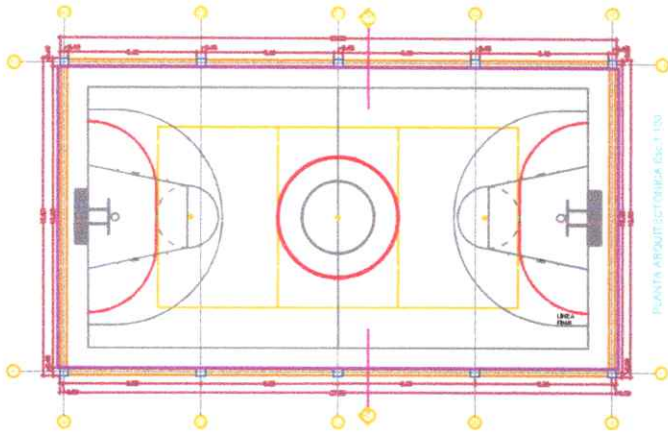
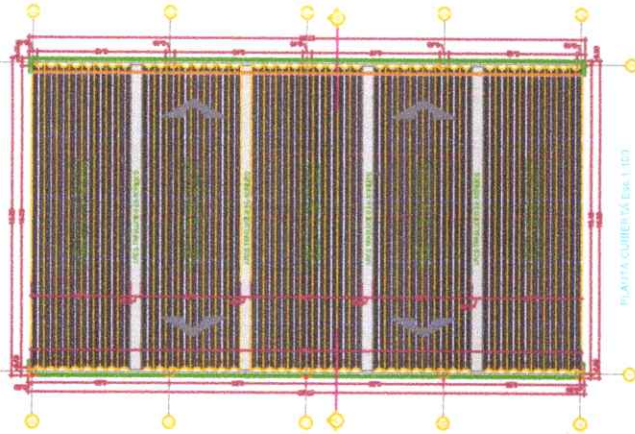


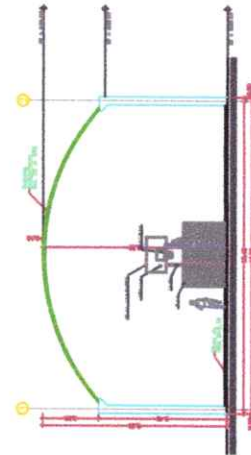
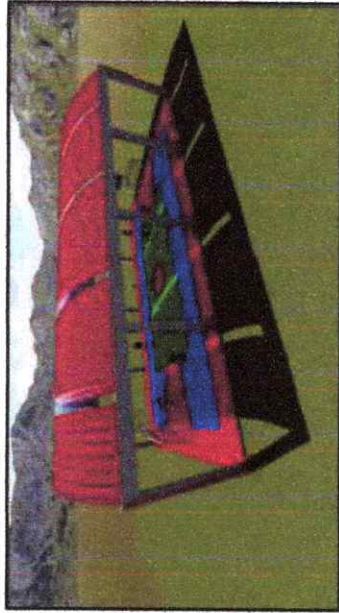
DETALLES DE CUBIERTA	ÁREA DE CUBIERTA
CUBIERTA AUTOPORTANTE CUBIERTA DE ALUMINIO PROYECTO CUBIERTA 2.0 251 (2022) 2.0 251 (2022)	ÁREA DE CUBIERTA: 20.104 m ² ÁREA DE ALUMINIO: 20.104 m ²



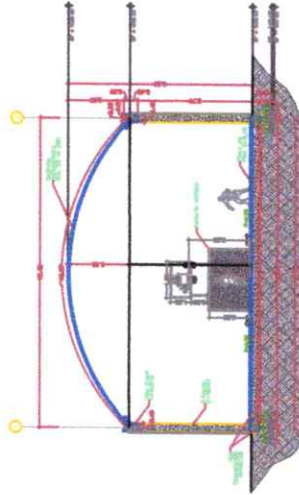
PLANTA ARQUITECTÓNICA Esc. 1:100



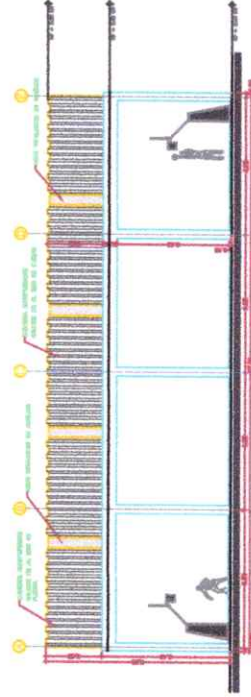
PLANTA CUBIERTA Esc. 1:100



FACHADA PRINCIPAL Esc. 1:100



CORTE A-A Esc. 1:100



FACHADA ATERRAL Esc. 1:100



MUNICIPIO DE LA PLATA
GOBIERNO LOCAL

CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA
PODESGUPTO EN LA VEREDAS LA
FERRERÍA DEL MUNICIPIO DE LA PLATA
GOBIERNO LOCAL

PROYECTO
JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
2022

• Oficina Arquitectónica
• Oficina General
• Oficina Técnica
• Oficina de
• Oficina de

PROYECTO
JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
2022

PROYECTO
JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
2022

PROYECTO
JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
2022

PROYECTO
JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
2022

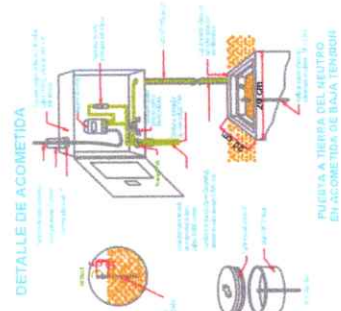
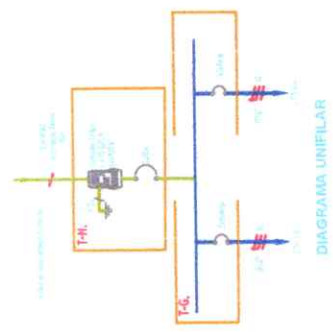
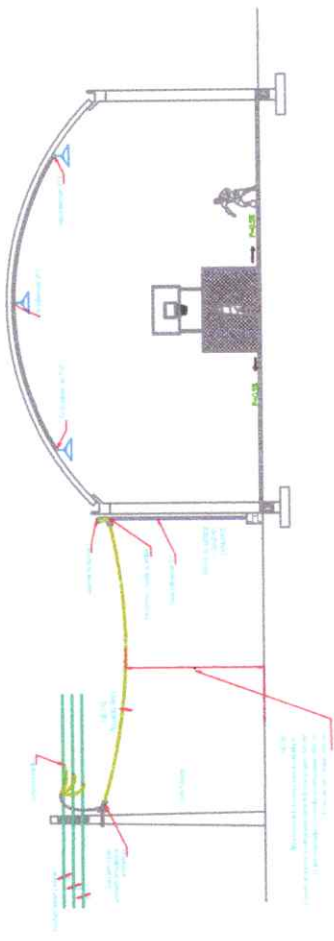
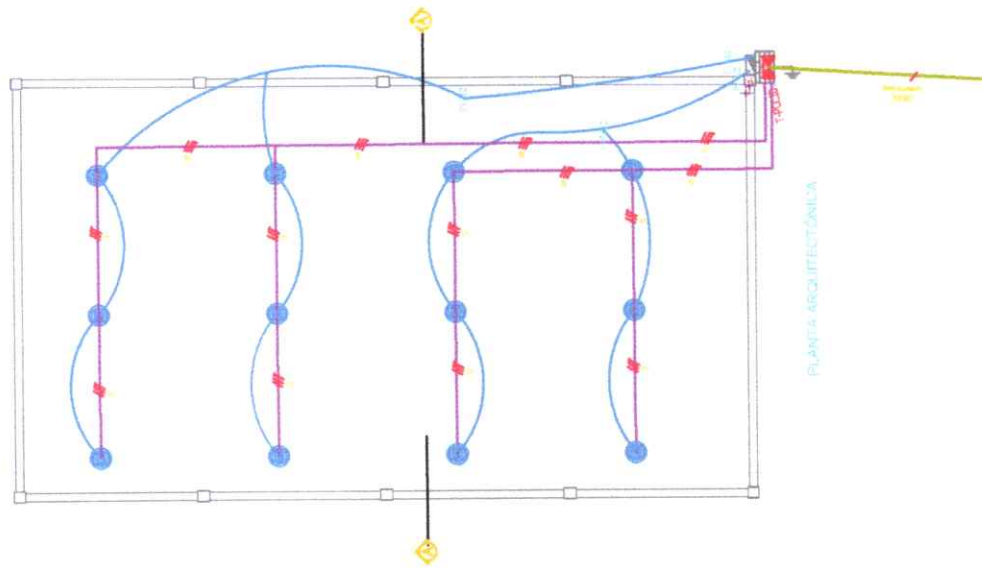
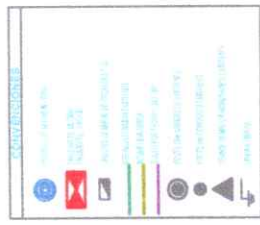


DIAGRAMA UNIFILAR

DETALLE DE ACOMETIDA

NOTA: Los tomas de 110v y 220v se instalarán debajo del tablero de breakers T.G.



PLANTA ARQUITECTÓNICA

CUADRO DE CARGAS			
USO	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA (VA)
TABLERO PRINCIPAL RCTOS			
1	1	1000	1000
2	1	1000	1000
3	1	1000	1000
4	1	1000	1000
5	1	1000	1000
6	1	1000	1000
7	1	1000	1000
8	1	1000	1000
9	1	1000	1000
10	1	1000	1000
TOTAL	10	10000	10000

CUADRO DE CARGAS			
ILUMINACIÓN	100%	1000W	1000W
RENTA	50%	500W	500W
TOTAL	150%	1500W	1500W
Protección	2 x 100A		



MUNICIPIO DE LA PLATA
URUGUAY

REGISTRACION DE CUBIERTA PARA
TRANSPORTE EN LA VERTICAL
DEPARTAMENTO DEL MUNICIPIO

Cesar Luis Gonzalez
Ing. Civil

Cuadro de Carga de Instalación
Detalle de Carga de Instalación (1000W)
Detalle de Carga de Instalación (1000W)
Detalle de Carga de Instalación (1000W)

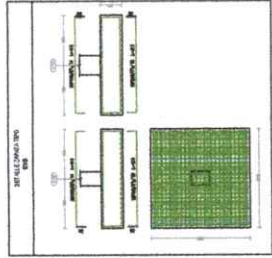
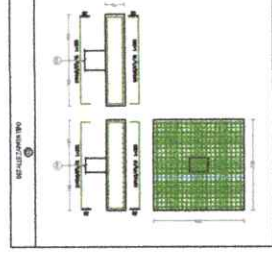
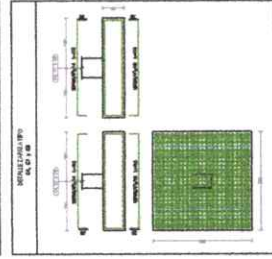
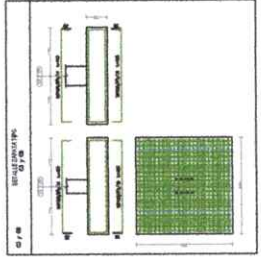
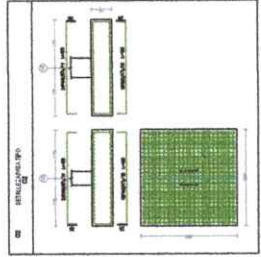
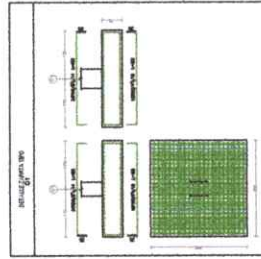
Ing. Civil
Cesar Luis Gonzalez
Ingeniero en Electricidad y Electrónica

Ing. Civil
Cesar Luis Gonzalez
Ingeniero en Electricidad y Electrónica

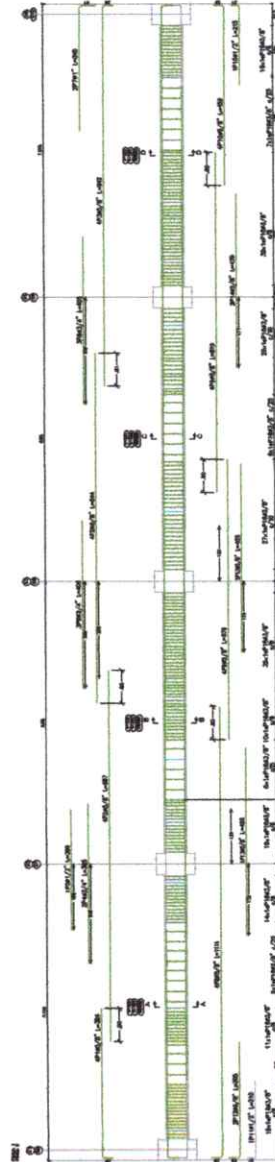
1.75
2026

EL1
1

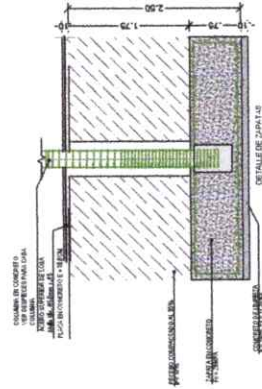
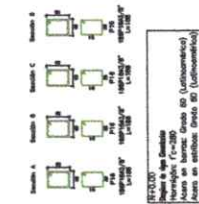
PLANTA DE CIMENTACIÓN	ESC 1/75
-----------------------	----------



DESPIECE DE ZAPATAS ESC 1/75



DESCRIPCIÓN DE VIGAS DE CIMENTACIÓN N+0.00 ESC 1/50

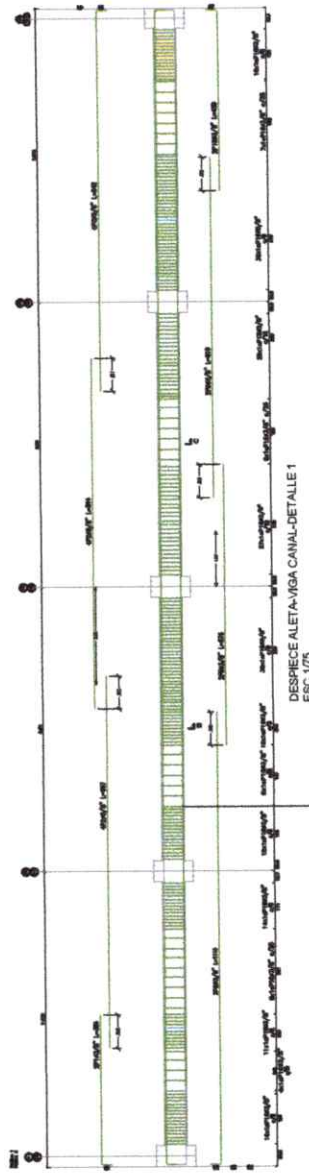


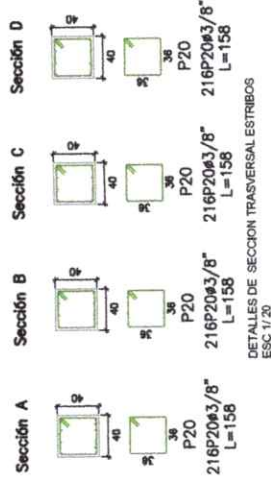
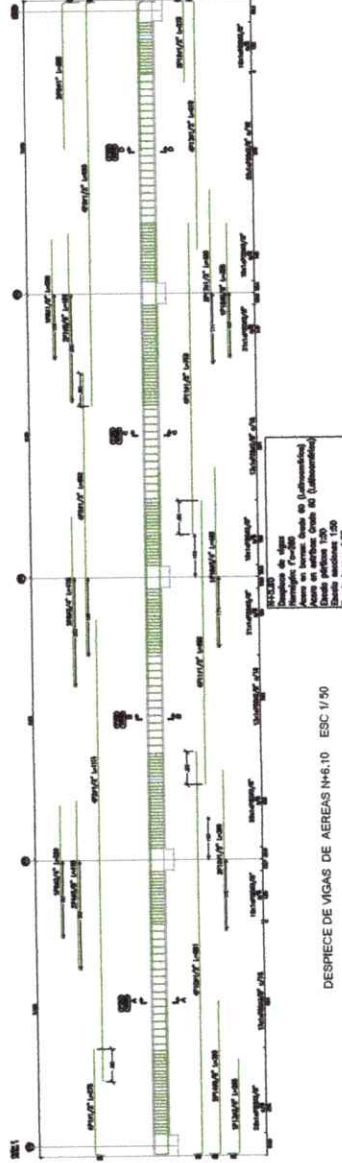
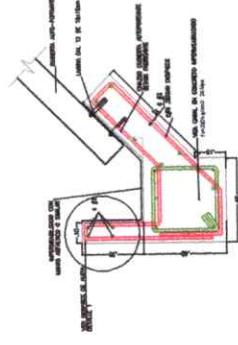
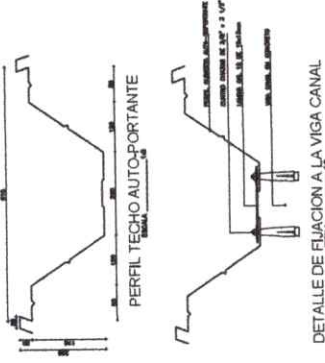
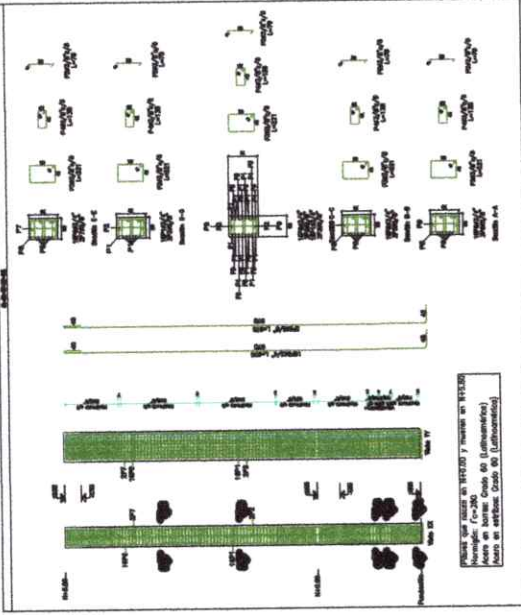
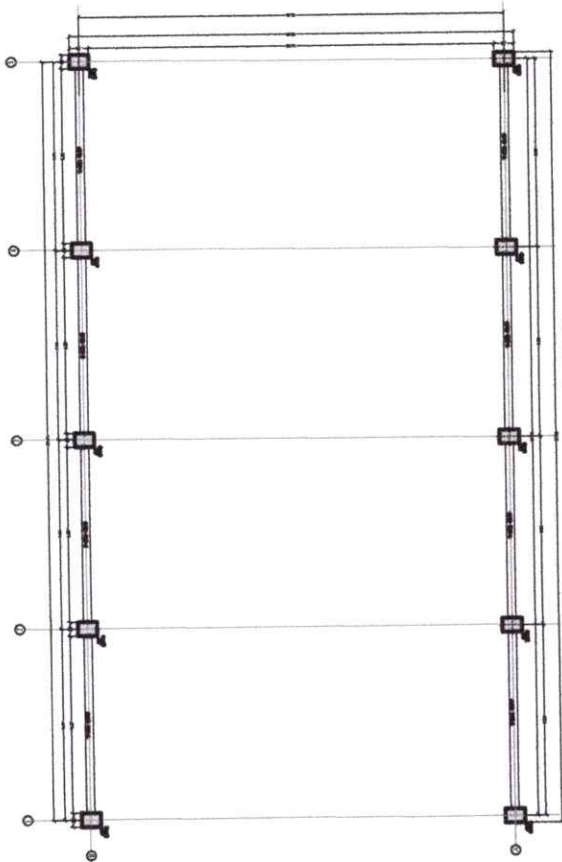
FECHA 1E NO 4	INDICADA 2026	ASUNTO 001 EST CURBERTA ESMERALDA 16-1-2024 Final.svg
SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN  CARLOS V. PALLAS Intendente del Eje, Insular y Fronteral de la zona	VERSIÓN 2	
FECHA  EDUARDO HERNAN LEZIZAMCO NIENZOZA Director Departamento Administrativo De Planeación		VERSIÓN Vereda La Esmeralda, municipio de La Plata - departamento del Huila
CONTENIDO - Plan de Circulación - Detalles y Desplazamiento de Vigas - Detalles y Desplazamiento de Zapatas		
SEÑAL  WILLIAM PARRA INGENIERO CIVIL-CARPINTERIA PROYECTOS Y OBRAS DE CONSTRUCCION CALLE 100 N° 100-100 MP: 2030-66049 GND		
PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRILERA LA PLATA-ESMERALDA		 MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA



UBICACION	TIPO-ZONA EOLICA	VELOCIDAD VIENTO (km/h)	FLECHA RECOMENDADA 20%	LONGITUD DEL ARCO	CALIBRE DE LA LAMINA
VEREDA LA ESMERALDA, MUNICIPIO DE LA PLATA	4	120	3,08	17,08	20

ESPECIFICACIONES TÉCNICA DE CUBIERTA SIN ESCALA

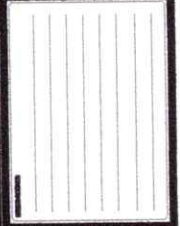
[illegible][illegible]



CONSTRUCCION DE CUBIERTA PARA
LA OTRA TEMPORALIDAD DE LA

CONSTRUCCION DE CUBIERTA PARA
LA OTRA TEMPORALIDAD DE LA

- Planta de Vigas Aereas
- Detalle y Despiece de Vigas
- Detalle y Despiece de Columnas
- Detalle Cubierta



EDUARDO MERNANI LARIZANDI MENDOZA
Director de Departamento de Planificación
y Desarrollo de Proyectos de Investigación
y Desarrollo Tecnológico

VERSIÓN 2

Indicada
2026

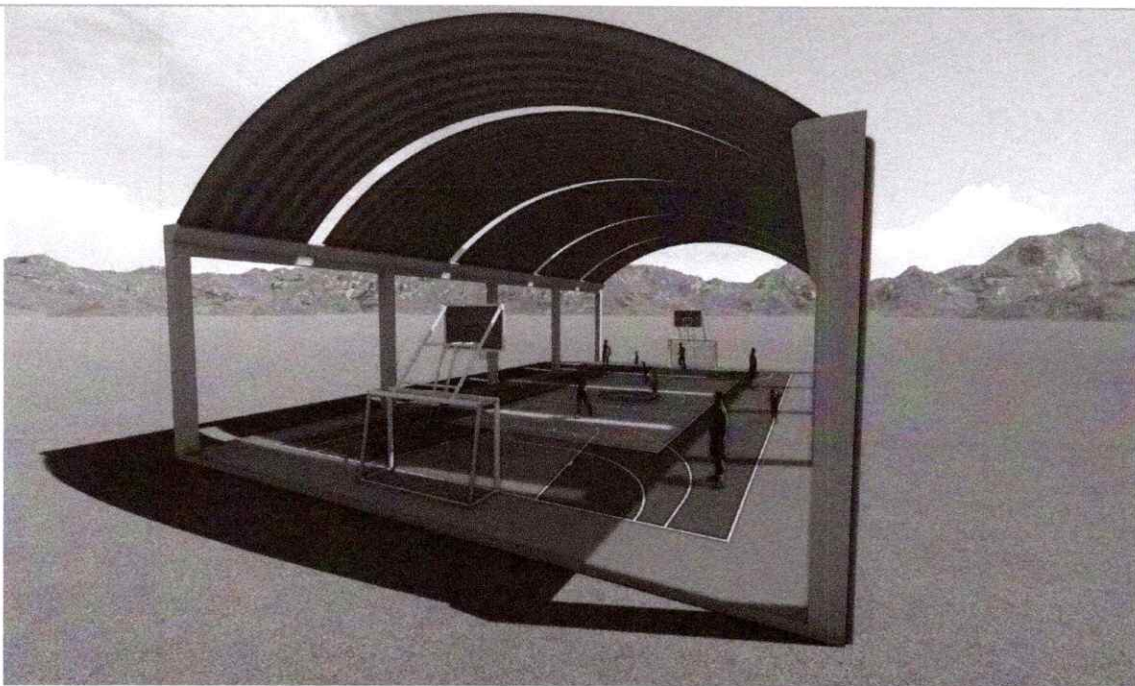
2E
4

002 EST CUBIERTA TEMPORALIDAD 19-1-2024 Final.dwg



2026

MEMORIA DE CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL CUBIERTA AUTOPORTANTE



**POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA
LA ESMERALDA.
ZONA RURAL- MUNICIPIO DE LA
PLATA.**

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA DEL
	MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	5
2. Objetivos.....	5
3. Localización del proyecto.....	5
4. Tipo de suelo	6
5. Características de la estructura.....	7
6. Materiales	7
6.1 Concreto.....	7
6.2. Acero.....	7
7. Cargas.....	7
7.1 Muertas	8
7.2 .C.M Adicional	8
7.3. Carga Viva	8
7.4. Carga de Viento	8
8. Parámetros sísmicos	10
9. Modelación Estructural.....	11
9.1 <i>Software considerado</i>	11
9.2 <i>Sistema de resistencia sísmica</i>	11
9.3 <i>Irregularidades en la estructura</i>	11
9.3.1. <i>Irregularidad en planta</i>	12
9.3.2. <i>Irregularidad en altura</i>	12
9.3.3. <i>Redundancia</i>	12
9.4. <i>Coeficiente de disipación</i>	13
9.5 <i>Calculo de las solicitaciones equivalentes</i>	13
9.6. Combinación de carga.....	13
9.7. Metodología para el diseño sísmico.....	14
10. Resultados	15
10.1 <i>Derivas</i>	16
10.2 <i>Periodos de vibración</i>	17
11. Diseño de vigas.....	18
12. Cimentación.....	19
13. Criterio de diseño.....	20

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA DEL
	MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ajuste de resultados en X (Dinámico/FHE).....	15
Tabla 2 Ajuste de resultados en Y (Dinámico/FHE).....	15
Tabla 3 Derivas en la estructura.....	16
Tabla 4 Modos de vibración obtenidos en la estructura	18

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

TABLA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Localización del proyecto.....	6
Gráfica 2 Espectro de aceleraciones para el sitio y estructura.....	11
Gráfica 3 Acero (cm ²) de refuerzo en vigas y columnas - Pórtico 1.....	18
Gráfica 4 Acero (cm ²) de refuerzo en vigas y columnas - Pórtico 2.....	19
Gráfica 5 Esquema 3D básico de la cimentación considerando únicamente zapatas, vigas de cimentación y columnas.....	19

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

MEMORIA DE CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA EL POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA, EN EL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

1. Introducción

Se presenta a través de este documento las consideraciones realizadas para el cálculo y diseño de una cubierta autoportante, estructura la cual será construida en la Vereda La Esmeralda del municipio de La Plata-Huila, en el departamento del Huila. Los análisis considerados se han realizado con un estricto rigor profesional, teniendo en cuenta las condiciones y necesidades especiales de la estructura y los usos a los cuales se podrá ver sometida esta.

La información de partida consiste en la implantación discutida con el Municipio, junto con los estudios de suelos correspondientes y una descripción de los usos específicos de las instalaciones, todo lo cual será detallado en este informe.

2. Objetivos

Se tiene como objetivos del diseño los siguientes:

Desarrollar una estructura que sea capaz de soportar las cargas muertas, vivas, por viento y sísmicas a las cuales se verá sometida sin que se genere colapso o pérdida de vidas.

- Que exista facilidad en la construcción, lo cual se busca a través de un bajo número de elementos diferentes necesarios en la edificación y a una clara distinción de los grupos a los que pertenece cada elemento.
- Buscar la viabilidad económica sin que esta suponga un impacto negativo en la capacidad de resistencia de la edificación.

3. Localización del proyecto

El proyecto se centra en la vereda La Esmeralda, Zona rural del Municipio de La Plata, departamento del Huila.



MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.



Gráfica 1 Localización del proyecto

4. Tipo de suelo

Según lo identificado por el estudio de suelos, los estratos sobre los cuales se apoyará la estructura siguen una clasificación tipo D, de acuerdo a lo descrito por la normativa NSR-10 en la tabla A.2.4-1. Además de lo anterior, el estudio de suelos también ofrece las siguientes conclusiones pertinentes para el cálculo estructural:

- Debido a la alta capacidad de carga del suelo y las bajas cargas aportadas por la estructura, para el diseño de la cimentación se recomienda utilizar una capacidad admisible máxima de 1.21 kg/cm², a fin de evitar la acumulación de cortante en las zapatas.
- Las buenas características del suelo y la topografía plana permiten realizar las actividades de geotecnia sin problemas de estabilidad.
- Teniendo en cuenta que la cimentación recomendada es superficial, se recomienda mantener el perfil del suelo como D.
- El nivel de cimentación se recomienda a no menos de 1 metro de profundidad a partir del actual nivel del terreno.

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

5. Características de la estructura

La estructura será una cubierta de variación autoportante construida con tejas metálicas soportadas por una estructura de concreto, la cual consiste en pórticos formados por columnas y vigas. La altura máxima de columna será de 6.1 m con una distancia a ejes entre pórticos de 15.4m y con luces entre columnas de 7.35 m. El uso de la estructura será comunitario para el desarrollo de actividades deportivas y/o recreación.

