciones del subsuelo. Se deberá por tanto observar los mayores cuidados posibles a fin de evitar dichos cambios que pudieran afectar la seguridad de las cimentaciones durante la construcción o su vida útil.

Las inspecciones o comprobaciones de obra que se requieran no se incluyen en el encargo de este informe.

Las características del diseño estructural realizado deberán ser garantizadas durante la construcción mediante un control permanente y adecuado de todos los procesos constructivos. Se deberá recurrir al consultor ante cualquier duda suscitada en el momento de la construcción.

La información entregada en la presente memoria es propiedad intelectual de ing calculista su reproducción total o parcial está prohibida. Cualquier modificación o actualización de la presente se realizará bajo el consentimiento y bajo autorización de este despacho de ingeniería.

Quedó a su disposición a fin de aclarar cualquier duda que se pueda presentar respecto de este.