6. Materiales

Se contemplan esencialmente dos tipos de materiales:

6.1 Concreto:

Para todos los elementos de concreto, tales como zapatas, vigas de cimentación, placas, vigas y columnas, se consideró una resistencia de 4000 psi, tomando en cuenta para este además las siguientes propiedades:

- E (MPa): 21538.1
- f'_c (kg/cm²): 210
- G (MPa): 8974.21

6.2. Acero:

El tipo de acero a utilizar dependerá del elemento en evaluación, por lo cual para el proyecto se consideraron esencialmente 3 tipos diferentes de acero:

- **ASTM A653:** Acero utilizado en la fabricación de las láminas metálicas en cubierta.
- **ASTM A653:** Acero utilizado en la fabricación de la lámina colaborante.
- **ASTM A706 Gr60:** Corresponde al acero utilizado para las barras corrugadas de refuerzo.

7. Cargas

Las cargas en la estructura se dividen en Muerta, C.M Adicional, Viva y de Viento siendo evaluadas a continuación.

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

7.1 Muertas

Son las cargas debidas al peso propio de los elementos que constituyen la estructura de la edificación. Estas cargas son evaluadas directamente por el programa de cálculo, al ser modelados los elementos principales del sistema de resistencia sísmica (vigas y columnas). La carga de cubierta, en este caso de las tejas metálicas, será evaluada de manera independiente en la categoría siguiente.

7.2 .C.M Adicional

Las cargas muertas adicionales son aquellas que no son modeladas explícitamente como elementos dada la pluralidad de su procedencia. Dichas cargas para este caso incluyen las tejas metálicas de la cubierta, cuya evaluación y descomposición se ha desarrollado en un documento independiente incluido en los anexos.

7.3. Carga Viva

Considerando que la cubierta aquí dispuesta posee una inclinación superior a los 15°, se ha utilizado una carga de 35 kg/m² según la tabla B.4.2.1-2 de la NSR-10. De la misma forma que la categoría anterior, se ha incluido en los anexos el cálculo y descomposición de estas fuerzas.

7.4. Carga de Viento

Las cargas por acción del viento en la estructura se calculan según el capítulo B.6 "Fuerzas de viento" de la normativa NSR-10, utilizando el procedimiento analítico. A continuación, se muestra el resumen del análisis:

Para el método aquí considerado y aplicado se utiliza la ecuación de la presión dinámica:

$$q_z = 0.613 * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I$$

Para la cual se utilizan los siguientes valores de las variables:

- K_d: 0.85 (Estructura con un sistema principal de resistencia de cargas de viento) (B.6.5-4).
- Categoría 2 -> I: 1.0 (Lugar donde se pueden reunir más de 200 personas) (Tabla B.6.5-1).
- Categoría de exposición: Rugosidad B (Según se observa en campo las

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
	DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

inmediaciones del proyecto).

- Kz: 0.70 (Interpolado de la tabla B.6.5-3 para una altura de 5.4 m).
- Kzt: 1 (Dado que no se considera se cumplan todos los efectos topográficos).
- G: 0.85 (La frecuencia fundamental de la edificación es $1/0.455 = 2.20$, mayor a 1.0).
- V: 42 m/s (La velocidad del viento se asume en Zona 4, utilizando también la figura B.6.4-1 y con las combinaciones de carga de B.2.4).

Los valores anteriores se reemplazan en la ecuación de presión dinámica:

$$qz = 0.613 * 0.70 * 1 * 0.85 * 42^2 * 1$$

$$qz = 643.4 \text{ N/m}^2$$

Ahora, para el cálculo de las presiones de viento de diseño para el SPRFV, considerando una estructura abierta, utilizando para ello la sección B.6.5.13.2 de la normativa:

$$P = q + G + Cn$$

Donde:

$$qh = qz$$

G = 0.85 (Factor de efecto ráfaga, proviene de B.6.5.8).

Cn = Coeficiente de presión neta determinado de las figuras B.6.5-15A a B.6.5-15D.

Ahora, para la determinación de los coeficientes Cn se toma la tabla B.6.5-15B y B.6.5-15D, en una cubierta a dos aguas con pendiente variable, se forma el caso crítico:

	Flujo de viento libre	
	CN _w	CN _L
A	1.3	0.9
B	-0.3	-0.5

Reemplazando los valores anteriores en la ecuación, tenemos los siguientes casos:

Para A:

$$P = 643.4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 0.85 * 1.3 = 710.95 \text{ N/m}^2$$

$$P = 643.4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 0.85 * 0.9 = 492.20 \text{ N/m}^2$$

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

Para B:

$$P = 643.4 \frac{N}{m^2} \times 0.85 \times -0.3 = -164.01 N/m^2$$

$$P = 643.4 \frac{N}{m^2} \times 0.85 \times -0.5 = -273.45 N/m^2$$

De los valores anteriores, se tiene que se utilizara una presión de **711 N/m²** a compresión y **275 N/m²** a succión.

8. Parámetros sísmicos:

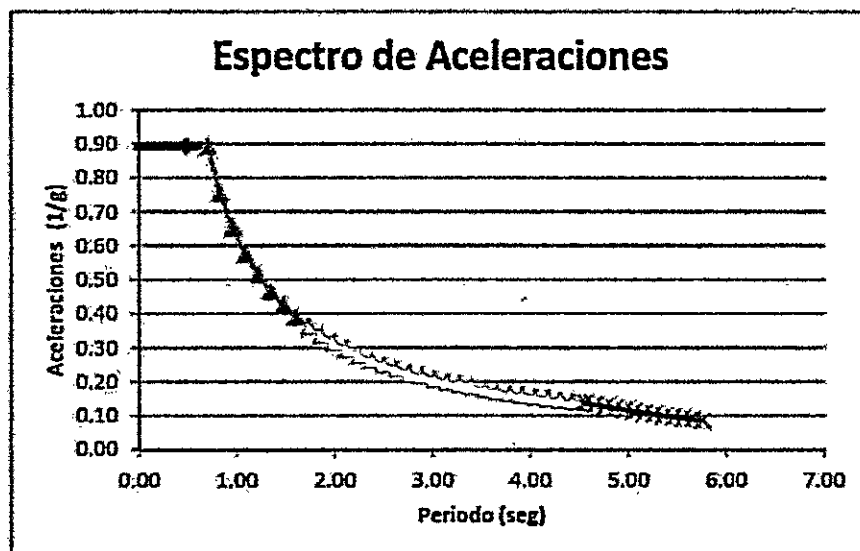
Dada la localización de la estructura, se consideran los siguientes parámetros sísmicos:

- Ciudad: La Plata
- Zona de amenaza sísmica: Alta
- Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa): 0.25
- Coeficiente de velocidad pico efectiva (Av): 0.25
- Tipo de perfil de suelo: D (Según Estudio de Suelos)
- Fa: 1.30
- Fv: 1.90
- Grupo de uso: II

Coeficiente de importancia: 1.10

Con los parámetros anteriores, se determina el siguiente espectro de aceleraciones:

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
	DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.



Gráfica 2 Espectro de aceleraciones para el sitio y estructura

9. Modelación Estructural

9.1 Software considerado:

Para la estructura aquí detallada se utilizaron tres diferentes paquetes informáticos, con los cuales se modeló y calculó la estructura: Etabs 2013, Excel 2016 y "Modulo de Cimentaciones". Todos los cuales se encuentran debidamente licenciados al ingeniero diseñador o sus colaboradores.

9.2 Sistema de resistencia sísmica

El sistema estructural escogido para la estructura es según la normativa: "Sistema de pórtico - Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales"¹

9.3 Irregularidades en la estructura

En el presente capítulo se analizan los tipos de irregularidades que describe la normativa, indicando cuáles de ellas aplican o no a la estructura considerada.

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

9.3.1. Irregularidad en planta

Analizando las irregularidades posibles, se determina que no existe ninguna para la presente estructura, dado que se comprobó:

No existe las irregularidades Tipo 1aP "Irregularidad Torsional", ni la Tipo 1bP "Irregularidad Torsional Extrema", determinado mediante la comparación de derivas en las columnas esquineras de la estructura.

- El edificio **NO** tiene retroceso en las esquinas, con lo cual **no aplica** la irregularidad Tipo 2P- "Retrocesos en las esquinas".
- El edificio no tiene un diafragma, con lo cual se considera no aplica la Tipo 3P - "Irregularidad en el diafragma".

Al ser de un solo piso, no existe la irregularidad tipo 4P - "Desplazamiento de los planos de acción".

Todos los pórticos son paralelos o perpendiculares entre si, por lo cual no existe la Tipo 5P- "Sistemas no paralelos".

Dado todo lo anterior, se considera que:

$$\phi_p = 1.0$$

9.3.2. Irregularidad en altura

Al ser la estructura de un solo piso, no se considera aplica ninguna de las irregularidades en altura consideradas en la normativa, por lo tanto:

$$\phi_a = 1.0$$

9.3.3. Redundancia

La estructura consiste de dos pórticos independientes y paralelos entre sí, lo que provoca un problema por ausencia de redundancia de acuerdo con A.3.3.8.2. Por lo anterior, se toma el coeficiente con el siguiente valor:

$$\phi_r = 0.75$$

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

9.4. Coeficiente de disipación

Tomando en cuenta la información del sub capítulo anterior, se tiene que el coeficiente de disipación de energía, considerando un pórtico de concreto resistente a momento en una zona de disipación especial de energía (DES), es:

$$R = 7 * \phi_b * \phi_a * \phi_r = 7 * 1.0 * 1.0 * 0.75$$

$$R = 5.25$$

9.5 Calculo de las solicitaciones equivalentes

Se tuvieron en cuenta las solicitaciones debidas a Cargas Muertas y Vivas, además de las sísmicas en ambas direcciones (X e Y), combinándolas según los requisitos del capítulo B.2 de la norma, teniendo en cuenta los materiales constitutivos y con el método de resistencia. Todas las fuerzas sísmicas (Fs) fueron reducidas por el factor de reducción de resistencia (R'), obteniendo los efectos sísmicos reducidos (E) utilizados en las combinaciones de carga. La anterior relación se expresa de la siguiente forma:

$$E = F_s/R'$$

9.6. Combinación de carga

Las combinaciones de carga fueron generadas según la guía del artículo B.2.4 de la NSR-10, utilizando en el modelo de cálculo las siguientes:

- (Deriva) $F_x - 0.3F_y$
- (Deriva) $F_x + 0.3F_y$
- (Deriva) $F_y - 0.3F_x$
- (Deriva) $F_y + 0.3F_x$
- (Flexión) 1.4D
- (Flexión) 1.2D + 1.6L
- (Flexión) 1.2D + 1L - 0.3Ex + Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L - 0.3Ex - Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L + 0.3Ex + Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L + 0.3Ex - Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L + Ex - 0.3Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L + Ex + 0.3Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L - Ex - 0.3Ey
- (Flexión) 1.2D + 1L - Ex + 0.3Ey

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

- (Flexión) $0.9D - 0.3Ex + 1Ey$
- (Flexión) $0.9D - 0.3Ex - Ey$
- (Flexión) $0.9D - 1Ex - 0.3Ey$
- (Flexión) $0.9D - 1Ex + 0.3Ey$
- (Flexión) $0.9D + 0.3Ex - 1Ey$
- (Flexión) $0.9D + 0.3Ex + 1Ey$
- (Flexión) $0.9D + 1Ex - 0.3Ey$
- (Flexión) $0.9D + 1Ex + 0.3Ey$
- (Flexión) $0.9D + 1Wx$
- (Flexión) $0.9D + 1Wy$
- (Flexión) $1.2D + 0.5Wx$
- (Flexión) $1.2D + 0.5Wy$
- (Flexión) $1.2D + 1L + 1Wx$
- (Flexión) $1.2D + 1L + Wy$
- (Viento) $1.2D - 0.5W$ succión
- (Viento) $1.2D + 0.5W$ compresión
- (Viento) $1.2D + 1.0L + 1.0W$ compresión
- (Viento) $1.2D + 1.0L - 1.0W$ succión
- (Viento) $0.9D + 1.0W$ compresión
- (Viento) $0.9D - 1.0W$ succión

- (Cim 1) $D+L$

- (Cim 2) $D+L+ Ex$ (Dinam)

- (Cim 3) $D+L-Ex$ (Dinam)

- (Cim 4) $D+L+ Ey$ (Dinam)

- (Cim 5) $D+L-Ey$ (Dinam)

Las anteriores combinaciones fueron combinadas en una envolvente, utilizada finalmente para el diseño y comprobación de los elementos estructurales.

9.7. Metodología para el diseño sísmico

Para la estructura aquí presentada se decide utilizar un análisis dinámico espectral, con el cual se calculan las fuerzas sísmicas de diseño que aplicaran en la estructura de cubierta, según es permitido por la NSR-10 en su capítulo A.5 "Método del análisis dinámico". Los resultados son ajustados con el cortante dinámico total en el base obtenido por el modelo



MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

y el calculado por el Método de la fuerza horizontal equivalente, según se expone en la normativa dentro del numeral A.5.4.5 – “Ajuste de los resultados”

Para lograr lo anterior, se puede modificar las fuerzas obtenidas por el análisis dinámico según los siguientes análisis:

Tabla 1 Ajuste de resultados en X (Dinámico/FHE)

Cortante por Fuerza Horizontal Equivalente (kN):	375.17
Cortante por combinación de los modos (Análisis dinámico) (kN):	330
% Dinámico/FHE:	88%
Estructura:	Irregular
Factor de multiplicación:	1.02

Tabla 2 Ajuste de resultados en Y (Dinámico/FHE)

Cortante por Fuerza Horizontal Equivalente (kN):	375.17
Cortante por combinación de los modos (Análisis dinámico) (kN):	330
% Dinámico/FHE:	88%
Estructura:	Irregular
Factor de multiplicación:	1.02

10. Resultados

Como resultado final se obtiene que, según el modelo de cálculo, las secciones seleccionadas para la combinación de luces libres/sistema estructural/cargas cumplen de manera satisfactoria en un rango de seguridad aceptable. Esto se expone a través de la memoria generada por el programa de cálculo, encontrada en los anexos y en el cual

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
	DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

pueden corroborar las asignaciones introducidas en el modelo. A modo de resumen se expone a continuación los resultados de derivas y periodos de vibración de la estructura.

10.1 Derivas

Las derivas fueron encontradas para los casos de las combinaciones $F_y + 0.3F_x$, $F_y - 0.3F_x$, $F_x + 0.3F_y$ y $F_x - 0.3F_y$, Obteniendo lo siguiente:

Tabla 3 Derivas en la estructura

Piso	Etiqueta	Caso de carga/Combo	Desp. X (m)	Desp. Y (m)	Deriva X	Deriva Y	Deriv. Conjugada
Story1	1	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	1	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	12	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	12	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	16	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	16	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	18	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	18	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	20	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	20	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	3	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	3	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	5	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	5	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	6	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	6	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	7	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	7	$F_y - 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	8	$F_y + 0.3F_x$	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%



MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

Piso	Etiqueta	Caso de carga/Combo	Desp. X (m)	Desp. Y (m)	Deriva X	Deriva Y	Deriv. Conjugada
Story1	8	Fy - 0.3Fx	0.0050	0.0533	0.08%	0.87%	0.88%
Story1	1	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	1	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	12	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	12	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	16	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	16	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	18	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	18	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	20	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	20	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	3	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	3	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	5	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	5	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	6	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	6	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	7	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	7	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	8	Fx - 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%
Story1	8	Fx + 0.3Fy	0.0166	0.0160	0.27%	0.26%	0.38%

Debe notarse que la mayor deriva encontrada en la tabla anterior alcanza un valor de 0.88%, cumpliendo el límite máximo expresado en la Tabla A.6.4-1.

10.2 Periodos de vibración

Los periodos de la estructura, según lo reportado por el programa de cálculo se muestran en la siguiente tabla. En total los modos de vibración consideran un aporte de masa total del 100% en la dirección X, y 100% en la dirección Y.



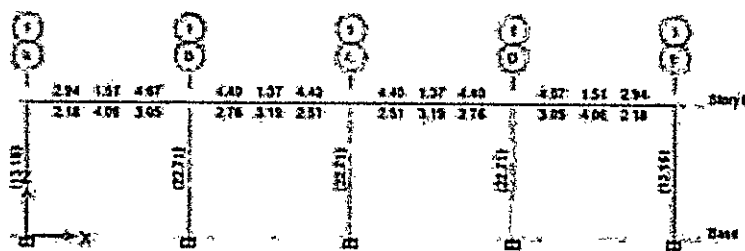
MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

Tabla 4 Modos de vibración obtenidos en la estructura

Caso	Modo	Periodo (Seg)
Modal	1	0,479
Modal	2	0,327
Modal	3	0,268
Modal	4	0,017
Modal	5	0,017
Modal	6	0,017

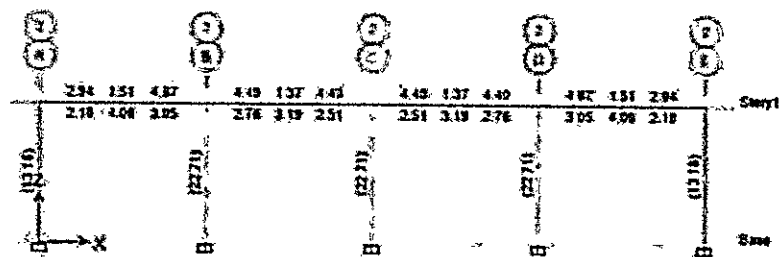
11. Diseño de vigas

Para el diseño de las vigas se utilizaron las rutinas propias del ETABS, las cuales permitían verificar que los elementos (vigas) cumplieran con las solicitaciones sobre impuestas, arrojando como producto el acero de refuerzo necesario para cada uno de los elementos. Lo anterior fue comprobado con cálculos propios, verificando lo obtenido por el programa de cálculo. A continuación, se muestra gráficamente la comprobación de los elementos:



Gráfica 3 Acero (cm²) de refuerzo en vigas y columnas - Pórtico 1

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.



Gráfica 4 Acero (cm²) de refuerzo en vigas y columnas - Pórtico 2

12. Cimentación

La cimentación de la estructura consiste en zapatas de concreto de 21 Mpa, reforzadas con barras corrugadas de acero ASTM A706 Gr60 y consideradas concéntricas o excéntricas al pedestal. Para el diseño se tomo en cuenta tanto la carga axial como los momentos en ambos sentidos que transmite la columna, analizando en total 90 casos y seleccionando de estos los más críticos por tipo de combinación, agrupando las zapatas con características geométricas y de refuerzo similares, de tal forma que se simplificaría la construcción, con lo cual se generó un solo tipo de estas.



Gráfica 5 Esquema 3D básico de la cimentación considerando únicamente zapatas, vigas de cimentación y columnas

	MEMORIA ESTRUCTURAL DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

13. Criterio de diseño

Según la normativa NSR-10 "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente", la estructura aquí diseñada, es capaz de soportar sismos pequeños sin daño, temblores moderados sin daño estructural con algún daño en elementos no estructurales, y un temblor fuerte sin colapso o pérdida de vidas.

14. Normas de diseño y construcción

El presente estudio se realiza siguiendo las recomendaciones contenidas en el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10".

El cuidado tanto en el diseño como en la construcción, supervisión técnica y en la interventoría, son fundamentales para que la edificación cumpla con niveles adecuados de seguridad y sismo-resistencia.

La memoria aquí presente, así como sus anexos y planos estructurales que acompañan, contiene toda la información necesaria para la construcción de la estructura. Si por alguna razón existe variación entre lo aquí presentado y lo consignado en otros documentos del proyecto o lo contemplado en campo, se deberá hacer conocer al ingeniero residente responsable para estudiar su incidencia y definir la solución más adecuada.

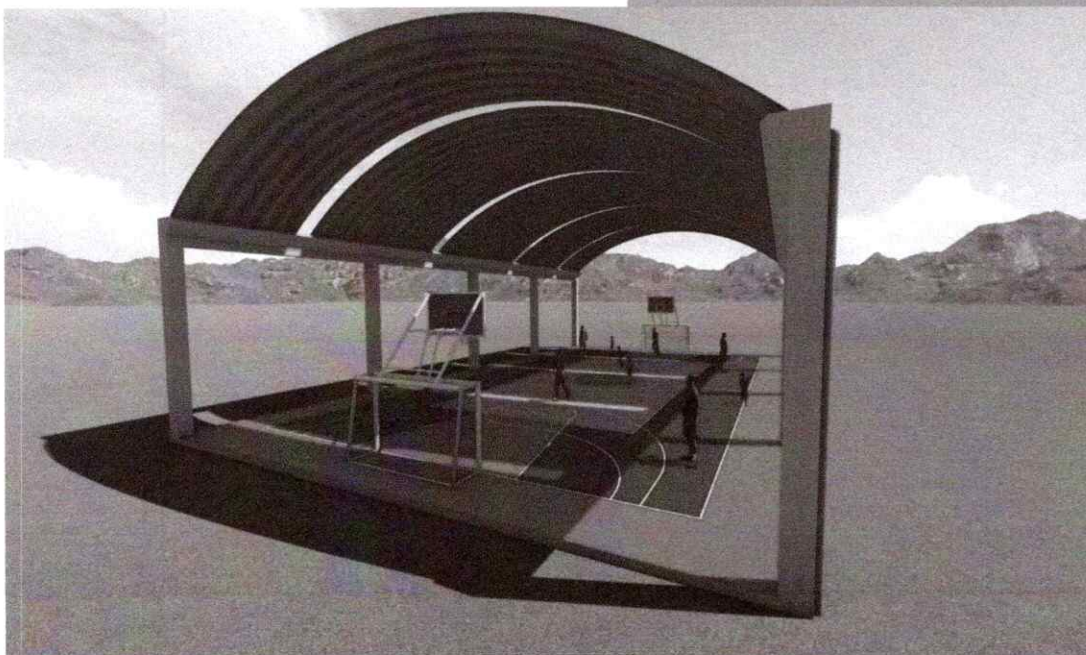
Cordialmente,


WILLIAM PARRA OLAYA
 Ingeniero Civil
 Diseñador Estructural



2026

MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE



POLIDEPORTIVO
EN LA VEREDA LA ESMERALDA.
ZONA RURAL- MUNICIPIO DE LA PLATA.

	MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO VEREDA LA ESMERALDA.

DISEÑO PLUVIAL SISTEMA DE BAJANTES Y CANALES DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA ZONA RURAL - MUNICIPIO DE LA PLATA.

El siguiente documento es el diseño para la recolección y evacuación de aguas pluviales, el cual incluye el diseño de la canal lisa en concreto, con los respectivos bajantes, tubo colector y accesorios necesarios para la construcción de la cubierta del Polideportivo en la vereda La Esmeralda, zona rural del Municipio de La Plata (H).

El presente cálculo está fundamentado por los parámetros y lineamientos del código

COLOMBIANO DE FONTANERÍA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC 1500), específicamente en el numeral 12. Desagüe aguas lluvias utilizando las tablas 24,25 y 26:

CAUDAL DE DISEÑO:

Según la norma técnica colombiana NTC 1500 numeral 12.1.11.1.1 todas las áreas de cubiertas deben ser evacuadas por la red de desagüe de aguas lluvias, y para el cálculo de caudales de sistemas de aguas lluvias se debe considerar una intensidad de precipitación obtenida a partir de las curvas de intensidad-frecuencia (mm/h) propias para cada una de las zonas, suministradas por la entidad competente.

El caudal de diseño para el sistema de aguas pluviales se puede obtener directamente de la tabla No.1, Esta tabla está basada en datos reales suministrados por el IDEAM, para cada una de las zonas, con base en esto determinamos calcular con una intensidad de 150 mm/h.

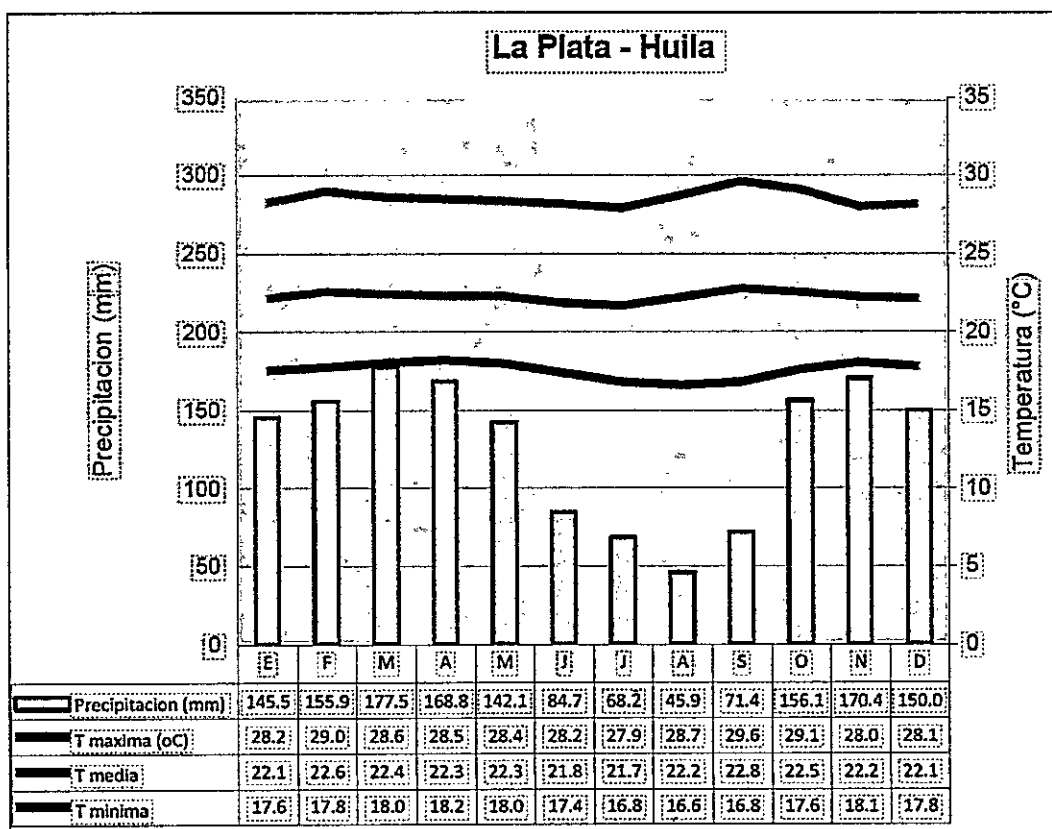
MUNICIPIOS	INTENSIDAD MM/H
NEIVA	101
PITALITO	126
LA PLATA	125
GARZÓN	102



MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

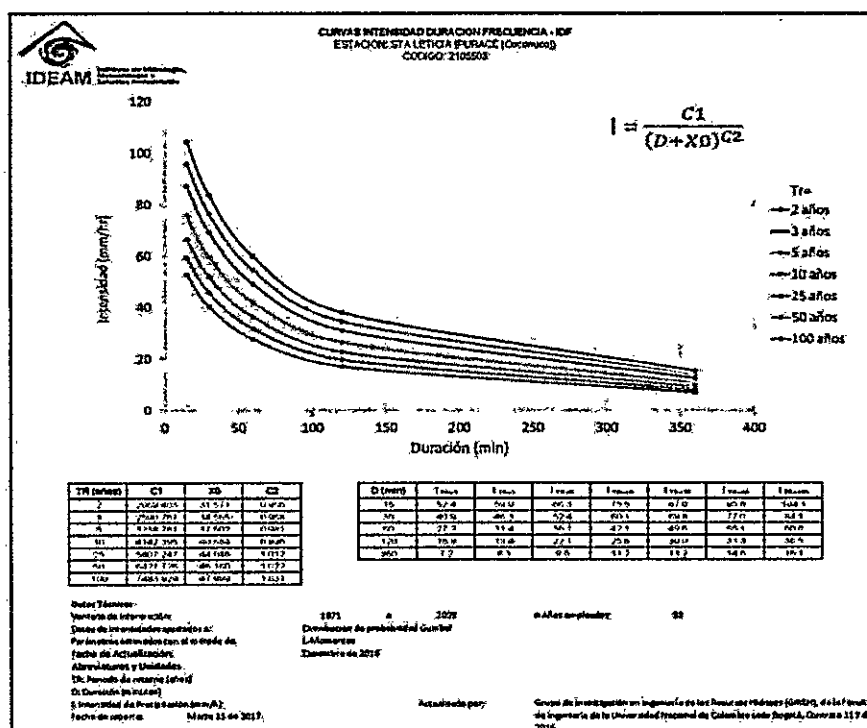
LA ARGENTINA	115
TIMANA	119
GUADALUPE	108
GIGANTE	101
SUAZA	113
COLOMBIA	119
PROMEDIO	113

Tabla No.1 intensidad-frecuencia. IDEAM.





MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.



CALCULO DE BAJANTES PARA DESAGÜE DE CUBIERTA:

Tabla No.24 NTC 1500

DIMENSIONAMIENTO DE DESAGÜES PRINCIPALES DE CUBIERTA, RAMALES Y BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS.

Diámetro nominal mm	Caudal, máximo L/s	Áreas máximas permitidas proyectadas horizontalmente en m ² para diferentes intensidades de lluvia					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
75	4,2	600	300	200	150	120	100
→ 100	9,1	1 286	643	429	321	257	→ 214
125	16,5	2 334	1 117	778	583	467	389
150	26,8	3 790	1 895	1 263	948	758	632
200	57,6	8 175	4 088	2 725	* 2 044	1 635	1 363

Tabla No.2 área máxima permitida por bajante.

Equivalencia diámetros pulgadas – mm:

DIÁMETRO PULGADAS (")	DIÁMETRO NOMINAL MM
3"	75

	MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVOS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

4"	100
6"	150
8"	200
10"	250

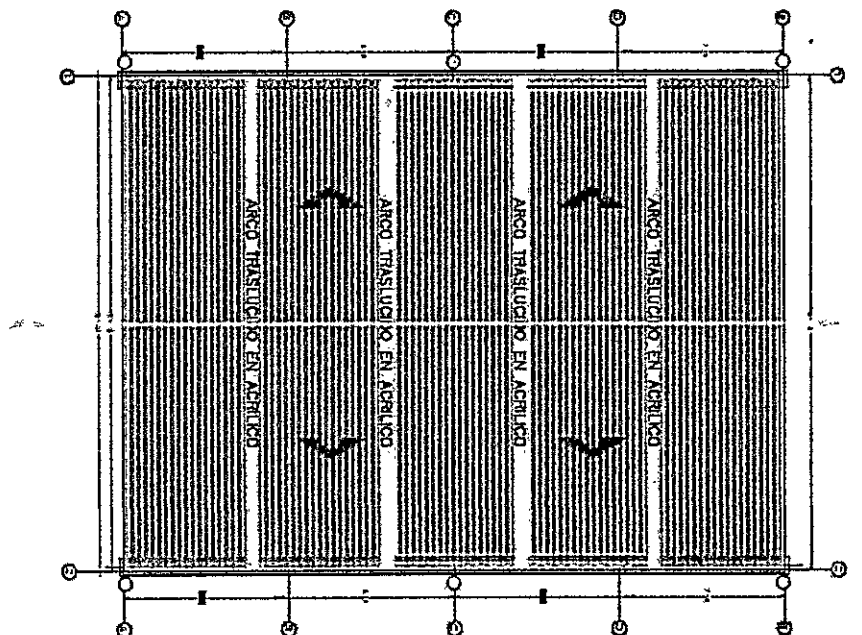
ÁREA DE CUBIERTA:

$$16.84 \times 27.80 = 468.15 \text{ M}^2$$

Área aferente de cubierta: $215 \text{ M}^2 / 3 \text{ bajantes} = 72 \text{ m}^2$ por bajante.

Tenemos por área aferente que en el bajante central (1) y en los dos (2) bajantes de las esquinas se tiene un cálculo de 72 m^2 por cada uno para el área aferente.

Utilizando la tabla No 2. Para una intensidad de 150 mm/h , podemos observar que el diámetro $\Phi = 4"$ está en capacidad de abastecer un factor de área máximo de $214 \text{ m}^2 > 72 \text{ m}^2$, en este orden de ideas nuestro diámetro a utilizar en el sistema de la cubierta del polideportivo en la vereda La Esmeralda, zona rural del Municipio de La Plata (H).



	MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVOS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

CALCULO DE TUBOS COLECTORES:

Tabla No.25 NTC 1500

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DE TUBERÍAS HORIZONTALES DE AGUAS LLUVIAS.

Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 1,0 %	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
100	4,9	700	350	233	175	140	116
125	8,8	1 241	621	414	310	248	207
→ 150	14,0	1 988	994	663	497	398	→ 331
200	30,2	4 273	2 137	1 424	1 068	855	713
250	54,3	7 692	3 846	2 564	1 923	1 540	1 282
300	87,3	12 375	6 187	4 125	3 094	2 476	2 062
375	156,0	22 110	11 055	7 370	5 528	4 422	3 683
Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 2,0 %	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
80	3,0	431	216	144	108	86	72
100	6,9	985	492	328	246	197	164
125	12,4	1 754	877	585	438	351	292
150	19,8	2 806	1 403	935	701	561	468
200	42,7	6 057	3 029	2 019	1 514	1 211	1 009
250	76,6	10 851	5 425	3 618	2 713	2 169	1 807
300	123,2	17 465	8 733	5 816	4 366	3 493	2 912
375	220,2	31 214	15 607	10 405	7 804	6 248	5 202

Tabla No. 3 área aferente máxima permitida por colector.

Equivalencia diámetros pulgadas – mm:

DIÁMETRO PULGADAS (")	DIÁMETRO NOMINAL MM
3"	75
4"	100
6"	150
8"	200
10"	250

ÁREA DE CUBIERTA:

$$16.84 \times 27.80 = 468.15 \text{ M}^2$$

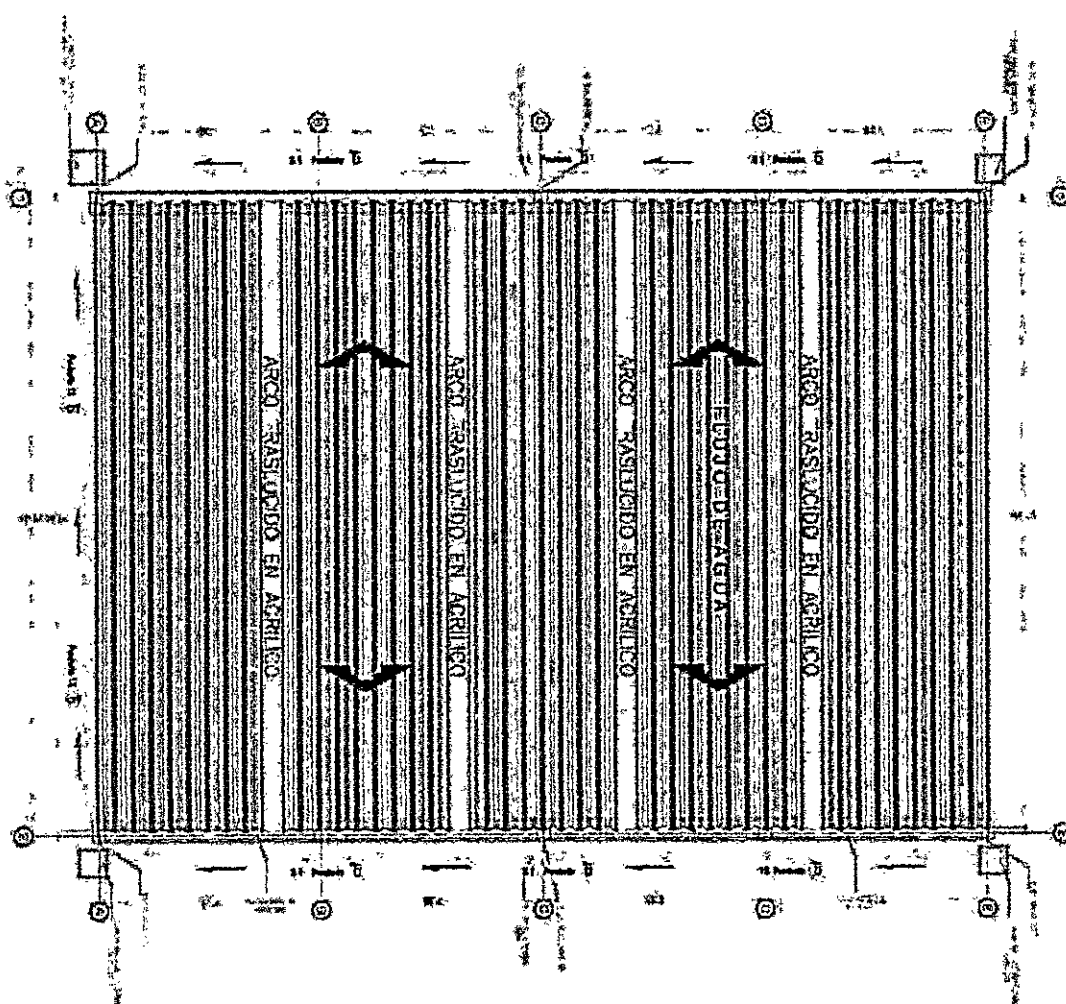
Área aferente de cubierta: 215 M²



MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

Utilizando la tabla No.3, definimos dos (2) colectores principales uno por cada eje de $\varnothing 6"$ y con una pendiente del 1%, cada uno recogiendo 3 bajantes.

Según la tabla No.3, los colectores de los bajantes de aguas lluvias para una pendiente mínima de 1%, son de $\varnothing 6"$ P.V.C. con una capacidad total de $(331 \times 2) = 662 \text{ m}^2$, los dos colectores $\varnothing 6"$ siendo suficientes para los 439.24 m^2 de cubierta. Dichos colectores son recibidos por cajas de $(0.80 \times 0.80) \text{ m}$ para cambios de dirección, llegando a una caja principal de $(1.00 \times 1.00) \text{ m}$, posteriormente a través de tubería de $\varnothing 10"$ con una pendiente del 1%, lo cual estaría en capacidad de evacuarlos un área máxima de 1282 m^2 de acuerdo a la tabla No.3, debe ser conducida por escorrentía hacia el margen derecho de la placa del polideportivo.



	MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

CALCULO DE SECCIÓN DE CANALES:

TABLA No. 26 NTC 1500

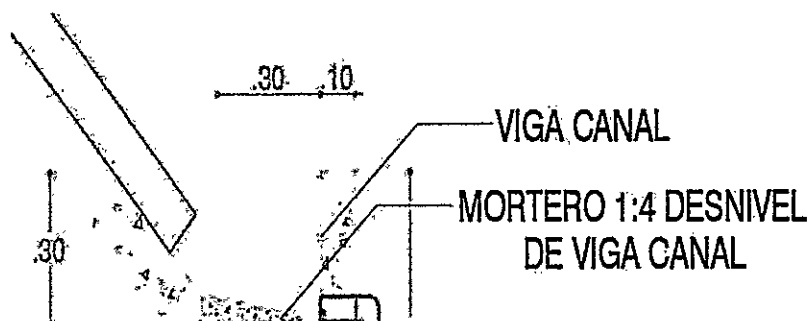
DIMENSIONAMIENTO DE CANALES EXTERIORES EN FACHADA

Diámetro de la canal en mm	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones				
	51	76	102	127	152
Pendiente del 0,5 %					
76	31,6	21,0	15,8	12,6	10,5
102	66,9	44,6	33,4	26,8	22,3
127	116,1	77,5	58,1	46,5	38,7
152	178,4	119,1	89,2	71,4	59,5
178	256,4	170,9	128,2	102,2	85,3
203	369,7	246,7	184,9	147,7	123,1
254	668,9	445,9	334,4	267,6	223,0
Pendiente del 1,0 %					
76	44,6	29,7	22,3	17,8	14,9
102	94,8	63,3	47,4	37,9	31,6
127	163,5	108,9	81,8	65,4	54,5
152	252,7	168,6	126,3	100,8	84,1
178	362,3	241,5	181,2	144,9	120,8
203	520,2	347,5	260,1	208,1	173,7
→ 254	947,6	631,7	473,8	379	→ 315,9

Tabla No.4 diámetro de la canal según área aferente máxima permitida.

Para el cálculo de las canales, tomamos la intensidad de diseño 150 mm/h, observando la tabla No.4 tenemos que para dichas precipitaciones y para una pendiente del 1% tenemos un área máxima permitida de 315,9 m²>215 m², lo cual nos establece que el diámetro de la canal de 254mm = 0.25 metros es suficiente para la evacuación del agua pluvial.

Por tanto, para la viga canal de diseño tenemos la siguiente sección:



	MEMORIA DISEÑO PLUVIAL PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

Implantación del canal de diámetro de 0.25 m según tabla No.4 dentro de la canal de diseño:



Pendiente de viga canal mediante mortero de nivelación hacia bajantes 1%.

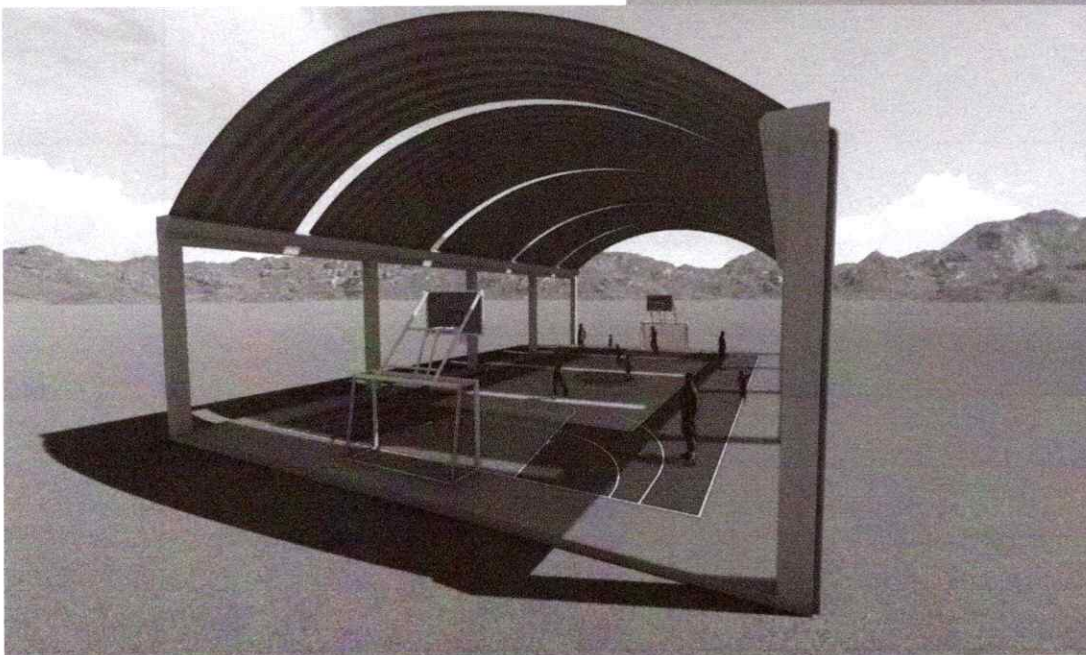
Implantación de canal perimetral


Federico Pérez Charry
 C.C. 12.118.071 de Neiva
 M/P. 25202-088378



2026

MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE



POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA
LA ESMERALDA.
ZONA RURAL- MUNICIPIO DE LA
PLATA.

	MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

ANÁLISIS DE RIESGO DE ORIGEN ELÉCTRICO

Para el análisis de riesgo de origen eléctrico, se tendrá en cuenta los siguientes riesgos a evaluar:

- Incendio en áreas de circulación y salidas de emergencia.
- Propagación de humos opacos en áreas de circulación y salidas de emergencia.
- Electrocutación.
- Análisis de riesgo por rayos y medidas de protección.

Dentro de las recomendaciones para minimizar el riesgo cabe decir que:

- Toda la tubería a la vista en interiores debe ser EMT.
- Toda la tubería sobre cielos falsos debe ser EMT o PVC SCH40.
- Las demás tuberías deben ir embebidas en concreto o material resistente al fuego durante 15 min.
- Se recomienda uso de cableado con bajo contenido de halógenos, sin embargo, si se toman anteriores medidas de control es aceptable la instalación de cableado THHN.
- Se debe disponer de extintores de co2 en el área.
- Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP).

Para ejecutar esta actividad, el líder debe diligenciar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área deberá aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según el procedimiento establecido, implicando si es riesgo medio, o bajo donde no afecta la secuencia de las actividades, se prevé vigilar posibles cambios.

ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Para la realización del estudio se considera el área ocupada por la cubierta del polideportivo, se toman los siguientes datos:

- **Ubicación del proyecto:** Zona rural del municipio de La Plata – Huila.
 - **Uso de la estructura:** Actividades públicas
 - **Largo de la estructura:** 28 metros
 - **Ancho de la estructura:** 16.65 metros.
 - **Altura máxima de la estructura:** 9.47 metros.
 - **Tipo de construcción:** Mixta.
-



MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

- Densidad de descargas a tierra (DDT): 1 descargas/km²-año, dato suministrado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, más exigente que el mapa iso-cerámico de Colombia.
- Corriente pico absoluta promedio (I abs): 30 kA para Colombia.

El propósito de la evaluación de factor de riesgo es establecer las medidas que se deben implementar con el fin de llevar el riesgo por debajo del riesgo tolerable. Para el riesgo R1 se tiene un valor tolerable de 1×10^{-5} ; de acuerdo al software, el valor de R1 es: $R1 = 3,98 \text{ E} - 06$.

Como el riesgo calculado es menor que el riesgo tolerable, no es necesario tomar medidas de protección adicionales. Por lo tanto, NO requiere un sistema de apantallamiento ni otras medidas adicionales. No obstante, se recomienda la utilización de DPS o realizar el apantallamiento para la protección de la cubierta.

DISEÑO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño de Puesta a Tierra es necesario para construir cualquier SPAT, por lo cual se determina la siguiente información: se espera un valor menor o igual a los 10 ohmios y resistividad del terreno = 19,9 ohm-m

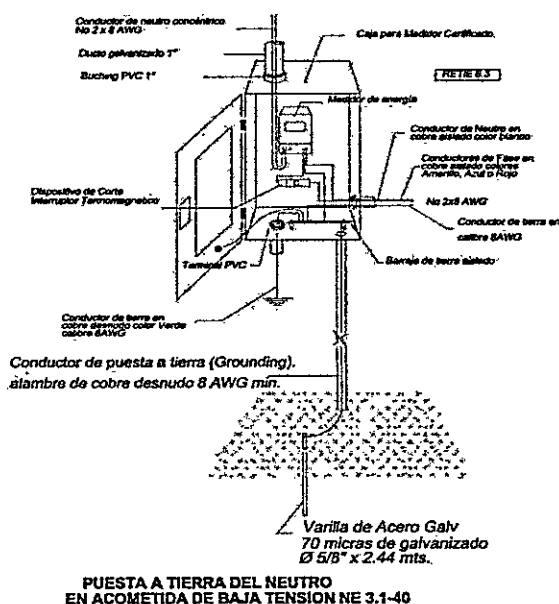


Ilustración 1. Diseño sistema de puesta a tierra.



MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

Los conductores están diseñados para la corriente nominal que pasa en el sistema, de igual modo que los dispositivos de protección contra sobre corrientes automáticos. Dicho sistema de protección actúa cuando ocurre un defecto en cualquier punto de la instalación, el cual será eliminado inmediatamente y de igual forma se disparan antes de que el cable defectuoso se dañe.

CURVA DE DISPARO DE LAS PROTECCIONES DEL ALIMENTADOR DE LA CUBIERTA

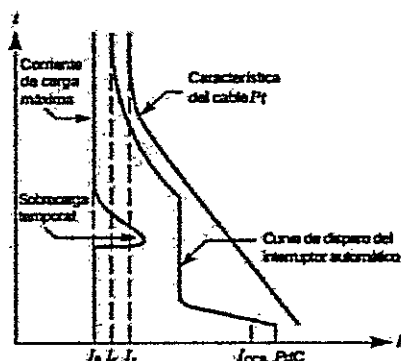


*Ilustración 2. Curva de protección
disparo protección de alimentador*

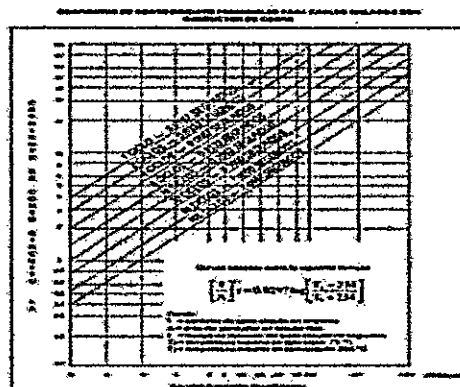


Ilustración 3. Curva de

De la curva anterior se deduce que los conductores seleccionados para el proyecto alcanzan a trabajar sobrecargas sin sufrir daño, consiguiendo ser energizados de nuevo luego de intervenir la falla.

CÁLCULO DE CANALIZACIONES

Para el cálculo del volumen que emplean los conductores en una canalización, se debe conocer, el área de la sección transversal y la cantidad total de conductores que van por el ducto.

Para ello se toma como referencia la tabla 5 del capítulo 9 de la NTC 2050, donde se especifican las áreas de los conductores según su calibre, y de acuerdo con el diseño eléctrico, se localiza:



MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

- La mayor ocupación cuenta con 3 conductores por el ducto, los cuales corresponde a: 2 fases y 1 tierra.
- Según el calibre asignado en la memoria de cálculo, se establece un área de 84,54 mm².
- El área de sección transversal del ducto conduit PVC empleado de 1" pulgada, es de 535,02 mm².

Por lo tanto, el área ocupada por los conductores es de:

Ocupación de ductos						
Cable Monopolar						
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Díametro* mm	Area por cable mm ²	Total Grupo mm ²
1	6	TRW 600 V	3	5,99	28,18	84,54
2	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
					Area Total	84,54 mm²
Tipo de Ducto:						
Tubo de PVC Rígido, Sch. 40 y tubo de PE-AD						
Díametro:						
1 Pulgadas						
Díametro mínimo recomendado 3/4"					Díametro**	26,1 mm
					Area Total	535,02 mm²
Max. Ocupación			40,00%	Ocupación	15,80%	

Ilustración 4. cálculo de la ocupación de ductos

El cálculo de ocupación de ductos cumple con lo establecido en la NTC 2050 Capítulo 9 tabla 1, donde indica que, si van más de 2 conductores por un ducto, el porcentaje de ocupación deberá ser menor del 40%, para este caso el porcentaje de ocupación para circuitos alimentadores se encuentra en un valor de 15,8%.

CÁLCULO DE REGULACIÓN

Para el cálculo de la regulación debemos hallar el porcentaje de potencia perdida en las acometidas, el cual es el resultado del cociente entre la potencia perdida y la potencia transportada.

En el cuadro siguiente se muestra los cálculos de las pérdidas de energía y

	MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

De regulación de la acometida y alimentadores a tableros:

CÁLCULO DE REGULACION Y PERDIDAS											
CUBIERTA POLIDEPORTIVO FILO DE SALAZAR											
DESDE	HASTA	LONGITUD Mts	KVA	M.E. KVA/Mt	CONDUCTOR AWG	K *10-3	% REGULACION		PERDIDAS		
							PARCIAL	ACUMUL	CORRIENTE AMP.	PERDIDAS KW	% PERDIDAS
Red O.R.	T.Medida T.M.	9	1,95	17,55	2x8Cu	5,525	0,10		10,40	0,00502	0,29
T.M.	T.G.	2	1,95	3,90	2x8Cu	5,525	0,02	0,29	10,40	0,00112	0,06

Ilustración 5. Cálculos de las pérdidas de energía y de regulación de la acometida y alimentadores

DIAGRAMA UNIFILAR

A continuación, la representación gráfica del plano de los distintos elementos de una instalación eléctrica.

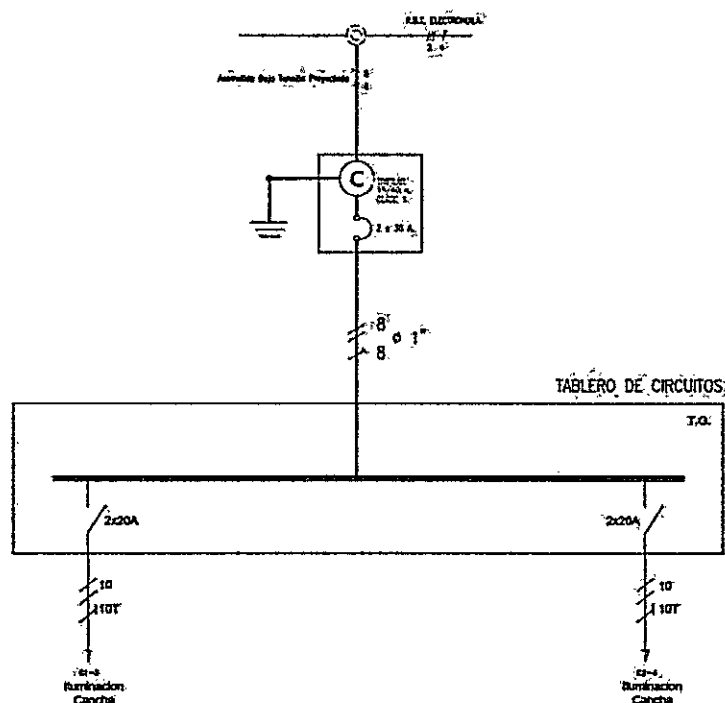


DIAGRAMA UNIFILAR

Ilustración 6. Diagrama unifilar



MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

PLANOS

El siguiente diagrama de cableado ofrece una representación visual y describe circuitos y sistemas eléctricos.

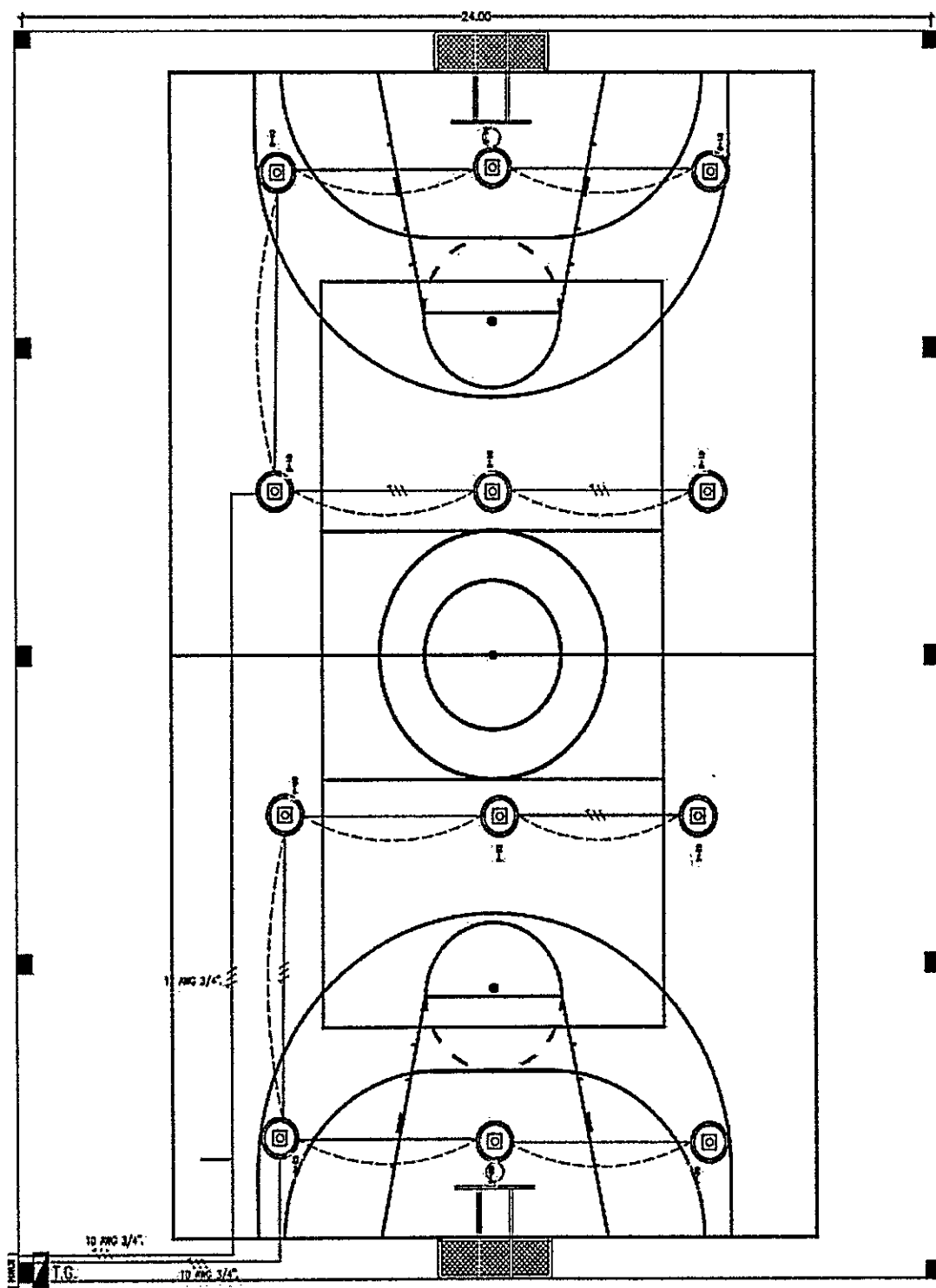


Ilustración 7. Planos diseño eléctrico en polideportivo.

	MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Las distancias mínimas de seguridad que deben guardar las partes energizadas respecto de las construcciones se encuentran establecidas en la Tabla 13.1 del presente reglamento y para su interpretación se debe tener en cuenta:

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 13.1).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 13.1)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 13.1)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 13.1) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/ 110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

Ilustración 8. Distancias mínimas elemento energizados.

Como resultado tenemos el cuadro de cargas de la cubierta del polideportivo La Pita:

CUADRO DE CARGAS - CUBIERTA POLIDEPORTIVO FILO DE SALAZAR						
CIRCUITO	PROYECTOR LED 146 W	TOTAL VATIOS INST.	CORRIENTE AMP.	CONDUCTOR AWG	PROTECCION AMP.	DUCTO PULG.
TABLERO DE AUTOMATICOS GENERAL T.G. BIFASICO 8 CIRCUITOS						
1 - 3	6	876	4,68	12 CU	2x 20	3/4
2 - 4	6	876	4,68	12 CU	2x 20	3/4
TOTAL	12	1.752 W				

Ilustración 9. Cuadro de cargas eléctricas.



MEMORIA DISEÑO ELÉCTRICO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

CALCULO DE DEMANDA:		
Primeros 3.000	100%	1.752 W
Demás carga	35%	0 W
TOTAL		1.752 W
KVA =		1,95 KVA
CORRIENTE=		10,4 A.
CONDUCTOR =		2 x 8 +8T
PROTECCION =		2 x 30 A.

Ilustración 10. Cuadro de cálculo de demanda.

ING. OSCAR JULIO GONZÁLEZ GARCIA.

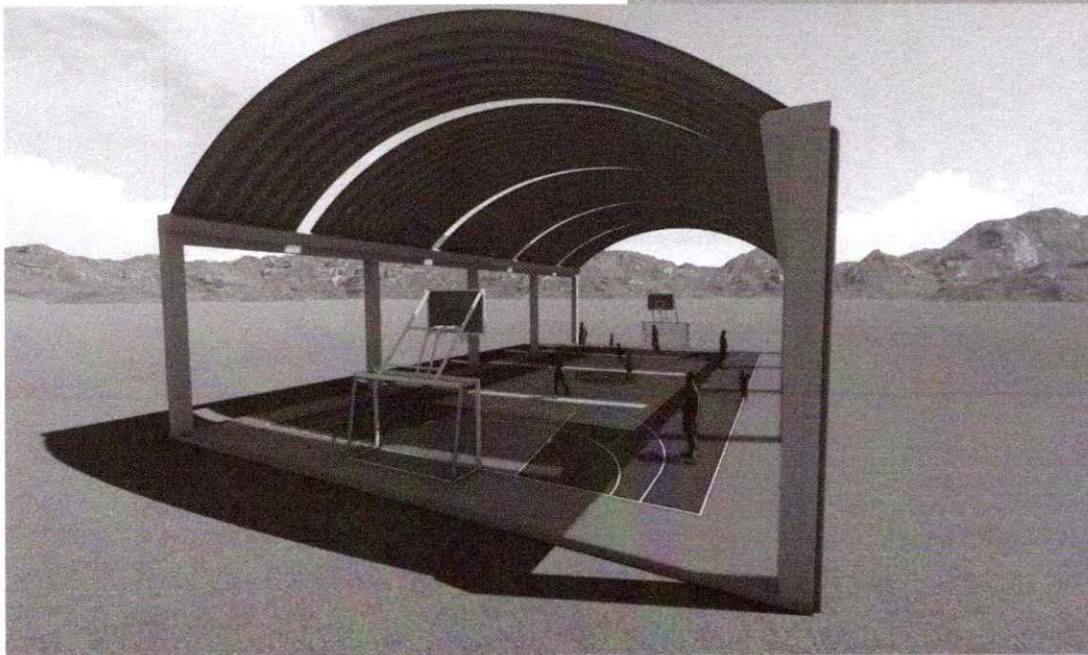
C.C. 10.232.206 de Manizales

M.P. 17205-07724



2026

MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE



POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA
ESMERALDA.
ZONA RURAL- MUNICIPIO DE LA
PLATA.

	MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

INFORMACIÓN GENERAL EN LA VEREDA LA ESMERALDA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA.

En la vereda La Esmeralda está ubicada en el noroccidente del municipio de la Plata, los habitantes de esa zona no cuentan con la infraestructura de recreación adecuada que le permita desarrollar actividades lúdicas óptimas.

LOCALIZACIÓN GENERAL

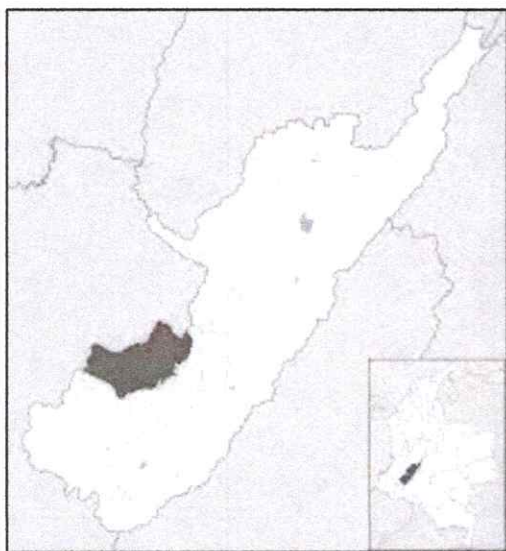


Ilustración 1. Mapa político Huila- La Plata. Esmeralda.

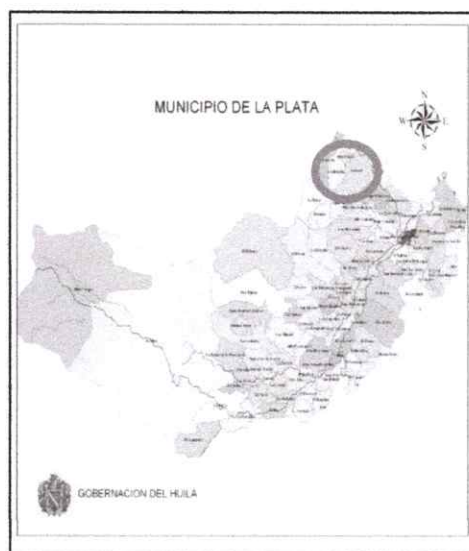


Ilustración 2. Mapa político de La Plata- La Esmeralda.

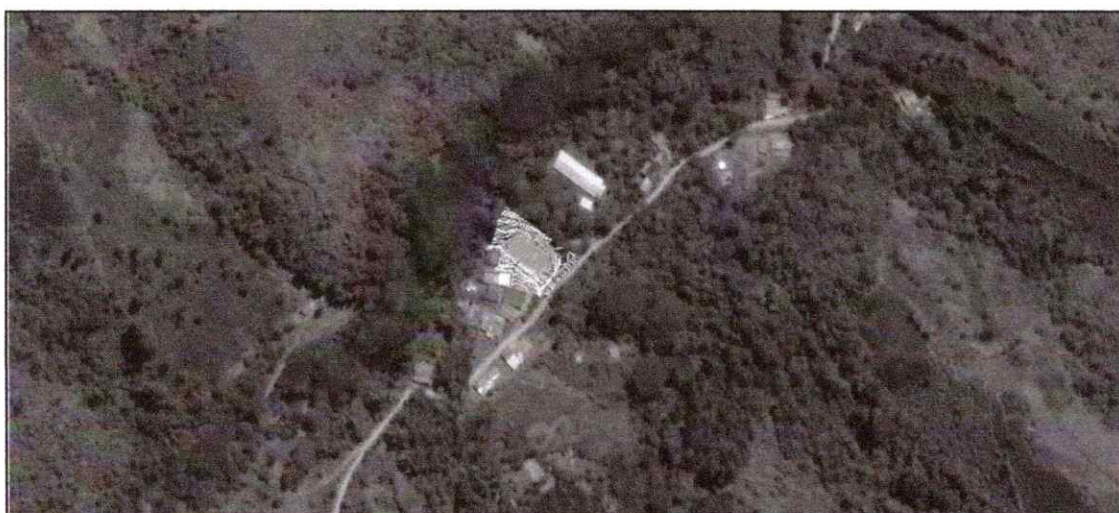


Ilustración 3. Ubicación polideportivo vereda La Esmeralda.

	MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

ANTECEDENTES:

En la vereda La Esmeralda del Municipio de La Plata (H), los espacios para las prácticas deportivas son insuficientes e inadecuados para la población que está en capacidad física para practicar algún deporte y realizar actividades culturales y lúdicas.

El Polideportivo existente cuenta con una placa en concreto en buen estado, la demarcación esta deteriorada, los arcos están deteriorados y no cuenta con la cubierta que permita realizar las actividades en días de intenso sol y/o lluvias. Son escasos los programas de fomento al deporte y por eso hay bajo interés por las prácticas deportivas.

La carencia de programas de fomento al deporte y el inadecuado uso del tiempo libre conlleva al aumento del sedentarismo que trae consigo dificultades de salud y problemas de cobertura educativa. Adicionalmente, las personas con talento para el deporte al no contar con espacios apropiados ni apoyo buscan alternativas fuera de la localidad y esto hace que sus familias tengan que invertir en manutención y transporte.

JUSTIFICACIÓN:

Es importante para la administración municipal, crear la cultura lúdico - deportiva en la comunidad del municipio de La Plata destacando que el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, son elementos fundamentales en la formación integral de las personas y los grupos humanos; orientado hacia dos perspectivas: la primera como el derecho que tiene la comunidad para participar en escenarios dignos de actividades deportivas que propendan por el buen uso del tiempo libre, que favorezcan la condición física y la salud; la segunda como el deber de los ciudadanos en gestionar la práctica del deporte y la recreación como formas de integración familiar.

La construcción de la cubierta y rehabilitación del polideportivo pretende que este sea aprovechado para la programación de eventos deportivos, lúdicos, recreativos, artísticos y comunitarios que permitan resaltar los valores de la amistad, competitividad y del sentido de pertenencia hacia el escenario y su área de influencia, es por esto, que se han venido realizando gestiones para la Construcción de la cubierta del polideportivo con recursos del sistema general de regalías, que permitan brindarle a la comunidad de las zonas menos favorables del sector rural del Municipio de La Plata, un escenario deportivo que permita el desarrollo del deporte de la comunidad estudiantil.

Así mismo, la Administración Municipal pretende que el escenario deportivo cumpla con el Decreto No, 092 de 2011 en el capítulo A-10 de la NSR-10 y cumpla la Ley 400 de 1997, donde se establece que las edificaciones construidas

	MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

dentro de la vigencia de la Norma Sismo Resistente (NSR-10), con el fin de reducir al máximo el riesgo de pérdida de vidas humanas, brindar seguridad y comodidad al personal que visita el escenario deportivo en forma masiva, en razón a que dentro de sus funciones y competencias está la de impulsar los planes y programas relacionados con el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre como se establece en la Ley 181 de 1995.

DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL DEL POLIDEPORTIVO

El estado actual del polideportivo de la vereda La Esmeralda, presenta una placa en concreto en buen estado que no conlleva a la generación de riesgos para la integridad de quienes practican actividades recreativas y deportivas, sin embargo, la demarcación ya no es visible, los arcos y marcos para practicar deportes tales como: microfútbol y baloncesto, están en avanzado estado de deterioro.

El polideportivo carece de instalaciones apropiadas para la celebración de eventos habituales de la comunidad, tales como cubierta, instalaciones eléctricas e iluminación; por lo que las actividades que se realizan en el mismo, actualmente se llevan a cabo a la intemperie.

Las condiciones actuales del polideportivo de la vereda La Esmeralda, requieren de una intervención, que permita tener un lugar apropiado para que la comunidad desarrolle actividades sociales, deportivas, recreativas, con la seguridad normativa vigente de un escenario de estas características, mejorando la calidad de vida de esta población.

DESCRIPCIÓN PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El resultado final del proyecto es la Construcción de la Cubierta, para ello se estima realizar las siguientes actividades:

- ☐ Cubierta autoportante
- ☐ Iluminación Cubierta
- ☐ Arcos Multifuncionales
- ☐ Demarcación Canchas

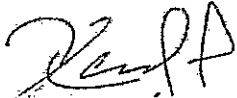
En el Perfil definido para el proyecto se tuvo en cuenta la infraestructura actual, debido a que se encuentra ubicado donde anteriormente existía una placa polideportiva la cual se encuentra en gran estado de deterioro; esto determino el área de intervención y arrojó las medidas de 16.84 x 27.80 m, contando el proyecto con un Área Total de 468.15 m².

Dentro del área a ejecutar se plantea la utilización para varios deportes y la demarcación responde a área de Juego para tres disciplinas: Baloncesto, Fútbol de Salón y Voleibol; así mismo para la práctica de estos deportes se plantean

	MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

los arcos multifuncionales (Baloncesto y futbol de Salón), así como los elementos para Voleibol.

Para el Manejo de aguas lluvias, se plantea que el agua proveniente de la cubierta se conducirá mediante una canal en la parte superior, la cual seguirá su ruta de evacuación por unas bajantes adosadas a la estructura principal de la cubierta, las cuales depositaran en una canal perimetral de la placa, para posteriormente ser depositada a canales de escorrentías naturales.


JAIRO GARCÍA RAMÍREZ
M. P. 25700-22872 CND.



MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

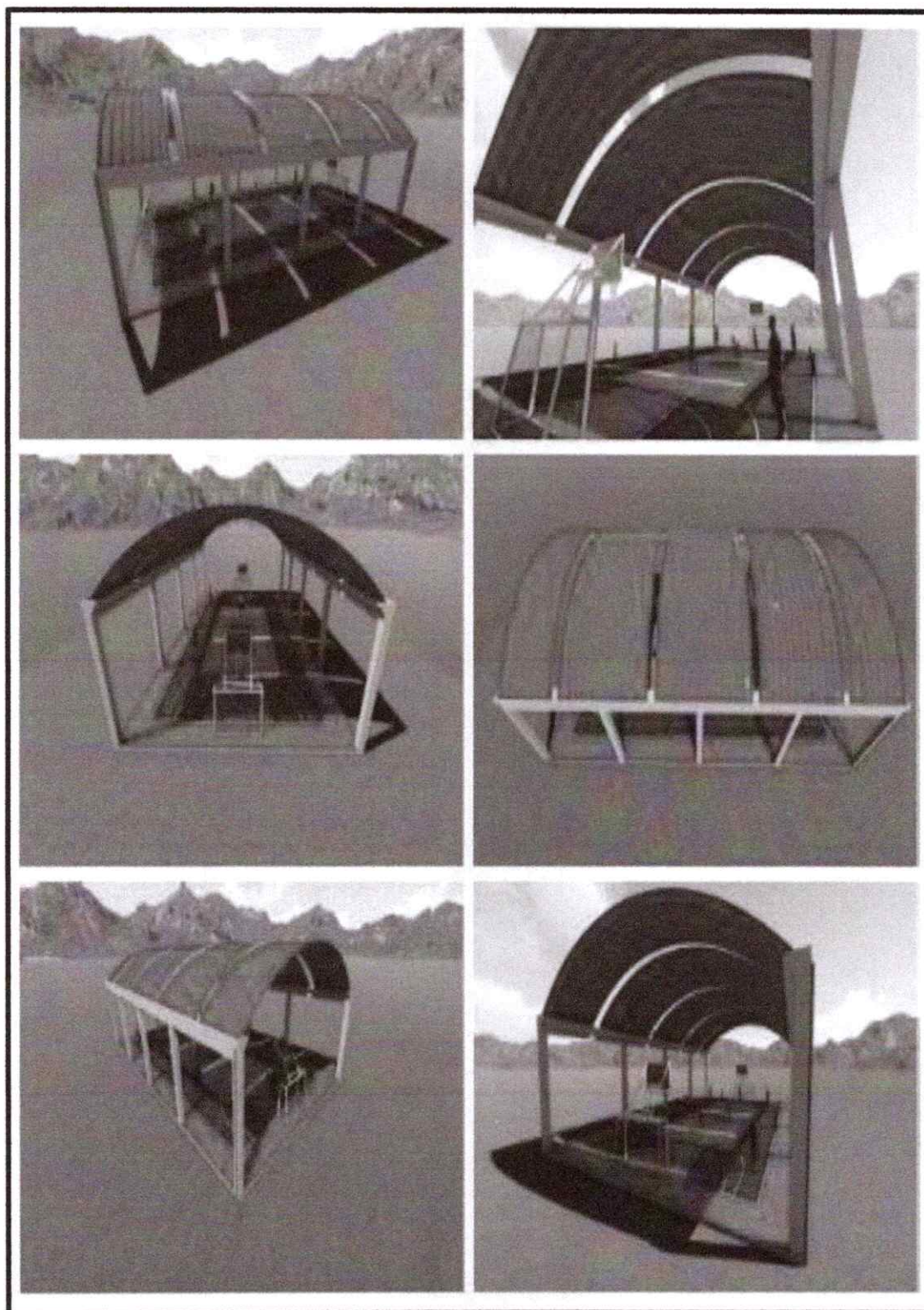


Ilustración 4. Renderizado de cubierta Polideportivo Esmeralda.



MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

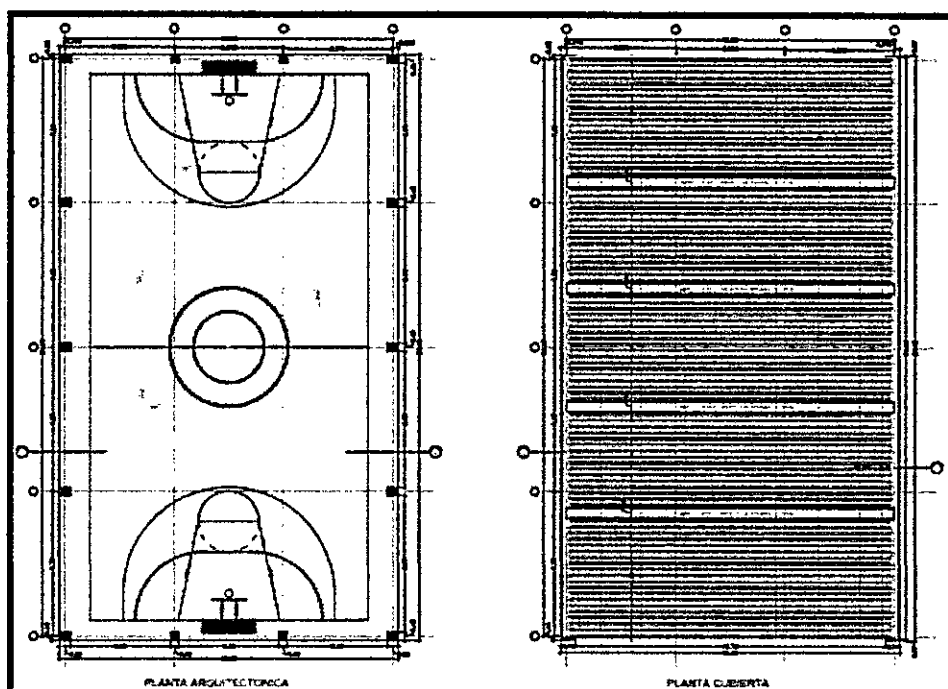


Ilustración 5. Planos arquitectónicos polideportivo La Esmeralda.

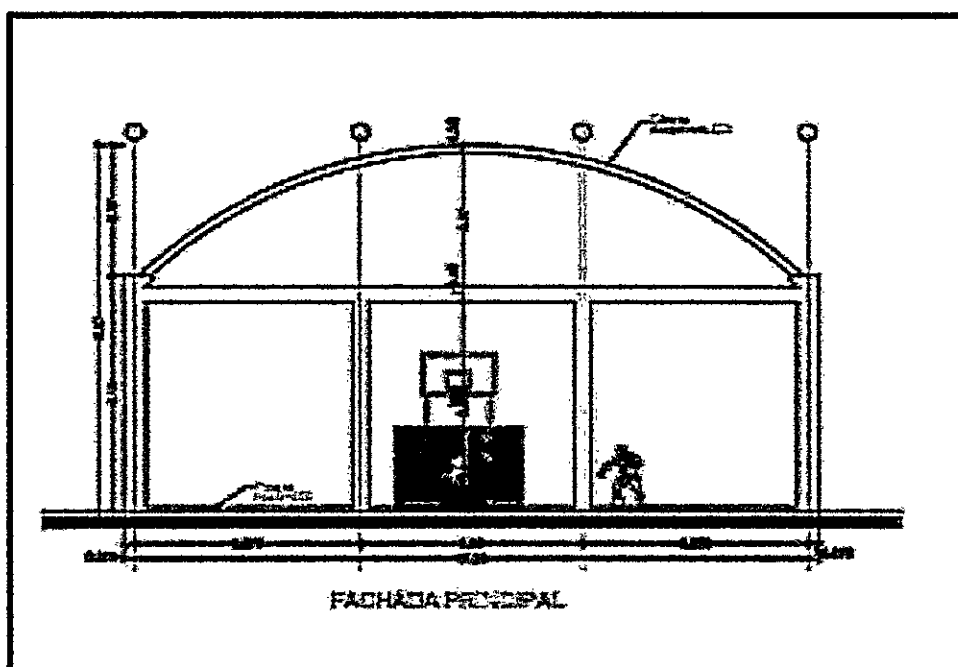


Ilustración 6. Fachada principal polideportivo.



MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

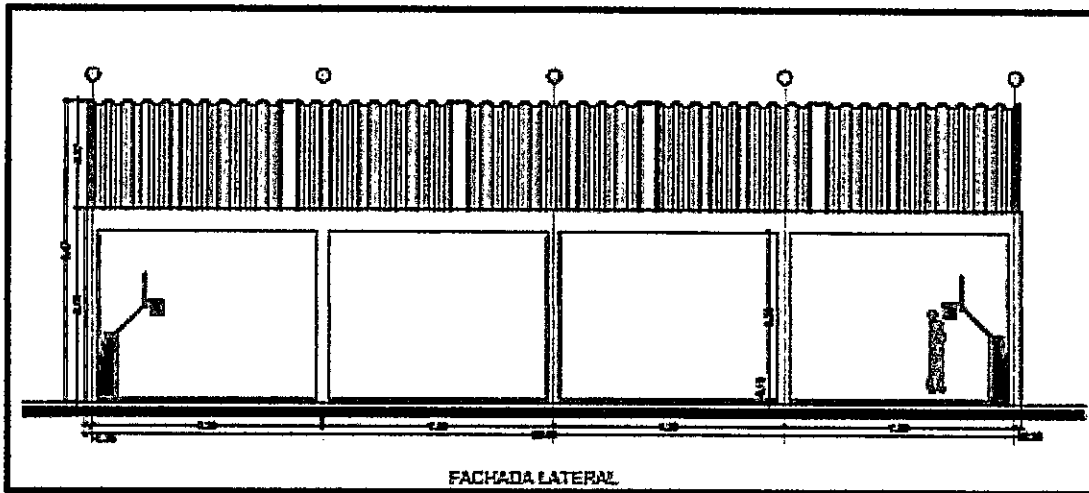
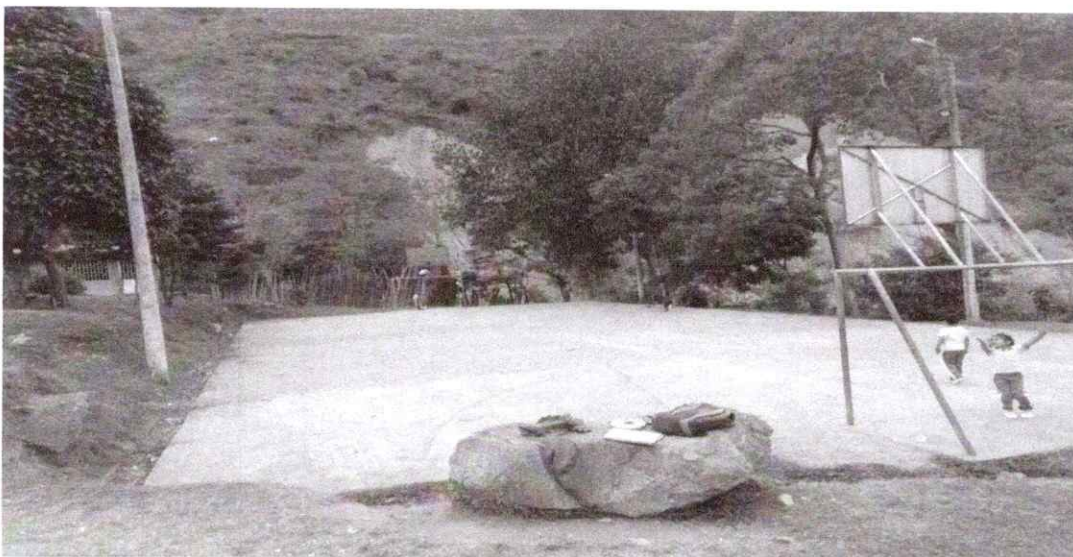


Ilustración 7. Fachada lateral polideportivo.

	MEMORIA ARQUITECTÓNICA DESCRIPTIVA DE CUBIERTA AUTOPORTANTE
	CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA PARA POLIDEPORTIVO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
	POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA LA ESMERALDA.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Escenario deportivo existente.



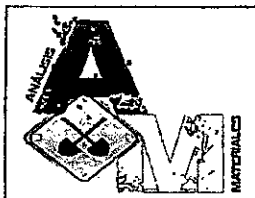
SUELOS ANALISIS MATERIALES S.A.S



QR. PARA LA SIGUIENTE ACTIVIDAD



SCO-2023-06-08



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA 01/10/2020

VERSIÓN 3

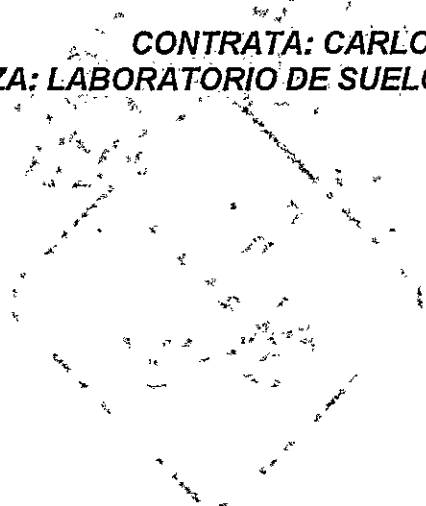
PAGINA 1 de 35

CÓDIGO SCO-2023-06-08

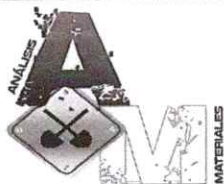


**EXPLORACION GEOTECNICA PARA DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE
POLIDEPORTIVO, LOCALIZADA EN LA VEREDA LA ESMERALDA – PERIMETRO
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA – HUIILA**

**CONTRATA: CARLOS ARURO QUIZA
REALIZA: LABORATORIO DE SUELOS ANALISIS MATERIALES S.A.S**

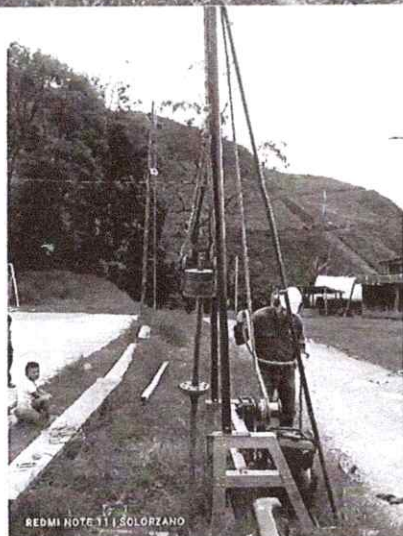


Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

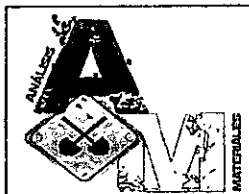


Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	2 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	



Calle 22 N° 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

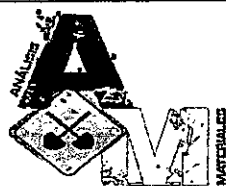


Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT, 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	3 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	5
4. GEOMORFOLOGÍA.....	5
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	6
5.1 Localización satelital.....	6
5.2 Localización de los sondeos.....	7
6. FORMACIÓN GEOLÓGICA.....	8
6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE AFLORAN EN LA ZONA DEL PROYECTO	8
<i>Se identifican afloramientos de rocas Paleozoicas en el sector de la Serranía de las Minas.....</i>	8
6.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO.....	11
7. PERFIL DEL SUELO.....	12
8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	13
9. POTENCIAL DE COLAPSO.....	15
11. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.....	16
11.1 Categoría de la edificación.....	16
11.2 Coeficiente de importancia – Grupo de uso.....	17
12. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS	17
12.1 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O.....	17
13. NIVEL FREÁTICO.....	20
14. EQUIPAMIENTO.....	20
15. TABLA DE VALORES DE N. DE CAMPO.....	21
16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.....	23
17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI.....	25
18. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO.....	27
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN	27
19. MODELO DE CIMENTACIÓN	28
20. MEDICIÓN DE LOS ESFUERZO.....	28
21. OBSERVACIÓN.....	31
22. RECOMENDACIONES.....	31
22.1 Tipo y profundidad de cimentación	31
22.2 Capacidad portante y asentamientos	31
22.3 Excavaciones y rellenos.....	31
22.4 Impermeabilización y drenaje.....	32
22.5 Otras recomendaciones	32
23. LIMITACIONES	33



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	4 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de sondeos	6
Tabla 2. Perfil del suelo.....	12
Tabla 3. Clasificación de los perfiles del suelo.....	13
Tabla 4. Criterios para clasificación de tipo de perfil del suelo.....	13
Tabla 5. Departamento del Cauca.....	14
Tabla 6. Determinación del coeficiente F_a	14
Tabla 7. Determinación del coeficiente F_v	15
Tabla 8. Potencial de colapso.....	15
Tabla 9. Clasificación de suelos expansivos	16
Tabla 10. Clasificación de unidades de construcción	16
Tabla 11. Categorías de la unidad de construcción	16
Tabla 12. Valores de coeficiente de importancia, I	17
Tabla 13. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 1.....	17
Tabla 14. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 2.....	18
Tabla 15. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 3.....	18
Tabla 16. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 4.....	19
Tabla 17. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 5.....	19
Tabla 18. Clasificación física de suelos según USCS.....	20
Tabla 19. Valores de N de campo y corregidos a N_{60} Sondeo No. 1.....	22
Tabla 20. Valores de N de campo y corregidos a N_{60} Sondeo No. 2.....	22
Tabla 21. Valores de N de campo y corregidos a N_{60} Sondeo No. 3.....	23
Tabla 22. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 1	24
Tabla 23. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 2.....	24
Tabla 24. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 3.....	25
Tabla 25. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 1	25
Tabla 26. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 2.....	26
Tabla 27. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 3.....	26
Tabla 28. Análisis granulométricos por lavado.....	27
Tabla 29. Parámetros geotécnicos de los suelos de cimentación	27
Tabla 31. Capacidad admisible de carga.....	29

LISTA DE ILUSTRACIONES

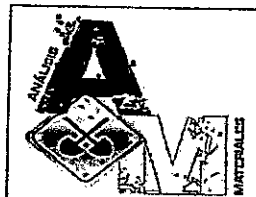
Ilustración 1. Localización del proyecto.....	6
Ilustración 2. Localización de los sondeos.....	7
Ilustración 3. Muestras de sondeos.....	12
Ilustración 4. Equipo de exploración SPT	21

Calle 22 No 6 - 61 Barrio Sevilla

E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com

Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162

Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	5 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



1. INTRODUCCIÓN

El señor CARLOR ARTURO QUIZA, contrata la exploración geotécnica para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVO, motivo por el cual solicita al Laboratorio, Suelos Análisis Materiales S.A.S., la exploración del subsuelo con el fin de establecer las características mecánicas de los suelos.

El estudio de suelos comprende la exploración geotécnica con equipo mecánico, los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas para su caracterización tanto física como mecánica, la ejecución continúa de la Prueba de Penetración Standard, ensayos de laboratorio, cálculos y análisis geotécnicos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo previamente concertado se refiere la caracterización de los suelos explorados para fines de evaluación de comportamiento físico y mecánico en los diferentes estratos encontrados durante la etapa de exploración.

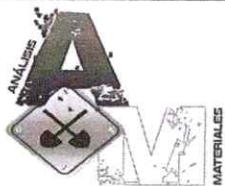
Con base en los resultados de laboratorio efectuados a las muestras alteradas se definen parámetros de estabilidad y comportamiento de los suelos, útiles para la etapa de reconocimiento del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El proyecto general contempla la Exploración Geotécnica para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVO, localizado en la vereda La Esmeralda del municipio de la Plata - Departamento del Huila, el alcance del estudio es determinar las características geomecánicas de la zona del proyecto y el comportamiento físico de los materiales recuperados, con fines de diseño y evaluación geotécnica, suficientes para el reconocimiento del proyecto.

4. GEOMORFOLOGÍA

La zona del proyecto se caracteriza por presentar una alta diversidad de geoformas relacionadas con fenómenos erosivos y agradacionales, que pueden ser agrupadas en tres tipos de unidades geomorfológicas: unidades agradacionales de origen fluvial, fluviovolcánico, lacustre y glacial; unidades de origen estructural y estructural denudacional, y unidades de origen denudacional y volcánico denudacional.



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	6 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en la vereda la Esmeralda del municipio de la Plata – Departamento del Huila

Ilustración 1. Localización del proyecto



FUENTE: Google earth pro

5.1 Localización satelital

Los trabajos de campo se geo-referenciaron con navegador de mano en sistema Magna Sirgas con coordenadas origen Bogotá.

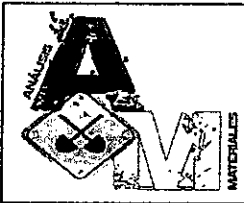
Tabla 1. Coordenadas de sondeos

COORDENADAS					
Sondeo No. 1		Sondeo No.2		Sondeo No.3	
N	E	N	E	N	E
2°17'39,18	75°59'24,19	2°17'38,67	75°59'24,22	2°17'38,68	75°59'23,77
Altura	1719	Altura	1719	Altura	1719

Fuente: GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20



Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	8 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

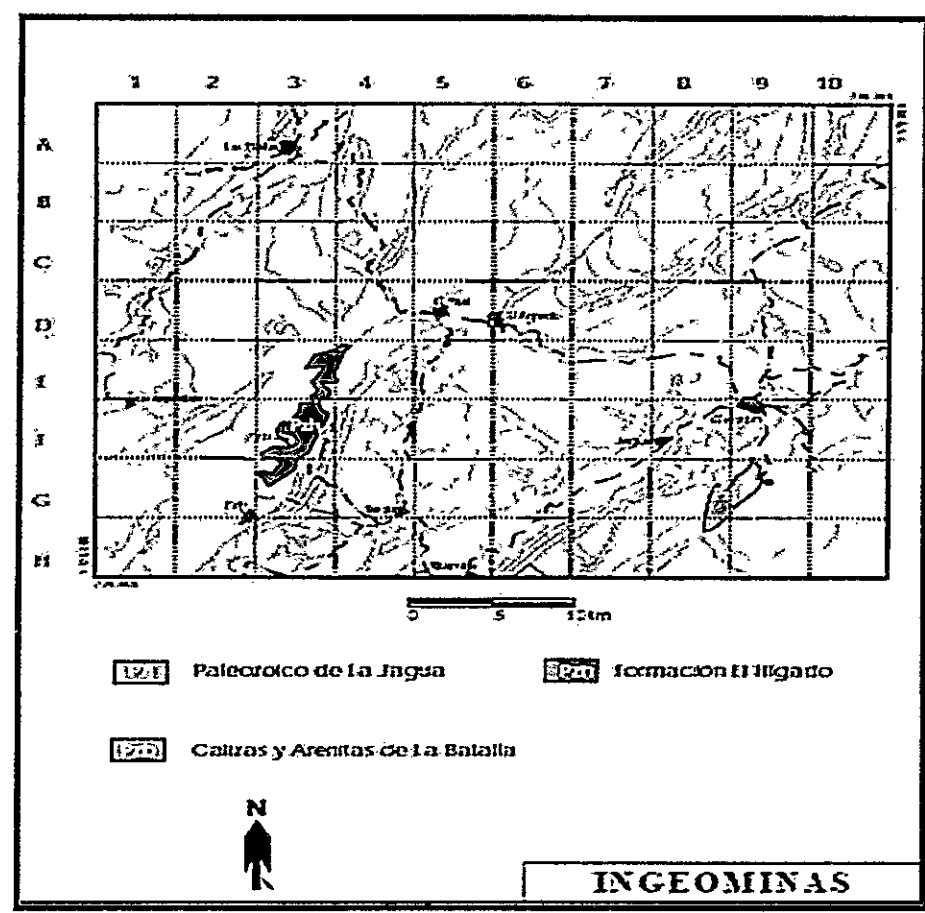
6. FORMACIÓN GEOLÓGICA

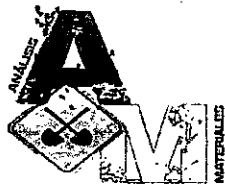
La zona del proyecto está localizada en el Municipio de la Plata - Departamento del Huila, y su formación geológica corresponde de acuerdo a la identificación del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI a las afectaciones producidas por la influencia de la formación conocida como la del VALLE SUPERIOR DEL MAGDALENA.

6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE AFLORAN EN LA ZONA DEL PROYECTO

a) AFLORAMIENTO DEL PALEOZOICO:

Se identifican afloramientos de rocas Paleozoicas en el sector de la Serranía de las Minas.





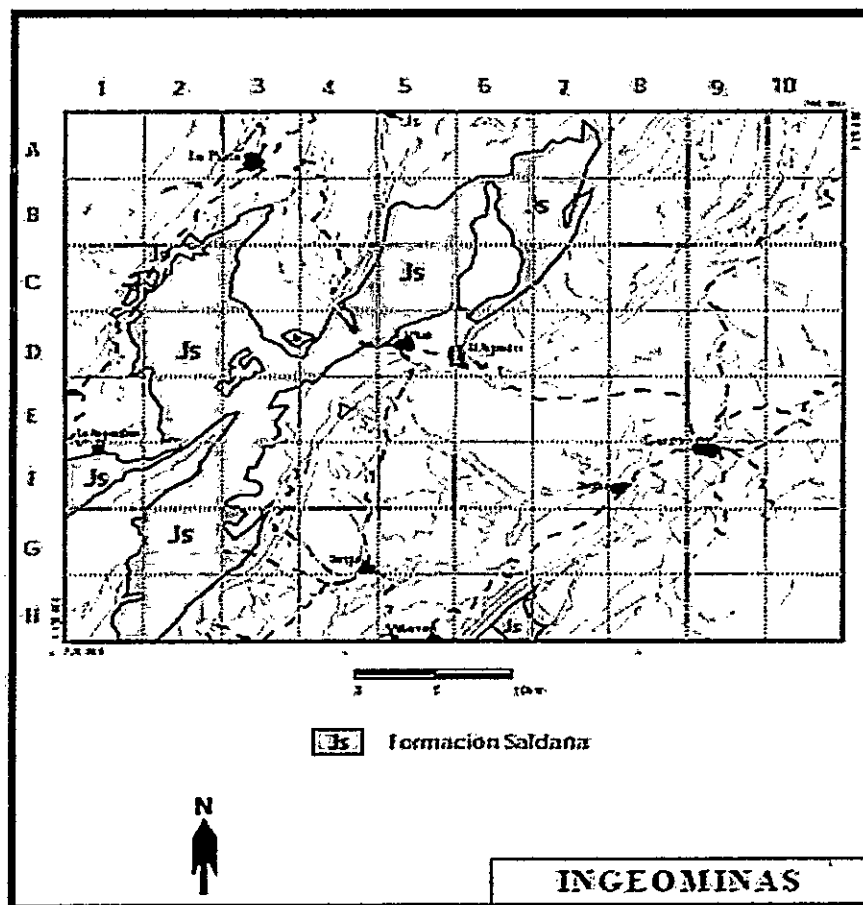
Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	9 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



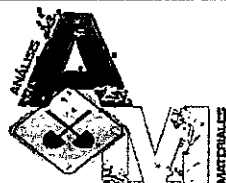
b) FORMACIÓN SALDAÑA

La formación Saldaña es el equivalente volcánico de magma que dio origen a los cuerpos intrusivos que aparecen después de la extrucción:



C AFLORAMIENTOS DE CUERPOS INSTRUSIVOS JURASICOS

Afloran varios cuerpos Intrusivos Jurásicos, morfológicamente no presentan rasgos diferentes a las unidades de roca con las que se encuentra en contacto, en su límite oriental instruye rocas metamórficas del Macizo de Garzón y se observa xenolitos de ellas dentro del intrusivos sin que se advierta aureola de contacto.

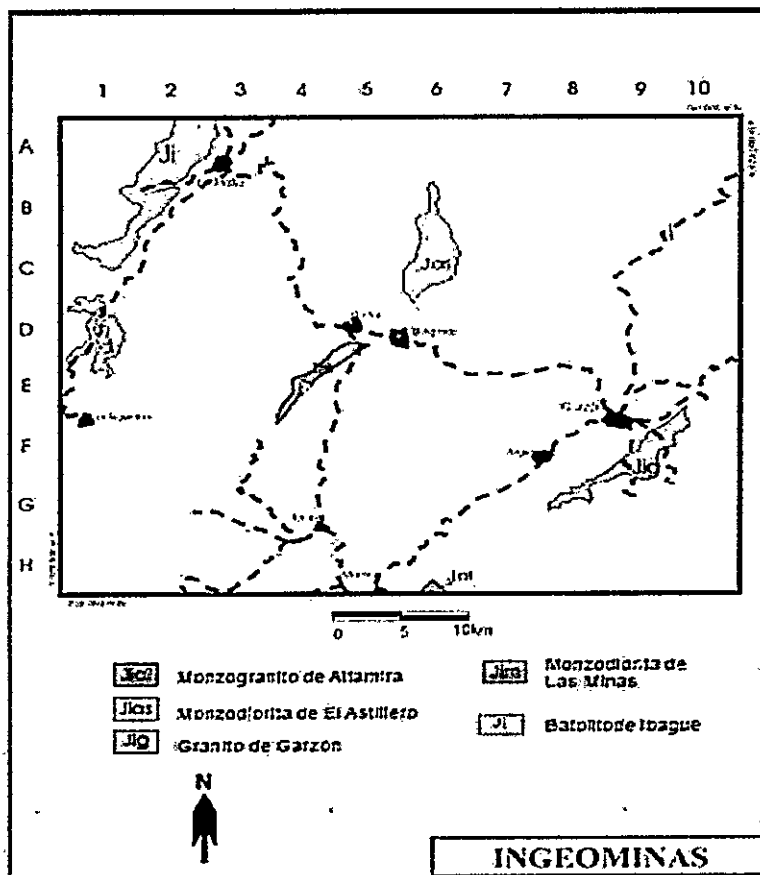


Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	10 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08

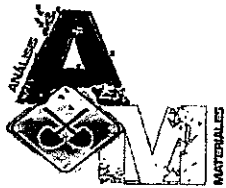


REGIÓN TECTÓNICA – SERRANÍA DE LAS MINAS:

La región tectónica Serranía de las Minas, corresponde a la estribación montañosa de la Cordillera Central que se dirige al Valle del Río Magdalena.

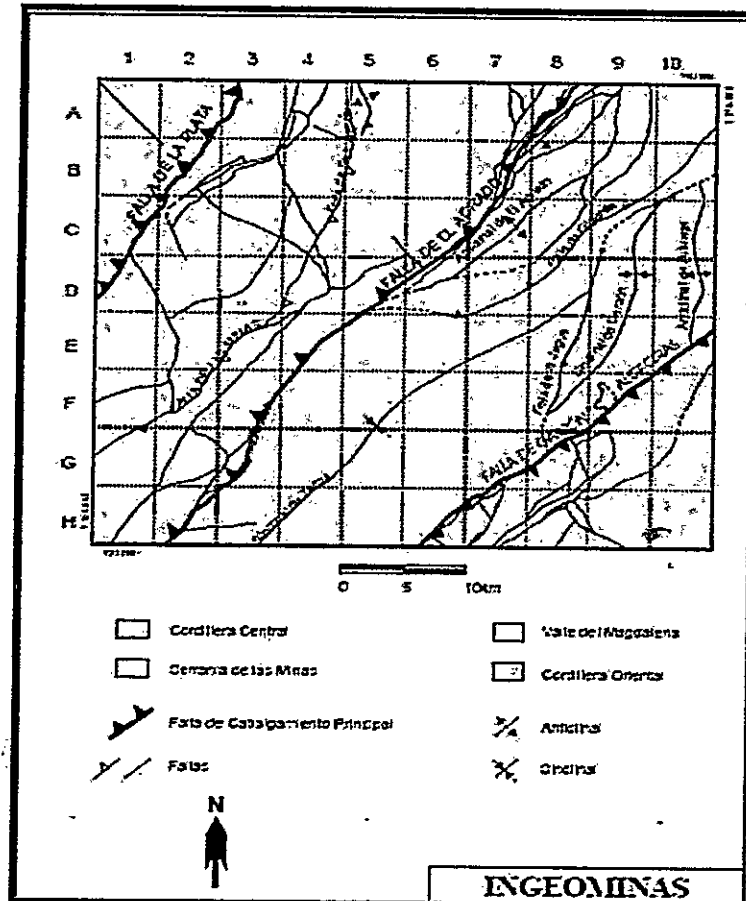
Esta región o provincia tectónica está limitada por la falla de la Plata y la falla del Agrado y conforman un cinturón de cabalgamiento conocido como el gran bloque de la Serranía de las Minas.

Calle 22 N° 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

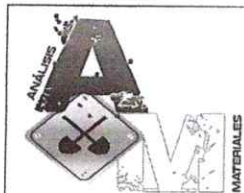
VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	11 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	



6.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO

De la revisión bibliográfica, la geología de superficie de proyectos cercanos y los perfiles estratigráficos obtenidos en los sondeos realizados se deduce que el sustrato de fundación del proyecto pertenece a la unidad de depósito Aluvio-torrenciales (Qab). El depósito cuaternario está constituido en el lugar por sedimentos tamaño arena, típicamente limosos poco o nada arcillosa, de color pardas a café, con vetas amarillas y habanas producto de la meteorización de los minerales arcillosos de su matriz fina.

Calle 22 N° 6 – 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
 Neiva-Huila

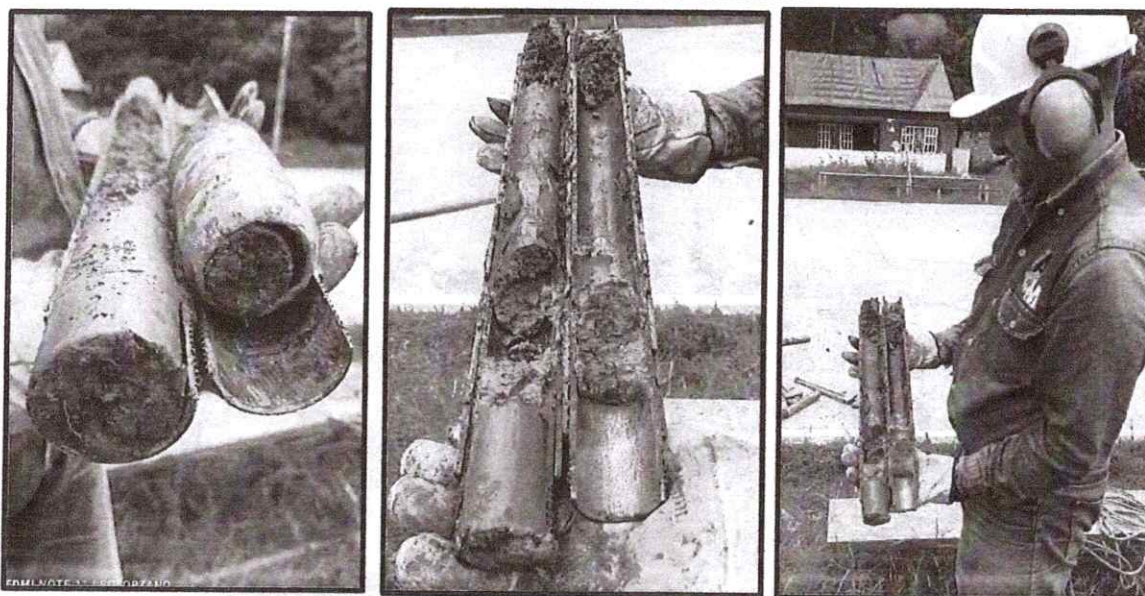


Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	12 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



Ilustración 3. Muestras de sondeos



Fuente: fotografías propias 2023.

7. PERFIL DEL SUELO

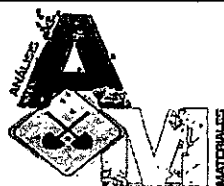
Tabla 2. Perfil del suelo

Valores de N de Campo - Sondeo No.1						
Profundidad	N de Campo			N	N 60	Vs
	6"	6"	6"			
0.00 - 0.50	2	3	4	7	4,6	132,9
0.50 - 1.00	2	3	4	7	4,6	132,9
1.00 - 1.50	5	5	7	12	7,9	159,1
1.50 - 2.00	5	5	5	10	6,6	149,7
2.00 - 2.50	3	2	4	6	3,9	126,3
2.50 - 3.00	3	4	5	9	5,9	144,5
3.00 - 3.50	10	8	9	17	11,2	178,6
3.50 - 4.00	10	8	13	21	13,8	191,6
4.00 - 4.50	12	15	17	32	21,0	220,5
4.50 - 5.00	11	18	21	39	25,6	235,5
5.00 - 5.50	20	20	26	46	30,2	248,8
5.50 - 6.00	29	27	32	59	38,7	270,3

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

228,0161

Calle 22 N° 6 - 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162
 Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	13 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



Son identificados de acuerdo al perfil del suelo, tomado de la tabla A.2.4-1 del Título A de las Normas Sismo Resistente "Clasificación de los perfiles del suelo"

Tabla 3. Clasificación de los perfiles del suelo

Tipo Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s > 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s } \bar{V}_s > 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante o	$760 \text{ m/s } \bar{V}_s > 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o rocas blandas, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $SU \geq 100 \text{ kpa}(=1.0 \text{ kg/cm}^2)$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	$360 \text{ m/s } \bar{V}_s > 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$100 \text{ kpa}(=1.0 \text{ kgf/cm}^2) > su \geq 50 \text{ kpa}(=0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfiles que cumplan el criterio de velocidad de la onda de cortante o	$180 \text{ m/s } \bar{V}_s$
	Perfiles que tiene un espesor total H mayor a 3 metros en arcillas blandas.-	$IP > 20 - W \geq 40 \% 50 \text{ kpa}(=0.5 \text{ kg/cm}^2) > su$

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

Tabla 4. Criterios para clasificación de tipo de perfil del suelo

Tipo de Perfil	$\bar{V}_s$	N o Nch	Su
C	Entre 360 y 760 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 kpa(=1 klf/cm ²)
D	Entre 180 y 360 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 kpa(0.5 a 1.0 klf/cm ²)
E	Menor a 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 kpa(0.5 klf/cm ²)

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

PERFIL DEL SUELO DEL PROYECTO= D

8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Es determinada mediante las denominaciones indicadas en las Normas Sismo Resistente del 2010, de acuerdo a la ubicación del proyecto.

	Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S NIT. 900.983.962-2	VIGENCIA	01/10/2020	
		VERSIÓN	3	
		PAGINA	14 de 35	
		CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Tabla 5. Departamento del Cauca

Municipio	Código Municipal	Aa	Av	Zona de amenaza Sísmica	Ae	Ad
La Plata	41396	0.25	0.15	Alta	0.19	0.07

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

Ampliación de la valoración sísmica del estudio, para determinar los valores de:

Fa= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de periodos cortos, debida a los efectos del sitio, a dimensional.

Fv= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de periodos intermedios, debido a los efectos del sitio, a dimensional.

Los valores para la determinación de los coeficientes Fa y Fv son:

Perfil del suelo, de la zona del proyecto = **D**

Valor del coeficiente Aa para la zona del proyecto = **0.25**

Valor del coeficiente Av para la zona del proyecto = **0.15**

a. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fa.

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TITULO A de las normas NSR-010.

Tabla 6. Determinación del coeficiente Fa

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	Aa ≤ 0.1	Aa = 0.2	Aa = 0.3	Aa = 0.4	Aa ≥ 0.5
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior el valor de Fa, es igual **1.3**

b. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fv

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TITULO A de las normas NSR-010.

	Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S NIT. 900.983.962-2	VIGENCIA	01/10/2020	
		VERSIÓN	3	
		PAGINA	15 de 35	
		CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Tabla 7. Determinación del coeficiente F_v

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	0.9	0.9

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior el valor de F_v , es igual 2.2

9. POTENCIAL DE COLAPSO

Los suelos colapsables se definen como aquellos que experimentan un cambio de volumen debido a varios factores externos como la saturación del suelo, aumento de las cargas, carencia de agua, factores químicos, alto índice de porosidad y baja densidad. Las exploraciones realizadas sobre el lote del proyecto, nos identifican suelos de perfil tipo D, las descripciones de los suelos en esta categoría (D) nos identifican suelos densos o rígidos, con valores de velocidad de onda efectiva como se definen en la tabla siguiente.

Tabla 8. Potencial de colapso

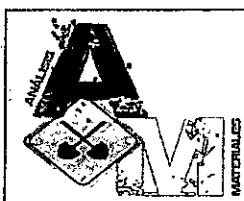
Tipo de Perfil	Descripción	Definición
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	360 m/s $\bar{V}_s > 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm ²) > su ≥ 50 kpa(=0.5 kgf/cm ²)

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

Lo anterior como además los resultados en cuanto a capacidad admisible del suelo, como las características de los materiales, permiten estimar suelos poco o nada susceptibles a fenómenos de licuación.

10. POTENCIAL DE EXPANSION

Evaluado según los valores de la tabla adjunta NSR 010



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	16 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Tabla 9. Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm ²	Límite líquido I.L., en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, I _p , en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre E _L en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Fuente: Minambiente. NSR10. 2023

Grado de expansión evaluado mediante los resultados de límite líquido e índice de plasticidad, le asignan un potencial de expansión – Medio.

11. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración Geotécnica se inicia a partir de la ejecución de los sondeos, los cuales en cuanto a número y profundidad se realizan cumpliendo los requerimientos establecidos por la Norma NSR-010.- Se tiene en cuenta que, para el presente proyecto, las solicitudes están dadas para Edificación no mayor a tres (3.0) Pisos.

11.1 Categoría de la edificación

Tabla 10. Clasificación de unidades de construcción

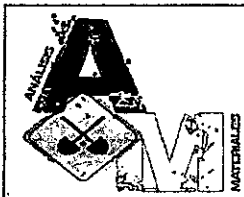
Categoría de la Unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de las columnas de servicio (kN)
Baja	Hasta 3 Niveles	Menores a 800 kN
Media	Entre 4 y 10 Niveles	Entre 801 y 4000 kN
Alta	Entre 11 y 20 Niveles	Entre 4000 y 8000 Kn
Especial	Mayor a 20 Niveles	Mayores a 8.000 kN

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

Tabla 11. Categorías de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima por sondeo = 6.00 Cantidad mínima de sondeos = 3.0	Profundidad Mínima por sondeo = 15.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 25.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 30.0 Cantidad mínima de sondeos = 5.0

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	17 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



Por lo tanto, las exploraciones de campo realizadas, se ejecutan cumpliendo solicitudes para edificaciones de categoría baja, sondeos a profundidad de seis (6.0) metros, en un número de tres (3.0).

11.2 Coeficiente de importancia – Grupo de uso

Tabla 12. Valores de coeficiente de importancia, I

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Fuente: Elaboración propia. Basado en la NSR10. 2023

A.2.5.1.3 – Grupo II – Estructuras de ocupación especial – Cubre las siguientes estructuras:

- a) Edificaciones en donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismo salón.
- b) Graderías al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez.
- c) Almacenes y centros comerciales con más de 500 m² por piso
- d) Edificaciones de hospitales, clínicas y centros de salud, no cubiertas en A.2.5.1.1.
- e) Edificaciones donde trabajen o residan más de 3000 personas, y
- f) Edificios gubernamentales.

A.2.5.1.4 – Grupo I – Estructuras de ocupación normal – Todas las edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos II, III, y IV.-

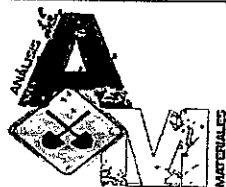
El presente estudio se clasifica en el Grupo I, Estructuras de Ocupación normal.

12. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Mediante tabla de clasificación AASHO y USCS, según las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, podemos determinar su comportamiento como terrenos de fundación, parámetros que nos permite ir determinando el modelo de cimentación acorde para el proyecto, como superficial o profundo, según resultados:

12.1 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O.

Tabla 13. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 1



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	18 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



CLASIFICACIÓN			
Parámetros Usados		Sondeo: S - 1	Profundidad 0,00 - 1,00
% Que Pasa la Malla N° 200	77,50	Muestra: M - 1	
% Que Pasa la Malla N° 40	88,50	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 10	96,10	a = 40,00	IG = 20,00
Límite Líquido LL =	58,00 %	b = 40,00	
Límite Plástico LP =	20,00 %	c = 18,00	
Índice de Plasticidad : IP =	38,00 %	d = 20,00	
Tipo de Suelo : Material Limo Arcilloso			
Clasificación de Suelos : A - 7			
Suelo : A - 7 - 6 (20)			
Tipo de Material : Suelo Arcilloso			
Terreno de Fundación : Regular a Malo			

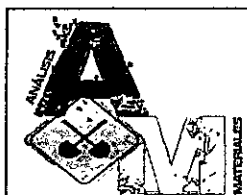
Tabla 14. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 2

CLASIFICACIÓN			
Parámetros Usados		Sondeo: S - 1	Profundidad 1,00 - 2,00
% Que Pasa la Malla N° 200	67,90	Muestra: M - 2	
% Que Pasa la Malla N° 40	71,90	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 10	87,90	a = 32,90	IG = 9,00
Límite Líquido LL =	52,00 %	b = 40,00	
Límite Plástico LP =	47,00 %	c = 12,00	
Índice de Plasticidad : IP =	5,00 %	d = 0,00	
Tipo de Suelo : Material Limo Arcilloso			
Clasificación de Suelos : A - 5			
Suelo : (9)			
Tipo de Material : Suelo Limoso			
Terreno de Fundación : Regular a Malo			

Tabla 15. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 3

CLASIFICACIÓN			
Parámetros Usados		Sondeo: S - 1	Profundidad 2,00 - 3,00
% Que Pasa la Malla N° 200	74,60	Muestra: M - 3	
% Que Pasa la Malla N° 40	86,00	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 10	95,30	a = 39,60	IG = 20,00
Límite Líquido LL =	57,00 %	b = 40,00	
Límite Plástico LP =	18,00 %	c = 17,00	
Índice de Plasticidad : IP =	39,00 %	d = 20,00	
Tipo de Suelo : Material Limo Arcilloso			
Clasificación de Suelos : A - 7			
Suelo : A - 7 - 6 (20)			
Tipo de Material : Suelo Arcilloso			
Terreno de Fundación : Regular a Malo			

Calle 22 N° 6 - 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162
 Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	19 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Tabla 16. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 4

CLASIFICACIÓN			
Parámetros Usados		Sondeo: S - 1	Profundidad 3,00 - 4,50
% Que Pasa la Malla N° 200	71,90	Muestra: M - 4	
% Que Pasa la Malla N° 40	84,00	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 10	93,70	a = 36,90	IG = 20,00
Límite Líquido LL =	62,00 %	b = 40,00	
Límite Plástico LP =	23,00 %	c = 20,00	
Índice de Plasticidad : IP =	39,00 %	d = 20,00	
Tipo de Suelo : Material Limo Arcilloso			
Clasificación de Suelos : A - 7			
Suelo : A - 7 - 6 (20)			
Tipode Material : Suelo Arcilloso			
Terreno de Fundación : Regular a Malo			

Fuente: Elaboración propia. 2023.

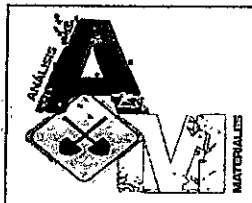
Tabla 17. Clasificación física de suelos según ASSHO sondeo 1 - muestra 5

CLASIFICACIÓN			
Parámetros Usados		Sondeo: S - 1	Profundidad 4,50 - 6,00
% Que Pasa la Malla N° 200	64,70	Muestra: M - 5	
% Que Pasa la Malla N° 40	69,30	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 10	82,70	a = 29,70	IG = 8,00
Límite Líquido LL =	50,00 %	b = 40,00	
Límite Plástico LP =	42,00 %	c = 10,00	
Índice de Plasticidad : IP =	8,00 %	d = 0,00	
Tipo de Suelo : Material Limo Arcilloso			
Clasificación de Suelos : A - 5			
Suelo : (8)			
Tipode Material : Suelo Limoso			
Terreno de Fundación : Regular a Malo			

Fuente: Elaboración propia. 2023.

Las cartas de clasificación adjuntas, nos identifican las características de los suelos en cuanto a su Índice de Grupo, como además califican sus características como Terrenos de Fundación. Las muestras analizadas nos identifican suelos que como terrenos de fundación califican predominante como de **regular a bueno**.

Calle 22 N° 6 - 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162
 Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	20 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

12.2 Clasificación de suelos USCS

Tabla 18. Clasificación física de suelos según USCS

CUADRO RESUMEN SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S						
No. SONDEO	SONDEO No. 1		SONDEO No. 2		SONDEO No. 3	
No. Muestra	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Muestra 1	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso
Muestra 2	MH	Limo alta plasticidad arenoso	MH	Limo alta plasticidad arenoso	MH	Limo alta plasticidad arenoso
Muestra 3	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso
Muestra 4	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso	CH	Arcilla alta plasticidad arenoso
Muestra 5	MH	Limo alta plasticidad arenoso	MH	Limo alta plasticidad arenoso	MH	Limo alta plasticidad arenoso

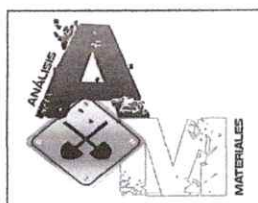
Fuente: Elaboración propia. 2023. Según la clasificación de suelos USCS

13. NIVEL FREÁTICO

Durante el recorrido de las exploraciones, realizadas en época de verano, no se manifiesta el nivel de nata freática.

14. EQUIPAMIENTO

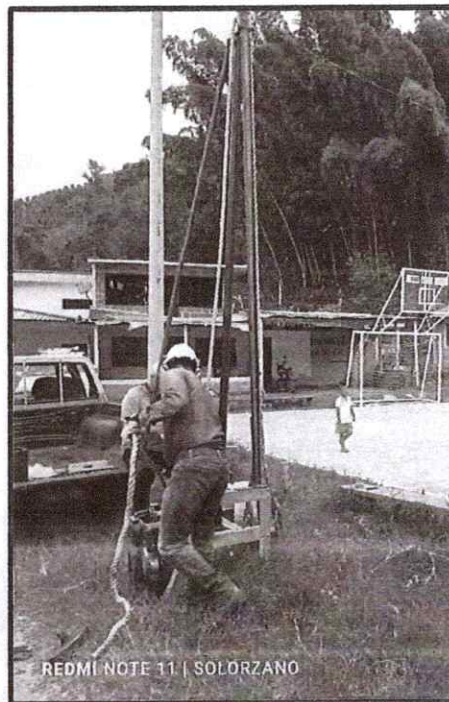
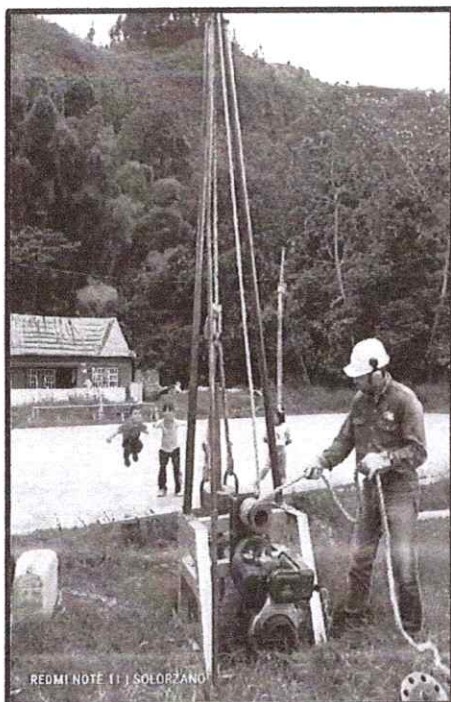
Los sondeos son realizados con equipo de percusión mecánica, martillo de 63 k de masa con altura de caída de 0.76 m, y 20 cm² de área de contacto, la actividad realizada corresponde a las especificadas para el ensayo de SPT, cumpliendo con los requerimientos Normativos de la ASTM 1586 y la INV 111-13.



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	21 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Ilustración 4. Equipo de exploración SPT



Fuente: Fotografía propia 2023

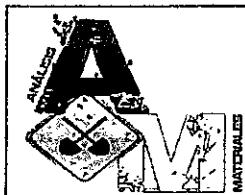
15. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO.

El valor de N de campo surge de los registros reportados del ensayo de SPT, por cada pie de penetración y calculados con corrección a N 60 de acuerdo a la siguiente formulación:

$$N_{60} = \frac{E_m * C_B * C_R * C_S * N}{0.60}$$

- Dónde:
- N 60** Valor de N corregido
 - C_B** Corrección por diámetro del sondeo
 - C_S** Corrección por el muestreador
 - C_R** Corrección por la longitud de la barra de Perforación
 - E_m** Eficiencia del martillo "DUNUT"

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
 Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020
VERSIÓN	3
PAGINA	22 de 35
CÓDIGO	SCO-2023-06-08



Tabla 19. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 1

Valores de N de Campo - Sondeo No.1					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 - 0.50	2	3	4	7	5
0.50 - 1.00	2	3	4	7	5
1.00 - 1.50	5	5	7	12	8
1.50 - 2.00	5	5	5	10	7
2.00 - 2.50	3	2	4	6	4
2.50 - 3.00	3	4	5	9	6
3.00 - 3.50	10	8	9	17	11
3.50 - 4.00	10	8	13	21	14
4.00 - 4.50	12	15	17	32	22
4.50 - 5.00	11	18	21	39	26
5.00 - 5.50	20	20	26	46	31
5.50 - 6.00	29	27	32	59	40

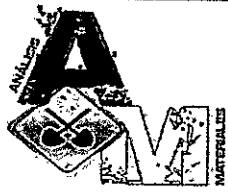
Fuente: Elaboración propia. 2023

Tabla 20. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 2

Valores de N de Campo - Sondeo No.2					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 - 0.50	3	3	5	8	5
0.50 - 1.00	3	4	3	7	5
1.00 - 1.50	5	7	5	12	8
1.50 - 2.00	6	6	2	8	5
2.00 - 2.50	3	4	8	12	8
2.50 - 3.00	6	6	9	15	10
3.00 - 3.50	10	11	13	24	16
3.50 - 4.00	11	12	15	27	18
4.00 - 4.50	13	17	19	36	24
4.50 - 5.00	22	22	25	47	32
5.00 - 5.50	23	24	29	53	36
5.50 - 6.00	27	30	33	63	43

Fuente: Elaboración propia. 2023.

Calle 22 No 6 - 61 Barrio Sevilla
 E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
 Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162
 Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	23 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Tabla 21. Valores de N de campo y corregidos a N60 Sondeo No. 3

Valores de N de Campo – Sondeo No.3					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 - 0.50	4	4	3	7	5
0.50 - 1.00	3	3	5	8	5
1.00 - 1.50	1	2	5	7	5
1.50 - 2.00	4	3	8	11	7
2.00 - 2.50	5	5	7	12	8
2.50 - 3.00	6	9	11	20	14
3.00 - 3.50	8	13	16	29	20
3.50 - 4.00	15	14	19	33	22
4.00 - 4.50	16	20	22	42	28
4.50 - 5.00	21	21	26	47	32
5.00 - 5.50	25	27	33	60	41
5.50 - 6.00	32	31	35	66	45

Fuente: Elaboración propia. 2023.

16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.

Modelo matemático desarrollado por Meyerhoff quien define capacidad portante en función de N_{spt} , profundidad de desplante y ancho de base supuesto.

Donde.

Sa Asentamiento permitido 2.5cm

B Ancho de base supuesto

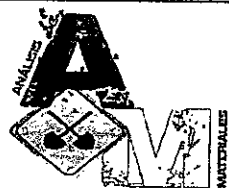
D Profundidad de desplante

$$q_{Adm} = \frac{Sa N}{5.08} * \left(\frac{B + 0.3}{2B} \right)^2 * \left(1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \right)$$

Ancho de base B (m) = 1.0

Factor de seguridad FS 2.5

Calle 22 N° 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

24 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



Tabla 22. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 1

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO N° 1				
Prof (m)	N campo	q Adm Neta (Kg/cm ²)	q Admisible (Kg/cm ²)	q Admisible (tn/m ²)
0,50	5	1,16	0,47	4,7
1,00	5	1,33	0,53	5,3
1,50	8	2,56	1,02	10,2
2,00	7	2,37	0,95	9,5
2,50	4	1,56	0,62	6,2
3,00	6	2,55	1,02	10,2
3,50	11	5,22	2,09	20,9
4,00	14	6,95	2,78	27,8
4,50	22	11,34	4,54	45,4
5,00	26	14,74	5,89	58,9
5,50	31	18,46	7,39	73,9
6,00	40	25,07	10,03	100,3

Fuente: Elaboración propia. 2023

Tabla 23. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 2

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO N° 2				
Prof (m)	N campo	q Adm Neta (Kg/cm ²)	q Admisible (Kg/cm ²)	q Admisible (tn/m ²)
0,50	5	1,33	0,53	5,3
1,00	5	1,33	0,53	5,3
1,50	8	2,56	1,02	10,2
2,00	5	1,89	0,76	7,6
2,50	8	3,12	1,25	12,5
3,00	10	4,26	1,70	17,0
3,50	16	7,37	2,95	29,5
4,00	18	8,93	3,57	35,7
4,50	24	12,76	5,10	51,0
5,00	32	17,76	7,10	71,0
5,50	36	21,27	8,51	85,1
6,00	43	26,77	10,71	107,1

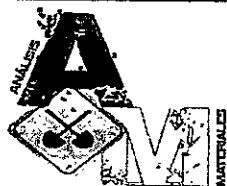
Fuente: Elaboración propia. 2023.

Calle 22 N° 6 – 61 Barrio Sevilla

E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com

Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162

Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

25 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



Tabla 24. Capacidad admisible del suelo Sondeo No. 3

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 3				
Prof (m)	N campo	q Adm Neta (Kg/cm ²)	q Admisible (Kg/cm ²)	q Admisible (tn/m ²)
0,50	5	1,16	0,47	4,7
1,00	5	1,52	0,61	6,1
1,50	5	1,49	0,60	6,0
2,00	7	2,60	1,04	10,4
2,50	8	3,12	1,25	12,5
3,00	14	5,68	2,27	22,7
3,50	20	8,91	3,56	35,6
4,00	22	10,92	4,37	43,7
4,50	28	14,88	5,95	59,5
5,00	32	17,76	7,10	71,0
5,50	41	24,08	9,63	96,3
6,00	45	28,05	11,22	112,2

Fuente: Elaboración propia. 2023.

17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI

Define valores en función de Nspt para suelos mixtos.

$$\phi = 5.35 \text{ LN (NSPT)} + 14.44$$

Tabla 25. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 1

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº1			
Prof(m)	NSPT	ÁNGULO ϕ	COHESIÓN (kg/cm ²)
0,5	5	22,75	0,00
1,0	5	22,75	0,00
1,5	8	25,63	0,06
2,0	7	24,66	0,02
2,5	4	21,92	0,00
3,0	6	24,09	0,00
3,5	11	27,49	0,14
4,0	14	28,63	0,18
4,5	22	30,88	0,28
5,0	26	31,94	0,32
5,5	31	32,82	0,36
6,0	40	34,15	0,41

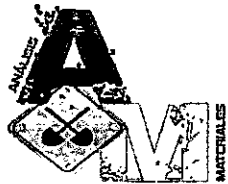
Fuente: Elaboración propia. 2023.

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla

E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com

Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162

Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA 01/10/2020

VERSIÓN 3

PAGINA 26 de 35

CÓDIGO SCO-2023-06-08



Tabla 26. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 2

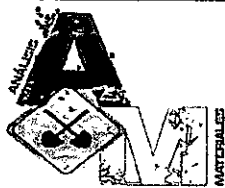
ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO N°2			
Prof(m)	NSPT	ÁNGULO ϕ	COHESIÓN (kg/cm ²)
0,5	5	23,46	0,00
1,0	5	22,75	0,00
1,5	8	25,63	0,06
2,0	5	23,46	0,00
2,5	8	25,63	0,06
3,0	10	26,83	0,11
3,5	16	29,34	0,21
4,0	18	29,97	0,24
4,5	24	31,51	0,30
5,0	32	32,94	0,36
5,5	36	33,58	0,39
6,0	43	34,50	0,43

Fuente: Elaboración propia. 2023.

Tabla 27. Angulo de fricción y cohesión Sondeo No. 3

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO N°3			
Prof(m)	NSPT	ÁNGULO ϕ	COHESIÓN (kg/cm ²)
0,5	5	22,75	0,00
1,0	5	23,46	0,00
1,5	5	22,75	0,00
2,0	7	25,17	0,04
2,5	8	25,63	0,06
3,0	14	28,36	0,17
3,5	20	30,35	0,25
4,0	22	31,04	0,28
4,5	28	32,33	0,34
5,0	32	32,94	0,36
5,5	41	34,24	0,41
6,0	45	34,75	0,44

Fuente: Elaboración propia. 2023.



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

27 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



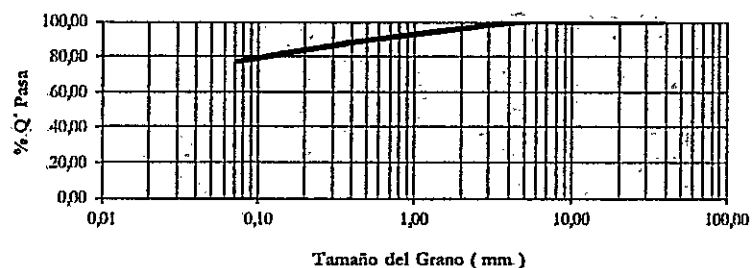
18. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO

Suelos competentes como cota de cimentación, se dan a partir de los dos metros ($D_f=2.00$), corresponde a mezcla de arenas limos y arcillas, y sus características granulométricas son las siguientes:

Tabla 28. Análisis granulométricos por lavado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO					
Peso Inicial de la Muestra Seca	710,20	Gr	Sondeo:	1	D60 = 11,98
Peso de la Muestra Después del Lavado	159,60	Gr	Muestra:	1	D30 = 2,40
Pérdida por Lavado	550,60	Gr			D10 = 0,47
Tolerancia	77,53	%	Desear Ensayo		
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Q' Pasa	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00	
1	25,400	0	0,00	100,00	
3/4	19,050	0	0,00	100,00	
1/2	12,700	0	0,00	100,00	
3/8	9,500	0	0,00	100,00	
4	4,760	0	0,00	100,00	
10	2,000	27,4	3,86	96,14	
40	0,420	54,3	7,65	88,50	
200	0,074	77,9	10,97	77,53	
Cazoleta		550,6	77,53		
Total Retenido :		710,20	100,00		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



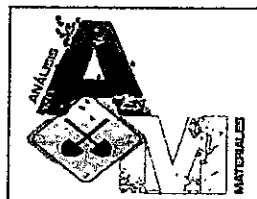
Fuente: Elaboración propia. 2023.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN

Tabla 29. Parámetros geotécnicos de los suelos de cimentación

COTA DE CONTACTO® - m -	2.00
N DE CAMPO DEL ENSAYO DE SPT	10.0
CAPACIDAD ADMISIBLE kg/cm ²	0.95
ANGULO DE FRICCIÓN Ø	24.66
COHESION kg/cm ²	0.02
TIPO DE SUELO	D
COEFICIENTE Fa	1.3
COEFICIENTE Fv	2.2

Fuente: Elaboración propia. 2023.



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	28 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

19. MODELO DE CIMENTACIÓN

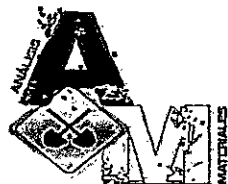
Como modelo de cimentación se sugieren dos modelos que a criterio del Ing. Calculista debe definir.

- Modelo de cimentación tipo zapata aislada.
- Mejoramiento en concreto ciclópeo $F'c$ 140 kg/cm² desde el metro de profundidad hasta la profundidad de dos metros (2.00) metros. Asumiendo un dado de área de contacto igual a $(B=1.00)$ metro y un valor de $(h=1.00)$ metro, la cofa de contacto para la cimentación sería igual a $(Df= 2.00)$ metro.

20. MEDICIÓN DE LOS ESFUERZO

El comportamiento de la interacción suelo estructura se mide mediante el uso de programa, al cual se le incorporan los valores de ángulo de fricción ϕ y cohesión kg/cm², para un modelo de cimentación tipo zapata aislada.





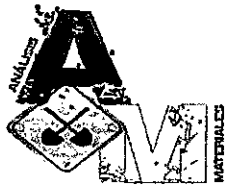
Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
 NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA 01/10/2020
 VERSIÓN 3
 PAGINA 29 de 35
 CÓDIGO SCO-2023-06-08



Tabla 30. Capacidad admisible de carga

ANÁLISIS - MATERIALES		FECHA	1/12/2015
LABORATORIO DE SUELOS-CONCRETOS-PAVIMENTOS		VERSION	1
Nit 11.305.680-9		PAGINA	1
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA			
Tipo de Suelo	REALIZADO	ANÁLISIS MATERIALES	
SP	FECHA	8/06/2023	
ARENAS LIMOS Y GRAVAS	DF	2,00 m Profundidad	
CIMENTACION CUADRADA, RECTANGULAR O CIRCULAR			
Cohesión $C = 0,02$ Kg/cm ² Angulo de fricción $\phi = 0,95$ ° Tipo de falla D Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación $\gamma_s = 1,71$ g/cm ³ Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación $\gamma' = 1,68$ g/cm ³ Ancho de la cimentación $B = 1,00$ m Largo de la cimentación $L = 1,00$ m Profundidad de la cimentación $D_f = 2,00$ m Inclinación de la carga $\beta = 0,00$ ° Factor de seguridad $FS = 3,00$			
$q_u = cN_c S_c d_c i_c + q_s N_q S_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma$			
Tipo de falla: Corte general (suelos densos) A Corte local (suelos sueltos como arenas poco densas, limos blandos, etc.) B		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$ $N_q = \gamma^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi}$ $N_\gamma = 2(N_q + 1) \gamma \tan \phi$ $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$ $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$	
Calculando los factores de capacidad de carga y forma: Factores de capacidad de carga $N_c = 5,290$ $N_q = 1,058$ $N_\gamma = 0,046$		Factores de forma $S_c = 1,200$ $S_q = 1,011$ $S_\gamma = 0,600$	
		$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$ $i_\gamma = \left(1 + \frac{\beta}{\phi} \right)^2$ $d_c = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}$ $d_q = 1 + 2 (\tan \phi) (1 - \sin \phi)^2 \frac{D_f}{B}$ $d_\gamma = 1$	



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	30 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

Factores de profundidad		Factores de inclinación	
$d_c = 1,443$		$i_c = 0,990$	
$d_q = 1,024$		$i_q = 0,990$	
$d_\gamma = 0,500$		$i_\gamma = 1,000$	
Reemplazando en la formula se tiene:		$q_u = 4,9309 \text{ Tn/m}^2$	
Finalmente			
Capacidad última de carga	$q_u = 0,49 \text{ Kg/cm}^2$		
	Con: FS = 3,00		
Se tiene finalmente:			
Capacidad admisible de carga	$q_{adm} = 0,16 \text{ Kg/cm}^2$		

ASENTAMIENTO (S_i)	
Cimentación Cuadrada	
Presión por carga admisible	$q_{adm} = 0,16 \text{ Kg/cm}^2$
Relación de Poisson	$\mu = 0,25$
Módulo de Elasticidad	$E_s = 400 \text{ Kg/cm}^2$
Asentamiento permisible	$S_{i(max)} = 2,5 \text{ cm}$
Ancho de la cimentación	$B = 1,0 \text{ m}$
Factor de forma	$I_f = 0,93 \text{ m/m}$
Asentamiento	$S_{i_s} = 0,005 \text{ m}$
Asentamiento	$S_i = 0,47 \text{ cm}$
Presión por carga	$q_{adm} = 0,16 \text{ Kg/cm}^2$
Presión de carga asumida por asentamiento	$q_{adm} = 2,15 \text{ Kg/cm}^2$

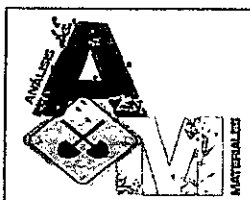
L/B	β_z Flexible	β_z Rígida
1,00	1,06	1,08
2,00	1,09	1,10
3,00	1,13	1,15
5,00	1,22	1,24
10,00	1,41	1,41
1	1,06	1,08

$\beta_z =$	1,08
$I_f =$	0,93

$S_i = 0,04 \text{ cm OK!}$
 $S_i = 0,47 \text{ cm OK!}$

Fuente: Elaboración propia. 2023.

El modelo de cimentación planteado nos ocasiona asentamientos de 0.47 cm., los suelos de la zona del proyecto, según el modelo de cimentación con valor de ($B=1.00$), pueden ser compresionados hasta 1.6 t/m².



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA	01/10/2020	
VERSIÓN	3	
PAGINA	31 de 35	
CÓDIGO	SCO-2023-06-08	

21. OBSERVACIÓN

Las exploraciones realizadas en el presente estudio son puntuales y no representan la totalidad del área del proyecto, si en la etapa de construcción surgen suelos diferentes no contemplados en el presente estudio, por favor comunicarlo a la mayor brevedad.

22. RECOMENDACIONES

22.1 Tipo y profundidad de cimentación

Para la fundación de las estructuras del proyecto se recomienda adoptar una cimentación superficial mediante cimientos aislados tipo zapatas cuadradas.

El nivel de fundación para cimientos aislados, si finalmente los chequeos de esfuerzos y áreas, dan viabilidad a estas alternativas, debe implantarse a una profundidad mínima de - 2.00 m. Se debe empujar alrededor de la cimentación de tal manera que se elimine toda posibilidad de erosión o socavación del suelo, arrastre del mismo causada por flujo de las aguas superficiales.

22.2 Capacidad portante y asentamientos

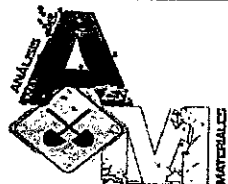
Los asentamientos en condiciones normales surgidos por las propiedades de compresibilidad, consideradas por deformación elástica, serán de medios a bajos, proporcionales a las cargas y no superan una pulgada en sentido vertical, lo cual permite esforzar el suelo a un 100% de su resistencia al corte mediante presiones de trabajo equivalentes; sin embargo, debe hacerse un chequeo detallado con las cargas reales de diseño. De cualquier forma, la fundación diseñada debe descartar totalmente asentamientos de tipo diferencial.

Para lograr un contacto más rígido entre el suelo y los elementos de cimentación, logrando a la vez una mejor interacción suelo - estructura, puede utilizarse una capa de rajón síliceo compactado manualmente, con espesor de 5 cm en toda el área de la cimentación, sobre la cual se fundirá una capa de concreto pobre impermeabilizado con espesor de 3 a 5 cm.

El proceso de excavación debe ser muy técnico evitando remoldeos en el suelo de fundación o las paredes excavadas, lo que posteriormente pueda ocasionar asentamientos. El proceso constructivo excavación-cimentación debe efectuarse en el menor tiempo posible con el fin de controlar el levantamiento del fondo de la excavación debido al rebote de estratos y/o presiones negativas de supresión.

22.3 Excavaciones y rellenos

Las excavaciones para los cimientos y los cortes de adecuación del proyecto, deben planearse obligatoriamente en período seco. Las excavaciones de cimientos se pueden hacer con taludes verticales.



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

32 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



Si se proyectan placas de piso, deberán apoyarse en una capa de recebo de 0,25 m de espesor compacto, una vez descapotada la capa superior; las características del material de recebo para el relleno deben ser: Límite líquido máximo 26%, Índice de plasticidad máximo 6%, Espesor de compactación 0,10 a 0,15 m, Grado de compactación; mínimo 95% del peso unitario seco máximo del Proctor Modificado y con una granulometría como la siguiente:

Tamiz	% que pasa
2 1/2"	75-100
1"	50-80
No 4	20-55
No 200	0-20

22.4 Impermeabilización y drenaje

Si llegan a existir redes hidráulicas y sanitarias deben diseñarse flexibles y herméticas para absorber deformaciones causadas por reacomodación de la estructura y principalmente por efectos sísmicos, y para evitar infiltraciones en el suelo de fundación

A pesar de no encontrarse nivel freático, debido a las características geotécnicas y de ubicación del área, es de esperarse saturación e inundación de aguas superficiales y superficiales en las áreas perimetrales y el área mismo del proyecto, durante las épocas de máxima precipitación, para lo cual se requiere el diseño de un sistema perimetral para la captación de esas aguas.

22.5 Otras recomendaciones

Para dar una correcta interpretación y aplicabilidad al estudio de suelos este debe ser contemplado en su totalidad sin limitaciones a los capítulos de conclusiones y recomendaciones.

La construcción de la cimentación debe hacerse preferiblemente en época de verano para evitar alteraciones y remoldeos en la base de cimentación, problemas de inestabilidad en las excavaciones e incrementos de caudales de evacuación.

Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la descarga de aguas superficiales en las zonas aledañas al área del proyecto una vez hecha la fundación.

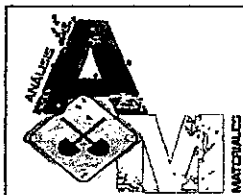
Desde el punto de vista de sustancias químicas nocivas al concreto se deberán realizar los ensayos correspondientes de acuerdo a la norma del INV-1996, puesto que, el ambiente geológico de formación y evolución del perfil del suelo se ha dado en condiciones de clima cálido, donde las reacciones químicas ácidas probablemente han estado presentes, de manera que se prevé la presencia de sulfatos. Esta apreciación es cualitativa tomando como referencia la historia geológica del perfil; sin embargo, es de libre albedrío si los profesionales encargados del proyecto desean obtener datos cuantitativos al respecto.

Calle 22 No 6 - 61 Barrio Sevilla

E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com

Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162

Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

33 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



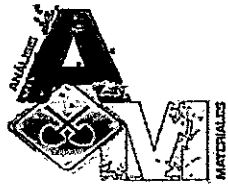
23. LIMITACIONES

Las valoraciones realizadas en el presente estudio, corresponden únicamente al sitio y modelo de proyecto el cual es CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVO, localizado en la Vereda La Esmeralda del municipio de la Plata - Departamento del Huila.

Atf,


MARIO ALDANA MENDEZ
-Representante legal-


DIANA FERNANDA ALDANA MENDEZ
Ing. Civil -MP 70202-431795 TLM
Especialista en Ingeniería de Fundaciones



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA

01/10/2020

VERSIÓN

3

PAGINA

34 de 35

CÓDIGO

SCO-2023-06-08



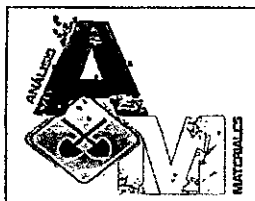
ANEXOS

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla

E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com

Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162

Neiva-Huila



Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos
SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S
NIT. 900.983.962-2

VIGENCIA 01/10/2020

VERSIÓN 3

PAGINA 35 de 35

CÓDIGO SCO-2023-06-08



ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 22 Nº 6 - 61 Barrio Sevilla
E-mail: laboratorio@suelosanalisismateriales.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 - 3132118162
Neiva-Huila

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 1
 PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 mt.
 DESCRIPCION: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	62	92	8
Vidrio + Suelo Humedo, grm	28,69	24,99	21,89
Vidrio + Suelo Seco, grm	20,84	17,61	15,45
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	15,72	12,71	10,00
Contenido de agua, %	49,94	58,06	64,40

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

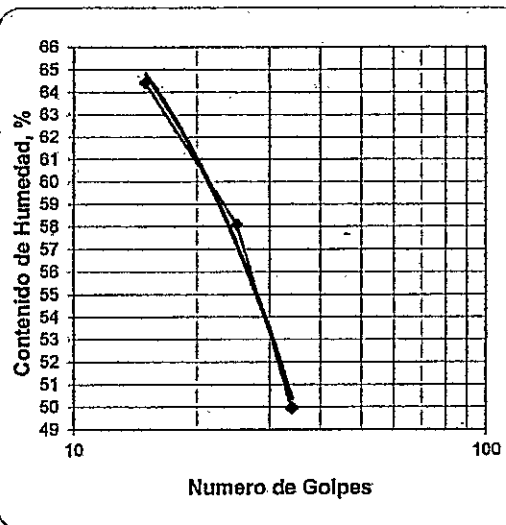
1	2
12	14
12,17	13,62
10,95	12,14
1,22	1,48
4,70	4,82
6,25	7,32
19,52	20,22

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 710,2 P2 = 159,6

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	27,4	3,9	96,1
No. 40	54,3	7,6	88,5
No. 200	77,9	11,0	77,5
Pasa No. 200	550,6	77,5	
TOTAL	710,2	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
77,5%

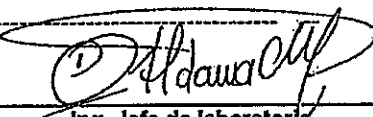
Humedad natural
27,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 58 %
 Limite Plastico 20 %
 Indice de Plasticidad 38 %

Indice de grupo 20
 AASHO A - 7 - 6


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 2
 PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 ml.
 DESCRIPCION: Limo de color negro y rojo

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	16	92	4
Vidrio + Suelo Humedo, grm	33,29	29,03	23,24
Vidrio + Suelo Seco, grm	23,85	20,71	16,72
Peso del Agua, grm	9,44	8,32	6,52
Peso vidrio., grm	5,12	4,80	4,63
Peso Suelo Seco, grm	18,73	15,91	12,09
Contenido de agua, %	50,40	52,29	53,93

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

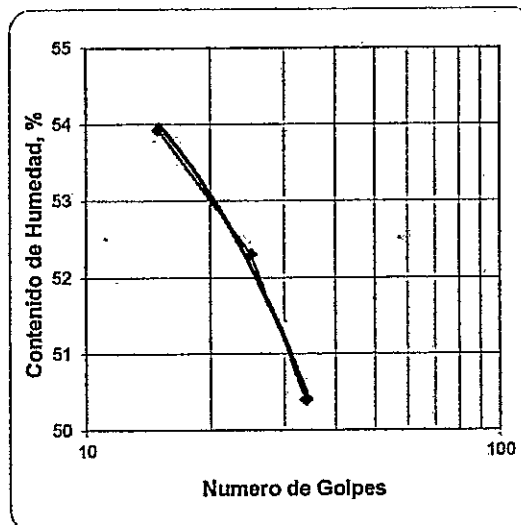
1	2
8	12
17,21	17,62
13,60	13,52
3,61	4,10
6,00	4,60
7,60	8,92
47,50	45,96

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 812 P2 = 261

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	4,5	0,6	99,4
3/8"	7,8	1,0	98,5
No. 4	36,3	4,5	94,0
No. 10	74,3	9,2	84,9
No. 40	104,9	12,9	71,9
No. 200	33,2	4,1	67,9
Pasa No. 200	551	67,9	
TOTAL	812	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
67,9%

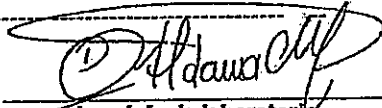
Humedad natural
22,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 52 %
 Limite Plastico 47 %
 Indice de Plasticidad 5 %

Indice de grupo 12
 AASHO A-5


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 3
 PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
 DESCRIPCIÓN: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	47	86	39
Vidrio + Suelo Humedo, grm	29,57	25,87	22,77
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,72	18,49	16,33
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio, grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	16,60	13,59	10,88
Contenido de agua, %	47,29	54,30	59,19

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

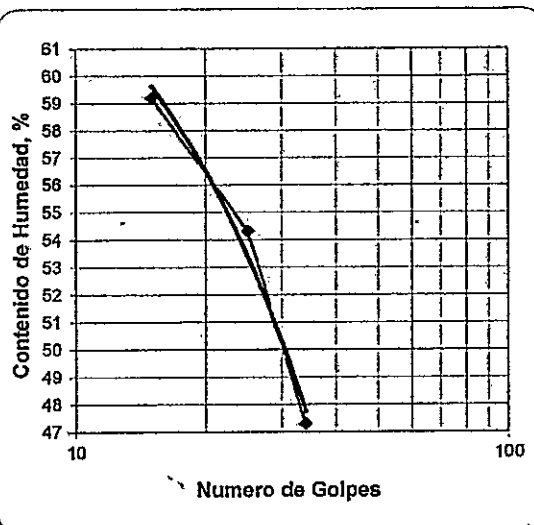
	1	2
	52	36
	13,05	14,50
	11,83	13,02
	1,22	1,48
	4,70	4,82
	7,13	8,20
	17,11	18,05

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 750,3 P2 = 190,9

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	35,6	4,7	95,3
No. 40	69,4	9,2	86,0
No. 200	85,9	11,4	74,6
Pasa No. 200	559,4	74,6	
TOTAL	750,3	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200

74,6%

Humedad natural

56,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 54 %
 Limite Plastico 18 %
 Indice de Plasticidad 36 %

Indice de grupo

20

AASHO

A - 7 - 6


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM



FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1



P/O/A: Construcción de Polideportivo
ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 4
PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,00 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	93	58	71
Vidrio + Suelo Humedo, grm	27,81	24,11	21,01
Vidrio + Suelo Seco, grm	19,96	16,73	14,57
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	14,84	11,83	9,12
Contenido de agua, %	52,90	62,38	70,61

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

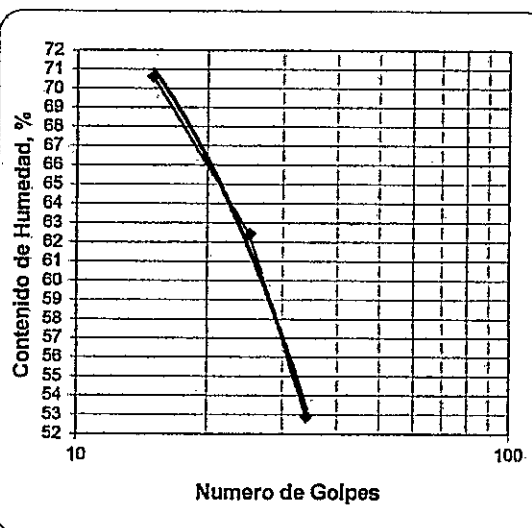
1	2
43	26
11,29	12,74
10,07	11,26
1,22	1,48
4,70	4,82
5,37	6,44
22,72	22,98

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 791,6 P2 = 222,2

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	49,8	6,3	93,7
No. 40	76,8	9,7	84,0
No. 200	95,6	12,1	71,9
Pasa No. 200	569,4	71,9	
TOTAL	791,6	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
71,9%

Humedad natural
42,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Límite Líquido 62 %
Límite Plástico 23 %
Índice de Plasticidad 40 %

Índice de grupo 20
AASHO A - 7 - 6

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
MUESTRA: Sondeo No. 1 - Muestra No. 6
PROFUNDIDAD: 4,50 - 6,00 m
DESCRIPCIÓN: Limo de color negro y rojo

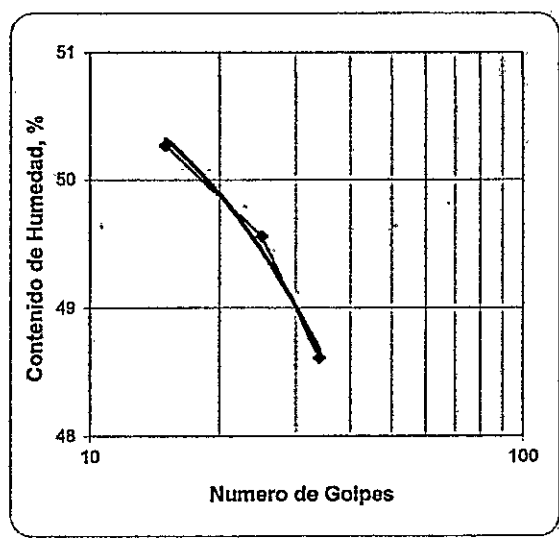
FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITE DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13			
LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	82	19	73
Vidrio + Suelo Humedo, grm	33,95	29,91	24,12
Vidrio + Suelo Seco, grm	24,52	21,59	17,60
Peso del Agua, grm	9,43	8,32	6,52
Peso vidrio., grm	5,12	4,80	4,63
Peso Suelo Seco, grm	19,40	16,79	12,97
Contenido de agua, %	48,61	49,55	50,27

I.N.V.E 126 - 13	
LIMITE PLASTICO	
1	2
69	52
18,09	18,50
14,48	14,40
3,61	4,10
6,00	4,60
8,48	9,80
42,57	41,84

I.N.V.E 123 - 13			
GRADACION			
P1 =	865,2	P2 =	305,6
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	13,5	1,6	98,4
3/8"	8,4	1,0	97,5
No. 4	43,5	5,0	92,4
No. 10	84,6	9,8	82,7
No. 40	115,9	13,4	69,3
No. 200	39,7	4,6	64,7
Pasa No. 200	559,6	64,7	
TOTAL	865,2	100,0	

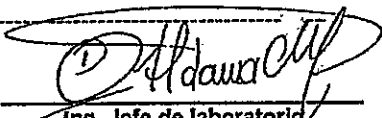


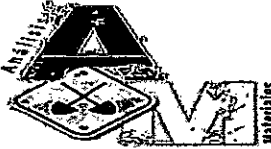
Fracción menor del Tamiz No. 200
64,7%

Humedad natural
24,0%

Observaciones: _____

CLASIFICACION		
Limite Liquido	50	%
Limite Plastico	42	%
Indice de Plasticidad	7	%
Indice de grupo	12	
AASHO	5	


Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 1
 PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 mt.
 DESCRIPCION: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	28	53	69
Vidrio + Suelo Humedo, grm	29,68	25,98	22,88
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,83	18,60	16,44
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	16,71	13,70	10,99
Contenido de agua, %	46,98	53,87	58,60

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

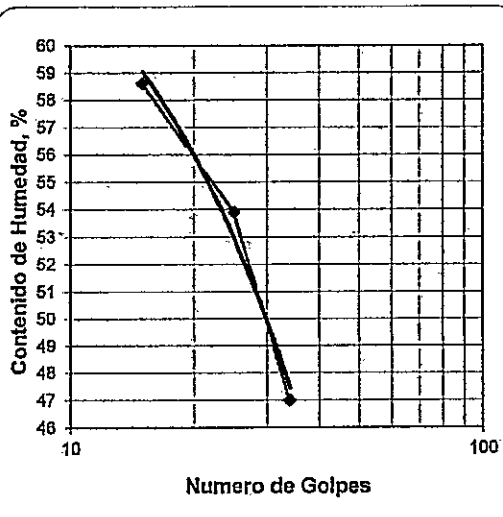
1	2
74	28
13,16	14,61
11,94	13,13
1,22	1,48
4,70	4,82
7,24	8,31
16,85	17,81

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 691,5 P2 = 149,2

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	25,3	3,7	96,3
No. 40	51,4	7,4	88,9
No. 200	72,5	10,5	78,4
Pasa No. 200	542,3	78,4	
TOTAL	691,5	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
78,4%

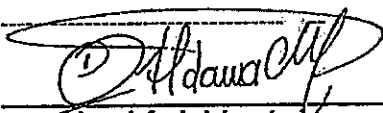
Humedad natural
25,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 54 %
 Limite Plastico 17 %
 Indice de Plasticidad 37 %

Indice de grupo 20
 AASHO A-7-6


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

PROYECTO: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 2
 PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 mt.
 DESCRIPCIÓN: Limo de color negro y rojo

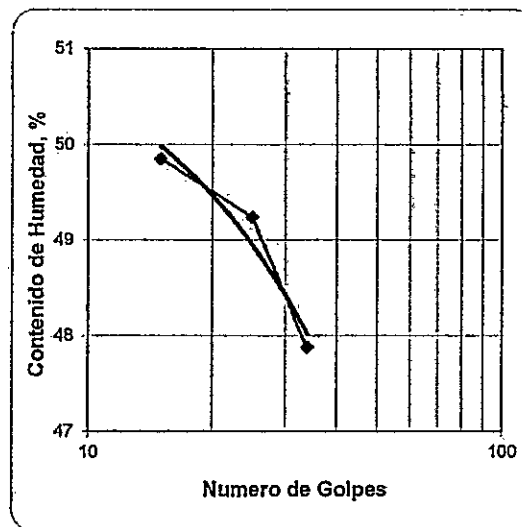
FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13			
LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	28	43	59
Vidrio + Suelo Humedo, grm	34,28	30,02	24,23
Vidrio + Suelo Seco, grm	24,84	21,70	17,71
Peso del Agua, grm	9,44	8,32	6,52
Peso vidrio., grm	5,12	4,80	4,63
Peso Suelo Seco, grm	19,72	16,90	13,08
Contenido de agua, %	47,87	49,23	49,85

I.N.V.E 126 - 13	
LIMITE PLASTICO	
1	2
63	28
18,20	18,61
14,59	14,51
3,61	4,10
6,00	4,60
8,59	9,91
42,03	41,37

I.N.V.E 123 - 13			
GRADACION			
P1 =	790,9	P2 =	248,6
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	3,1	0,4	99,6
3/8"	8,2	1,0	98,6
No. 4	32,4	4,1	94,5
No. 10	72,5	9,2	85,3
No. 40	101,9	12,9	72,4
No. 200	30,5	3,9	68,6
Pasa No. 200	542,3	68,6	
TOTAL	790,9	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
68,6%

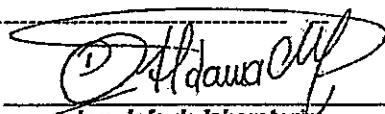
Humedad natural
26,0%

Observaciones: _____

CLASIFICACION

Limite Liquido 49 %
 Limite Plastico 42 %
 Indice de Plasticidad 5 %

Indice de grupo 12
 AASHO A-5


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

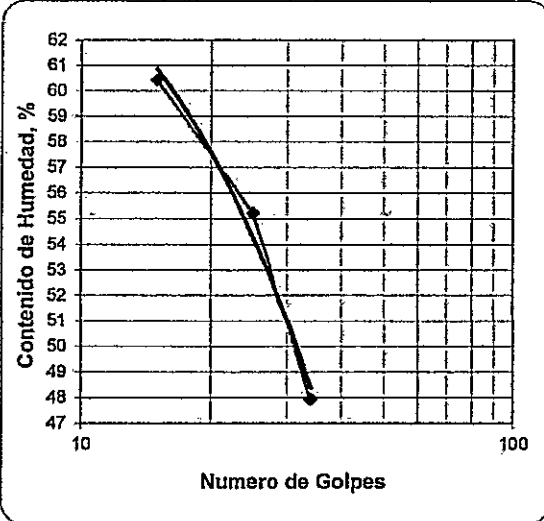
PROYECTO: Construcción de Polideportivo
ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 3
PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13				I.N.V.E 126 - 13	
LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
Prueba No. 1	1	2	3	1	2
No. Golpes	34	25	15		
Recipiente No.	39	86	15	27	48
Vidrio + Suelo Humedo, grm	29,35	25,65	22,55	12,83	14,28
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,50	18,27	16,11	11,61	12,80
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44	1,22	1,48
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45	4,70	4,82
Peso Suelo Seco, grm	16,38	13,37	10,66	6,91	7,98
Contenido de agua, %	47,92	55,20	60,41	17,66	18,55

I.N.V.E 123 - 13			
GRADACION			
P1 =	763	P2 =	200,7
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	38,4	5,0	95,0
No. 40	76,2	10,0	85,0
No. 200	86,1	11,3	73,7
Pasa No. 200	562,3	73,7	
TOTAL	763	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
73,7%

Humedad natural
51,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Límite Líquido	55	%
Límite Plástico	18	%
Índice de Plasticidad	36	%

Índice de grupo
AASHO
20
A - 7 - 6

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM



FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Construcción de Polideportivo
ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 4
PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,00 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	29	81	53
Vidrio + Suelo Humedo, grm	28,03	24,33	21,23
Vidrio + Suelo Seco, grm	20,18	16,95	14,79
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	15,06	12,05	9,34
Contenido de agua, %	52,12	61,24	68,95

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

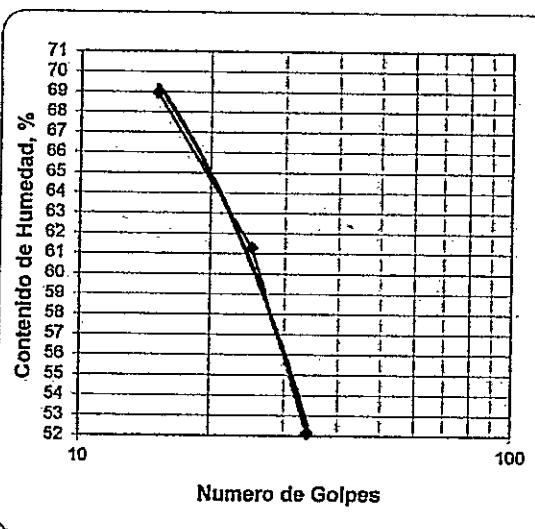
1	2
26	39
11,51	12,96
10,29	11,48
1,22	1,48
4,70	4,82
5,59	6,66
21,82	22,22

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 820,5 P2 = 243,6

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	59,4	7,2	92,8
No. 40	85,6	10,4	82,3
No. 200	98,6	12,0	70,3
Pasa No. 200	576,9	70,3	
TOTAL	820,5	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
70,3%

Humedad natural
46,0%

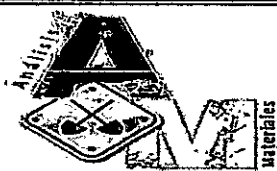
Observaciones:

CLASIFICACION

Límite Líquido 61 %
Límite Plástico 22 %
Índice de Plasticidad 39 %

Índice de grupo 20
AASHO A-7-6

Ing. Jefe de laboratorio
IMP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 2 - Muestra No. 6
 PROFUNDIDAD: 4,50 - 6,00 m
 DESCRIPCIÓN: Limo de color negro y rojo

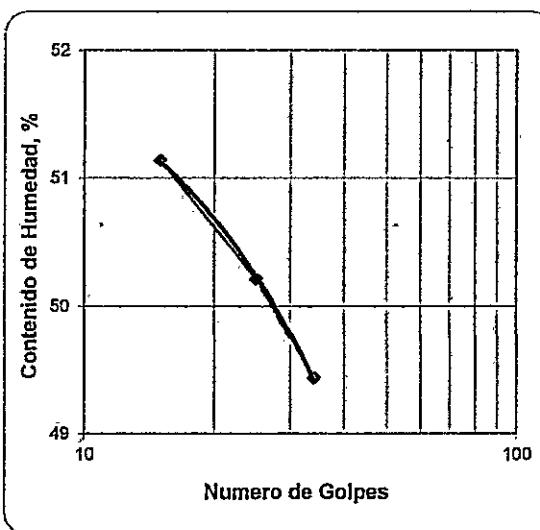
FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13			
LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	83	59	63
Vidrio + Suelo Humedo, grm	34,17	29,69	23,90
Vidrio + Suelo Seco, grm	24,56	21,37	17,38
Peso del Agua, grm	9,61	8,32	6,52
Peso vidrio., grm	5,12	4,80	4,63
Peso Suelo Seco, grm	19,44	16,57	12,75
Contenido de agua, %	49,43	50,21	51,14

I.N.V.E 126 - 13	
LIMITE PLASTICO	
1	2
26	67
17,87	18,28
14,26	14,18
3,61	4,10
6,00	4,60
8,26	9,58
43,70	42,80

I.N.V.E 123 - 13			
GRADACION			
P1 =	912,5	P2 =	350,2
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	23,5	2,6	97,4
3/8"	16,4	1,8	95,6
No. 4	48,5	5,3	90,3
No. 10	89,7	9,8	80,5
No. 40	125,6	13,8	66,7
No. 200	46,5	5,1	61,6
Pasa No. 200	562,3	61,6	
TOTAL	912,5	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
61,6%

Humedad natural
28,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido	50	%
Limite Plastico	43	%
Indice de Plasticidad	7	%

Indice de grupo	12
AASHO	5


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 1
 PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,00 ml.
 DESCRIPCION: Arcilla de color café.

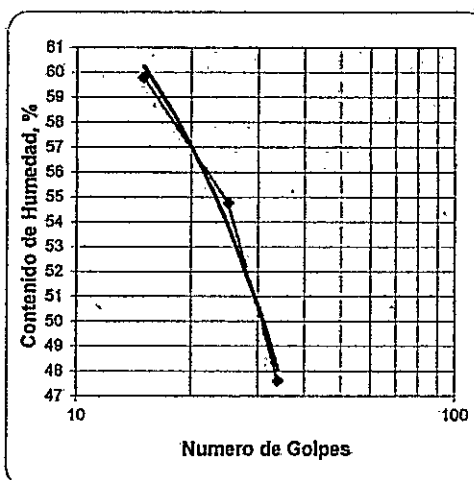
FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13			
LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	28	53	69
Vidrio + Suelo Humedo, grm	29,46	25,76	22,66
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,61	18,38	16,22
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	16,49	13,48	10,77
Contenido de agua, %	47,60	54,75	59,80

I.N.V.E 126 - 13	
LIMITE PLASTICO	
1	2
74	28
12,94	14,39
11,72	12,91
1,22	1,48
4,70	4,82
7,02	8,09
17,38	18,29

I.N.V.E 123 - 13			
GRADACION			
P1 =	757,2	P2 =	171,2
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	32,2	4,3	95,7
No. 40	59,6	7,9	87,9
No. 200	79,4	10,5	77,4
Pasa No. 200	586	77,4	
TOTAL	757,2	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
77,4%

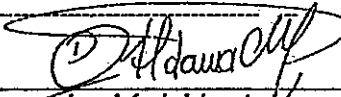
Humedad natural
28,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 55 %
 Limite Plastico 18 %
 Indice de Plasticidad 37 %

Indice de grupo 20
 AASHO A - 7 - 6


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 2
 PROFUNDIDAD: 1,00 - 2,00 mt.
 DESCRIPCION: Limo de color negro y rojo

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	93	58	74
Vidrio + Suelo Humedo, grm	34,06	29,80	24,01
Vidrio + Suelo Seco, grm	24,62	21,48	17,49
Peso del Agua, grm	9,44	8,32	6,52
Peso vidrio., grm	5,12	4,80	4,63
Peso Suelo Seco, grm	19,50	16,68	12,86
Contenido de agua, %	48,41	49,88	50,70

I.N.V.E 126 - 13

LIMITE PLASTICO

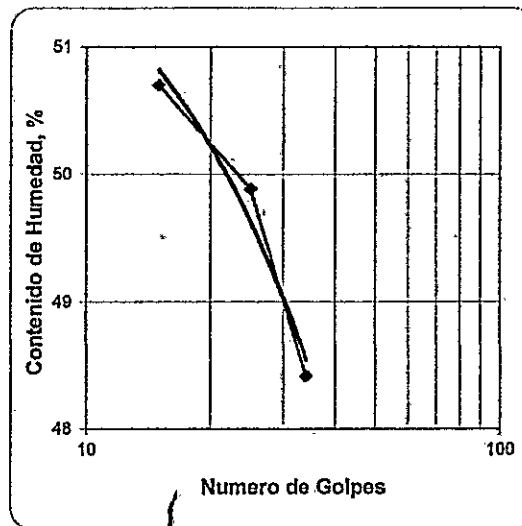
1	2
53	26
17,98	18,39
14,37	14,29
3,61	4,10
6,00	4,60
8,37	9,69
43,13	42,31

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 800,2 P2 = 237,9

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	1,6	0,2	99,8
3/8"	9,1	1,1	98,7
No. 4	33,2	4,1	94,5
No. 10	71,8	9,0	85,5
No. 40	95,8	12,0	73,6
No. 200	26,4	3,3	70,3
Pasa No. 200	562,3	70,3	
TOTAL	800,2	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
70,3%

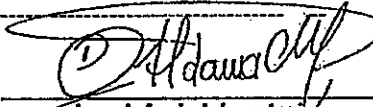
Humedad natural
20,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Limite Liquido 50 %
 Limite Plastico 43 %
 Indice de Plasticidad 5 %

Indice de grupo 12
 AASHO A - 5


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA	1/10/2020	
	PRESTACION DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1	

P/O/A: Construcción de Polideportivo
 ABSCISA: Vereda la Esmeralda, municipio de la Plata - Huila
 MUESTRA: Sondeo No. 3 - Muestra No. 3
 PROFUNDIDAD: 2,00 - 3,00 m
 DESCRIPCIÓN: Arcilla de color café.

FECHA: 13 de junio de 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13 LIMITE LIQUIDO

Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	34	25	15
Recipiente No.	92	18	53
Vidrio + Suelo Humedo, grm	29,24	25,54	22,44
Vidrio + Suelo Seco, grm	21,39	18,16	16,00
Peso del Agua, grm	7,85	7,38	6,44
Peso vidrio., grm	5,12	4,90	5,45
Peso Suelo Seco, grm	16,27	13,26	10,55
Contenido de agua, %	48,25	55,66	61,04

I.N.V.E 126 - 13 LIMITE PLASTICO

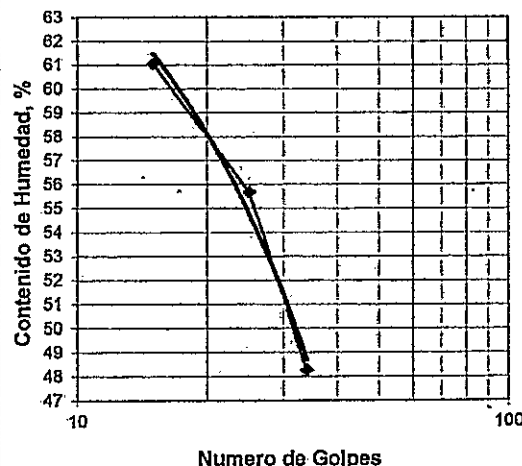
1	2
69	52
12,72	14,17
11,50	12,69
1,22	1,48
4,70	4,82
6,80	7,87
17,94	18,81

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 789,8 P2 = 220,6

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1"	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	0	0,0	100,0
3/8"	0	0,0	100,0
No. 4	0	0,0	100,0
No. 10	45,6	5,8	94,2
No. 40	85,6	10,8	83,4
No. 200	89,4	11,3	72,1
Pasa No. 200	569,2	72,1	
TOTAL	789,8	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
72,1%

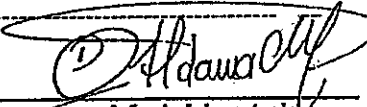
Humedad natural
23,0%

Observaciones:

CLASIFICACION

Límite Líquido	56	%
Límite Plástico	18	%
Índice de Plasticidad	36	%

Índice de grupo	20
AASHO	A - 7 - 6


 Ing. Jefe de laboratorio
 MP. 70202-431795 TLM

WILLIAM PARRA OLAYA

INGENIERO CIVIL-ESPECIALISTA
GERENCIA DE PROYECTOS
PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS

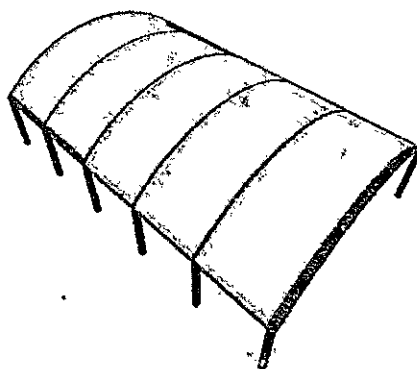


**MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN
DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA DE LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

**PRESENTADO A:
ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PLATA**

REALIZADO POR:

**WILLIAM PARRA OLAYA
ING. CIVIL
M.P. 25202-68549CND**



**NEIVA - HUILA
NOVIEMBRE
2024**



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	4
2. OBJETO.....	5
3. ALCANCE	5
4. GENERALIDADES	6
5. DATOS DE DISEÑO	6
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
6.1. LOCALIZACIÓN GENERAL	8
7. JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA.....	9
7.1. GENERALIDADES SISMO.....	9
8. ANÁLISIS DE CARGAS	9
8.1. CARGAS GRAVITACIONALES.....	9
8.2. ESTRUCTURA.....	9
8.3. CARGA DE GRANIZO Y EMPOZAMIENTO DE AGUA.....	10
8.4. CARGAS DE VIENTO	10
9.0 DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	11
9.1 DISEÑO DE VIGAS	11
9.1.1 FLEXIÓN.....	11

WILLIAM PARRA OLAYA

INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA

GERENCIA DE PROYECTOS

PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS



9.1.2	CORTANTE.....	12
9.1.3	LONGITUD DE DESARROLLO.	13
9.1.4	EMPALMES DE REFUERZO.....	13
9.2	DISEÑO DE COLUMNAS	13
9.2.1	REFUERZO LONGITUDINAL	13
9.2.2	REFUERZO TRANSVERSAL	13
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
	ANEXO 1. IMÁGENES 3D DEL MODELO MATEMÁTICO.....	16



INTRODUCCIÓN

Realizar el diseño estructural de la cubierta autoportante para el proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA"**

La edificación está compuesta de Un (1) Nivel con un área de 449.19 m², con un ancho total de 16.10 m y un largo de 27.90 m , con un sistema de estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momento, esencialmente completo, sin diagonales que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales para la dirección más larga (y) y una columna en voladizo para la dirección más corta (X) con una cubierta curva, liviana, y fabricado en lámina de acero estructural grado 40. Calibre 20, cumpliendo con los procedimientos y requisitos de resistencia exigidos por la norma NSR-10 ante la aplicación de cargas de servicio y la posible ocurrencia de sismo; brindando suficiente rigidez y resistencia que limite la deformabilidad excesiva de tal manera que en lo posible no se afecte el funcionamiento de la edificación y se logre salvaguardar la vida y el patrimonio bajo situaciones severas.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)
- Fuego: ACI 216-1-07.

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

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

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

Previo 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.



Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de 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 del viento).

Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten 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 (súper-estructura y sub-estructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

2. OBJETO

El presente informe contempla el diseño estructural para el Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA., Las cuales van a estar contenidas en este documento.

3. ALCANCE

Se desarrollan las teorías de análisis estructural según el reglamento NSR-2010 hasta obtener las demandas dadas sobre la estructura por las fuerzas de peso propio, carga viva, carga de viento y sismo



4. GENERALIDADES

PROYECTO:	" CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA "
LOCALIZACIÓN:	LA PLATA - HUILA
H DE LA CUBIERTA:	6.10 mts.
MÉTODO DE DISEÑO:	Resistencia ultima
MÉTODO DE CALCULO ANTISÍSMICO:	Análisis Dinámico espectral
PROCESAMIENTO ELECTRÓNICO:	CYPE VERSION 2018
MATERIALES ESPECÍFICOS:	Concreto reforzado $f_c = 28$ MPa Acero de refuerzo $F_y = 420$ MPa
SISTEMA ESTRUCTURAL:	Pórticos en concreto reforzado en sentido Y y columna en voladizo sentido X
TIPO DE CUBIERTA	Cubierta Auto portante, laminado en frio
TIPO DE CIMENTACIÓN:	Cimentación superficial tipo zapatas con vigas de cimentación en concreto reforzado.
ZONIFICACIÓN SÍSMICA:	Alta

5. DATOS DE DISEÑO

Parámetros de diseño

De acuerdo a los valores estimados del estudio de suelos y del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR - 2010, los parámetros de diseño son los siguientes:

Parámetros sísmicos y de viento:

• Zona de Riesgo Sísmico	Alta
• Coeficiente que representa la aceleración Horizontal pico efectiva	$A_a = 0.25$ g
• Coeficiente de aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva	$A_v = 0.15$ g
• Grupo de Uso	II
• Coeficiente de importancia	1.10 (Diseño Estructural)
• Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro	$F_a = 1.45$
• Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro	$F_v = 3.35$
• Velocidad del viento	$V = 120$ Km/h



Parámetros geotécnicos:

- Capacidad portante admisible:
- Tipo de suelo

Según diseño Geotécnico.

E

Materiales:

Resistencia del concreto (a 28 días)

- Concreto de limpieza:
- Concreto Zapata:
- Concreto en Cimentación:
- Concreto en columnas:
- Concreto de la Viga Canal:

$f_c = 2000 \text{ psi} = 17.5 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_c = 4000 \text{ psi} = 280 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_c = 4000 \text{ psi} = 280 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_c = 4000 \text{ psi} = 280 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_c = 4000 \text{ psi} = 280 \text{ kgf/cm}^2$

Acero de refuerzo

- Para diámetros de 3/8" y superiores:
- Para diámetros de 1/4"

$f_y = 60000 \text{ psi} = 4200 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_y = 35000 \text{ psi} = 2400 \text{ kgf/cm}^2$

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla el diseño sismo resistente de la estructura de una edificación de uso Deportivo (grupo de uso II), cumpliendo con los criterios de resistencia, rigidez y ductilidad exigidos en la NSR-10. La edificación está constituida por una estructura que está conformada por un sistema sismo resistente de pórticos en concreto resistente a momentos en dirección y columna en voladizo en dirección X.

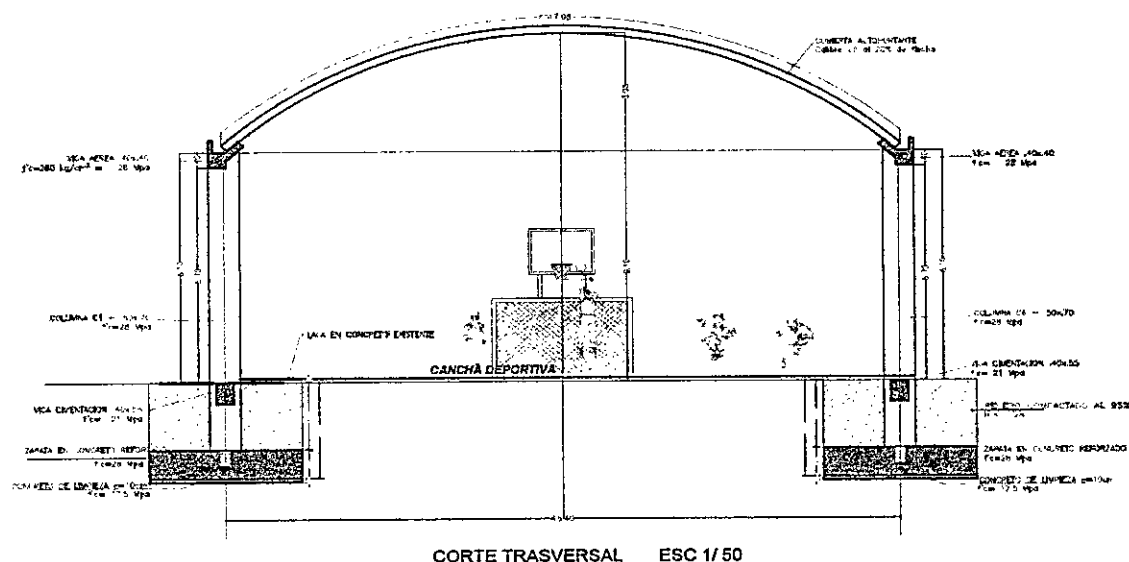
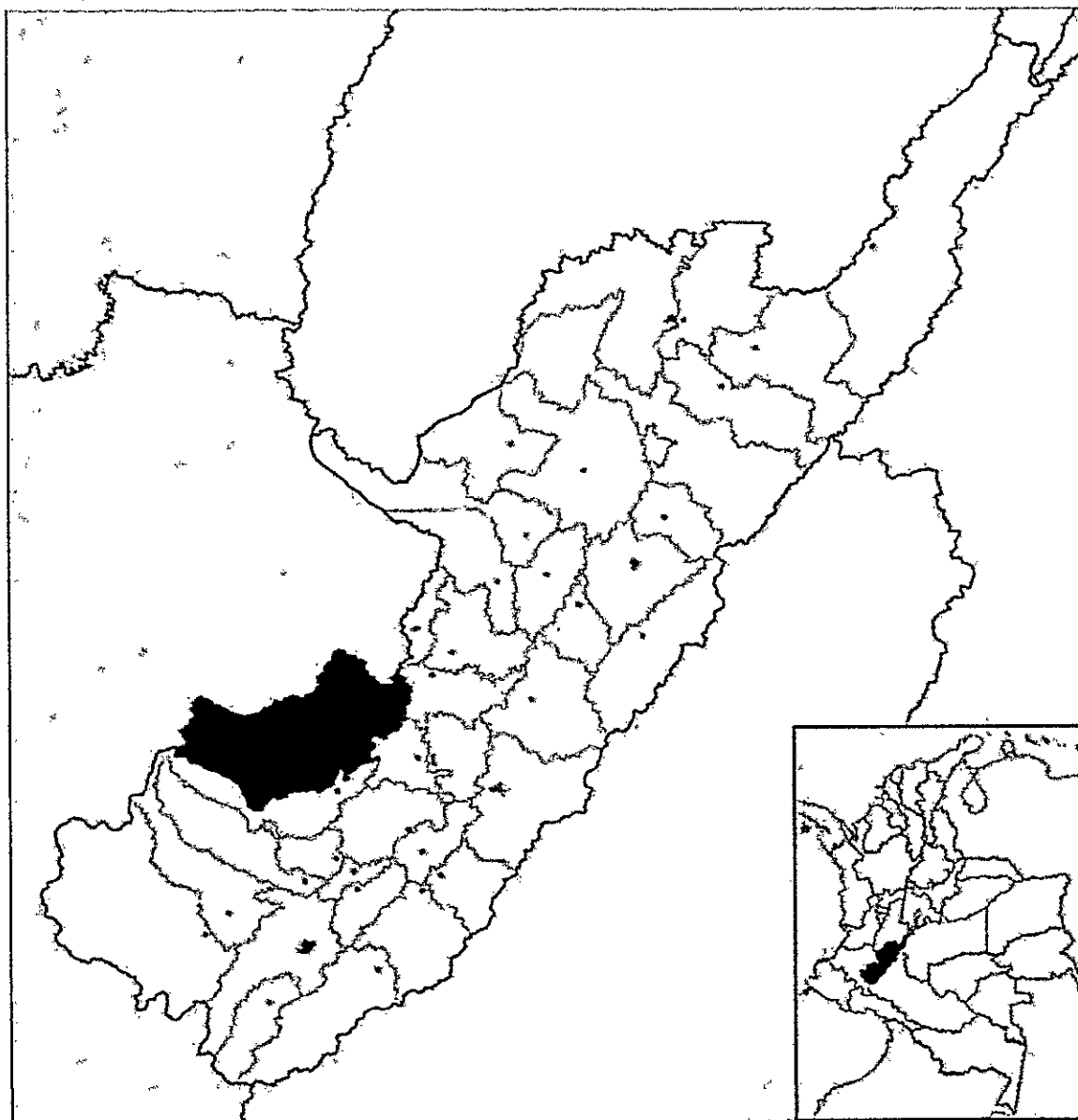




Figura 1. Esquema edificación

En el presente documento se muestran los procedimientos de cálculo de las estructuras y se señalan los parámetros y especificaciones que se tuvieron en cuenta para el análisis y diseño estructural.

6.1. Localización General



Municipio de La Plata - Huila



7. JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA

7.1. Generalidades Sismo

El proyecto objeto en desarrollo de esta informe emplea la NSR-10 paso a paso mediante el proceso, análisis y diseño. Se tiene que el proyecto se encuentra localizado en el municipio de la Plata, este municipio se encuentra en la región 5 que corresponde a una zona de amenaza sísmica alta.

8. ANÁLISIS DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el título B del reglamento colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010. Para dar cumplimiento a las normas establecidas por la NSR 10 y con base a la solicitud del proyecto se dan a continuación el análisis de cargas.

8.1. Cargas Gravitacionales

CARGAS ACTUANTES POR M2 SOBRE CUBIERTA	
CARGA	Kg/m2
Carga Viva	35
Carga Muerta	35
Carga Viento	-40

8.2. Estructura

El peso de la estructura es tomado directamente del programa Cype el cual fue hallado como se demostró en el capítulo anterior.

CARGAS ACTUANTES PARA CABEZA DE COLUMNAS	
CARGA	KN
Carga Viva	20.09
Carga Muerta	23.67
Sobrecarga de uso	23.67
Carga Viento	27.05



8.3. Carga de granizo y empozamiento de agua

No se considera carga de granizo por cuanto el municipio de La Plata se encuentra con menos de 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, de acuerdo a lo estipulado en B.4.8.3 de la NSR – 10.

Se asume carga por empozamiento de agua por obstrucción del sistema de drenaje de la cubierta

8.4. Cargas de Viento

Las fuerzas de viento se calculan según lo descrito en el capítulo 11. B.6 del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente NSR – 10. Ver documentos anexos.

- Sismo

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

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

Una vez obtenidas las fuerzas que actúan sobre la estructura se procede a su análisis, para lo cual se utiliza las siguientes combinaciones de carga:

1.4D + 1.7L
0.9D + 1Ex
0.9D - 1Ex
0.9D + 1Ey
0.9D - 1Ey
1.05D + 1.28L + 1Ex
1.05D + 1.28L - 1Ex
1.05D + 1.28L + 1Ey
1.05D + 1.28L - 1Ey

Las fuerzas sísmicas reducidas se calculan con la ecuación:

$$E = F_s / R.$$

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio	
CM	Cargas muertas	- Cargas
Qa	Sobrecarga de uso	
W	Carga de Viento	
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+	



V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

9.0 DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

9.1 DISEÑO DE VIGAS

9.1.1 Flexión.

El diseño a flexión se realizará por el método de la resistencia última.

Se utiliza la siguiente expresión para calcular la cuantía del refuerzo del momento actuante:

$$\phi * Mn = \phi * \rho_s * Fy * (1 - 0.59 * (\rho * Fy / F'c)) * b * d^2$$

Donde:

- $\phi * Mn$ = Momento actuante último.
- Mn = Momento de falla a la resistencia ultima o momento nominal.
- ϕ = Coeficiente que reduce la capacidad de la sección para tener en cuenta la variación en la calidad de los materiales.
- $F'c$ = Resistencia Nominal del concreto a la compresión
- Fy = Resistencia nominal a la fluencia del acero de refuerzo
- $\rho\phi$ = Cuantía de refuerzo (relación entre el área de acero y el área de concreto) $\rho = As / (b * d)$

Para concreto de:

$$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 - 28 \text{ Mpa} - 4000$$

$$\text{psi } Fy = 420 \text{ MPa}$$

$$\rho_{\min} = 0.003333 \quad \rho_{\max} = 0.016013$$

De esta manera se halla la cantidad de acero necesaria para el diseño de las vigas. (Ver planos anexos).



9.1.2 Cortante.

El diseño de las secciones transversales sometidas a cortante debe basarse en:

$$V_u = \phi * V_n$$

V_u = Esfuerzo cortante mayorado medido a una distancia d de la cara de apoyo

V_n = esfuerzo resistente nominal que corresponde a los esfuerzos nominales del acero y del concreto designados por v_s y v_c

$$\phi * V_n = v_c + v_s$$

El esfuerzo cortante nominal total para el diseño de secciones transversales se define como:

- $v_n = V_u / (b_w * d)$
- V_u = fuerza cortante mayorada
- b_w = ancho de la viga o del alma de la viga
- d = altura efectiva

Para diseño se tiene

$$V_u - \phi * v_c = \phi * v_s$$

Lo que quiere decir que cuando el cortante ultimo exceda la resistencia del concreto será necesario proporcionar refuerzo.

$$\phi = 0.85$$

La resistencia proporcionada por el concreto para elementos sometidos a cortante y flector es:

$$\phi * v_c = \phi * (F'_c)^{0.5} / 6 \phi *$$

v_s esta proporcionado por estribos perpendiculares al eje de los elementos

$$\phi * v_s = (\phi * A_v * F_y) / (b_w * S)$$

A_v = área del refuerzo a cortante dentro de una distancia S

Los estribos no deben tener una separación mayor de $d/2$ ni mayor de 600 mm.

La separación de los estribos se determina de manera tal que se garantice que las grietas producidas por el esfuerzo cortante, que forman aproximadamente un ángulo de 45° , no sobrepasen la mitad de la altura efectiva del elemento afectando zonas de compresiones.

En este caso se calculó una separación de estribos de 6 cm al inicio hasta una distancia de 102 cm a lado y lado de las columnas y de allí en adelante la separación es de 8 cm.



9.1.3 Longitud de desarrollo.

Es la longitud del refuerzo embebido dentro del concreto y que es requerida para desarrollar la resistencia de diseño del refuerzo de una sección crítica.
Esta entre 15 y 20 cm.

9.1.4 Empalmes de refuerzo.

Se hacen por:

- Traslapo
- Empalmes mecánicos
- Empalmes soldados.

En este caso se hacen por traslapo dejando un mínimo de 100 cm.

9.2 DISEÑO DE COLUMNAS

Son elementos sometidos a flexo compresión, presentan excentricidades en la aplicación de la carga y en el caso de excentricidades grandes la falla comienza por fluencia en el acero, desplazamiento del eje neutro hacia zonas de compresión y finalmente falla del concreto; en excentricidades pequeñas el acero está lejos de fallar por fluencia en este caso falla el concreto por efecto de la compresión.

Del Análisis se tienen los siguientes datos de carga Axial y momento flector para las columnas tipo, de esta, manera para el diseño de las columnas Tipo se utilizó el programa de computador CYPE 2018.

9.2.1 Refuerzo longitudinal

Se limita entre 0.01 y 0.06 veces el área total de la sección Ag. El recubrimiento mínimo para el refuerzo en columnas de concreto vaciado en el sitio sea de 40 mm para los estribos y de 40 mm para las barras longitudinales.

Cuando los esfuerzos de la barra que se va a empalmar son de compresión el empalme debe ser de $0.07 * F_y * d_b$, nunca debe ser menor de 300 mm.

9.2.2 Refuerzo transversal

Está constituido por estribos o espirales. El espaciamiento vertical entre estribos será el menor entre 16 diámetros de la barra longitudinal, 48 diámetros de la barra del estribo o la menor dimensión de la columna.



Ninguna barra deberá estar separada más de 150 mm libres medidos a lo largo del estribo desde una barra soportada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis estructural realizado para la construcción de esta edificación a continuación se dará una serie de recomendaciones y sugerencias para que en el momento de la construcción se tome las medidas del caso.

- La zona a la cual se proyecta construir esta edificación corresponde a una zona de amenaza sísmica alta un valor de $A_a = 0.25 g$ y $A_v = 0.15 g$.
- Los diámetros de las barras necesarias en cada elemento estructural se expresan en su totalidad en los planos anexos, en donde se indica su longitud y la ubicación de los elementos en el elemento estructural, por lo cual es de gran importancia que en el momento de la construcción se cumpla a cabalidad con los elementos aquí calculados, de lo contrario la estructura podrá generar problemas estructurales.
- La resistencia de los materiales a utilizar corresponde para el concreto de 28 MPa y para el acero de 420 MPa, para el concreto se debe llevar el control de resistencia en el momento de realizar la construcción mediante pruebas de laboratorio de cilindros fallados a compresión al igual que verificar que este en el momento de la mezcla cumpla con el valor de asentamiento permitido, para el acero este debe ser de la resistencia indicada y no presente problemas de corrosión. Sin embargo, en la construcción de la obra debe estar a cargo de una persona capacitada para el control de calidad en la construcción de la obra.
- Para la armadura de las vigas para controlar el cortante la separación de estribos está plasmada en los planos anexos. Longitud de desarrollo mínimo 20 cm, empalmes de refuerzo se hacen en este caso dejando un mínimo de 100 cm, pero varían según el diámetro de las barras.
- Para la armadura de las columnas se debe tener en cuenta lo siguiente; el recubrimiento mínimo es de 4 cm para los estribos y de 4 cm para las barras longitudinales, el empalme de las barras nunca debe ser menor de 60 cm. El espaciamiento vertical de los estribos se tomará para el primer y último tercio de la luz a según la separación descrita en los planos.
- Todos los elementos no estructurales deben estar anclados a la estructura.



- El recubrimiento mínimo para los diferentes elementos estructurales será; para vigas 2 cm, para columnas 4 cm, para la cimentación 7 cm y para viga canal 2 cm.
- Los cálculos realizados en el presente informe y expresados en los correspondientes planos han sido realizados bajo la distribución de los planos arquitectónicos, por lo cual es de gran importancia que se cumpla con los planos de diseño establecidos, sin embargo, si se requiere realizar alguna modificación de su geometría estructural esto debe ser consultada previamente con el ingeniero responsable del diseño estructural para que realice las correspondientes modificaciones.

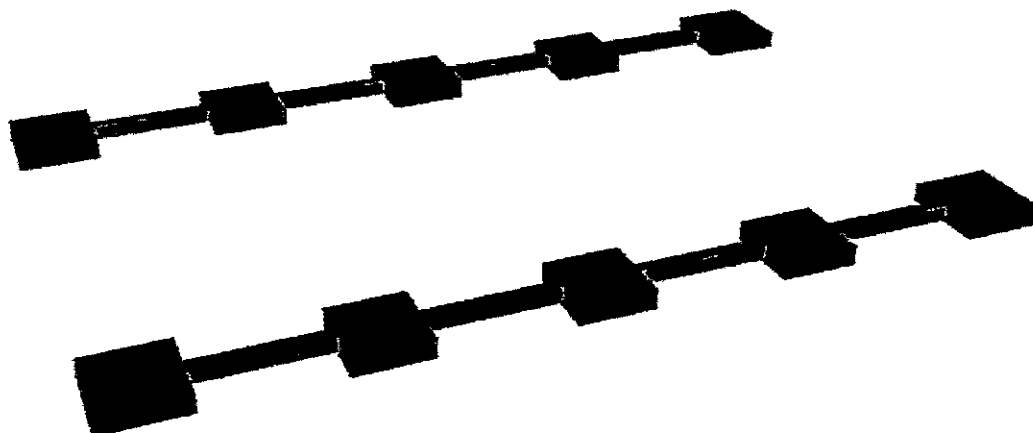
Cordialmente,

WILLIAM PARRA OLAYA
INGENIERO CIVIL

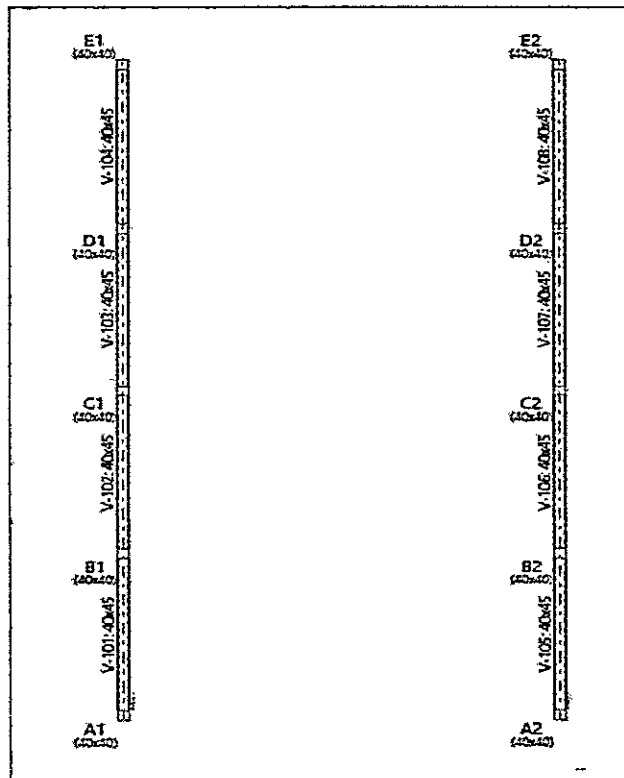
Especialista en: Gerencia de proyectos - Patología de la construcción - en Estructura
C.C. No. 12.123.891 de Neiva - Huila.
M.P. 25202-68549 CND



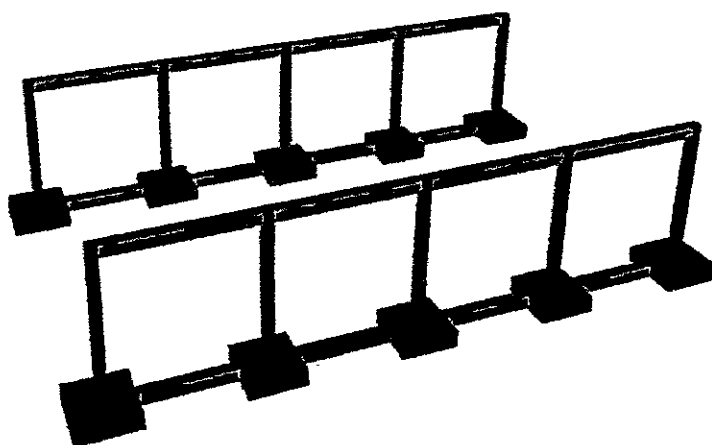
ANEXO 1. IMÁGENES 3D DEL MODELO MATEMÁTICO



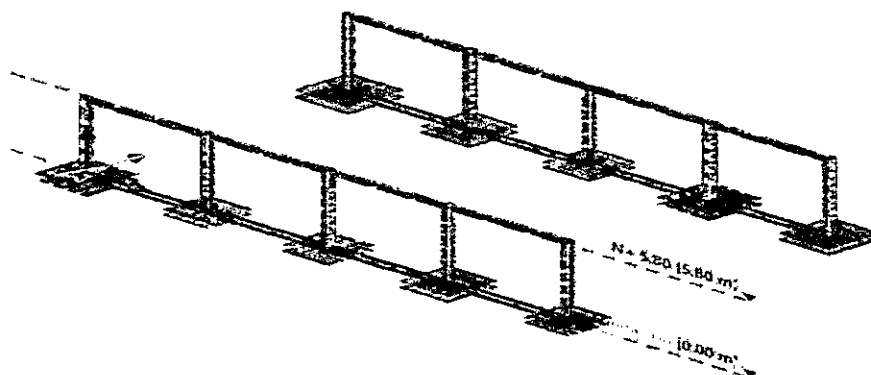
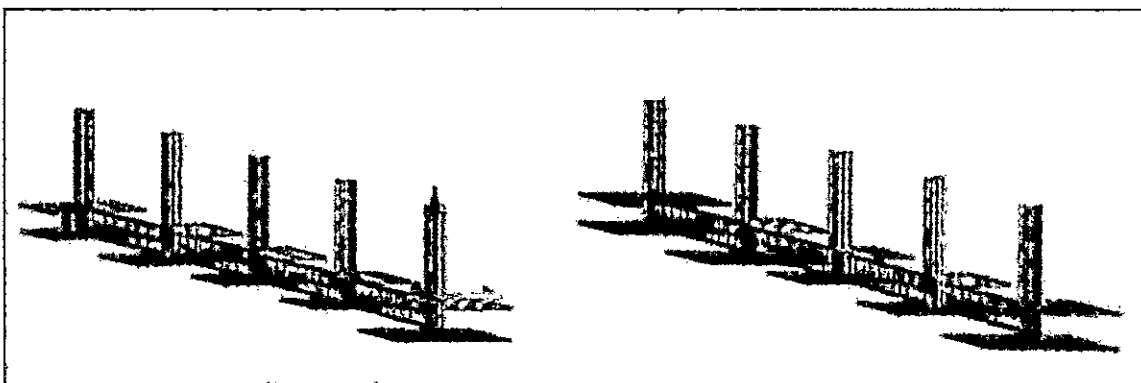
PLANTA DE CIMENTACIÓN



VIGA AEREA

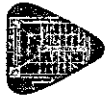


PORTICOS DE LA CUBIERTA



ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (COLUMNAS).....	2
2.- COLUMNAS.....	2
2.1.- C1.....	2
2.2.- C2.....	2
2.3.- C3.....	3
2.4.- C4.....	3
2.5.- C5.....	3
2.6.- C6.....	4
2.7.- C7.....	4
2.8.- C8.....	4
2.9.- C9.....	5
2.10.- C10.....	5



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.- NOTACIÓN (COLUMNAS)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

Disp. S.: Criterios de diseño por sismo

Cap.: Diseño por capacidad

2.- COLUMNAS

2.1.- C1

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos						
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	40.5	34.5	Cumple	Cumple	40.5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	52.1	-2.5	-110.6	75.5	0.3
		2.85 m	Cumple	Cumple	50.5	98.8	Cumple	Cumple	98.8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	22.3	-3.3	-132.3	90.4	1.0
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	42.1	98.8	Cumple	Cumple	98.8	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	110.8	-4.2	319.5	75.5	0.3
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	81.0	-9.0	383.0	90.4	1.0
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	98.8	N.P. ⁽³⁾	Cumple	98.8	G, Q, V ⁽¹⁾	N,M S.	81.0	-9.0	383.0	90.4	1.0
		Cabeza	Cumple	Cumple	21.2	52.3	Cumple	Cumple	52.3	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	72.7	-8.1	146.3	38.1	0.9
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	21.4	70.8	Cumple	Cumple	70.8	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	93.3	-10.0	222.6	38.1	0.9
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	96.7	-319.0	168.0	26.9	37.0
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	70.8	N.P. ⁽³⁾	Cumple	70.8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	96.7	-319.0	168.0	26.9	37.0

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+Carga Viento

⁽⁴⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+5X+0.3.SY

⁽⁵⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+0.3.SX+SY

2.2.- C2

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos						
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	53.5	45.5	Cumple	Cumple	53.5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	118.2	-3.9	-186.5	101.3	-0.2
		2.85 m	Cumple	Cumple	65.8	97.7	Cumple	Cumple	97.7	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	98.5	-4.9	-221.7	120.8	0.4
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	55.2	97.7	Cumple	Cumple	97.7	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	176.9	-2.8	391.0	101.3	-0.2
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	157.2	-7.3	467.1	120.8	0.4
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	97.7	N.P. ⁽³⁾	Cumple	97.7	G, Q, V ⁽¹⁾	N,M S.	157.2	-7.3	467.1	120.8	0.4
		Cabeza	Cumple	Cumple	34.3	35.9	Cumple	Cumple	35.9	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	222.8	-10.0	41.6	121.1	-0.5
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	64.5	69.0	Cumple	Cumple	69.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	243.4	-9.0	283.8	121.1	-0.5
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	218.7	-316.5	215.2	90.9	35.6
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	69.0	N.P. ⁽³⁾	Cumple	69.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	218.7	-316.5	215.2	90.9	35.6

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

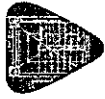
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+Carga Viento

⁽⁴⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+5X+0.3.SY

⁽⁵⁾ 0.9.PP+0.9.CN+0.3.SX+SY

⁽⁶⁾ 1.2.PP+1.2.CN+0.5.Qa+0.3.SX+SY



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

2.3.- C3

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	50.1	43.4	Cumple	Cumple	50.1	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	106.2	-3.6	-172.8	97.4	-0.1	Cumple
		2.85 m	Cumple	Cumple	61.7	99.2	Cumple	Cumple	99.2	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	84.6	-4.6	-205.5	116.2	0.5	Cumple
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	51.7	99.2	Cumple	Cumple	99.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	164.9	-3.0	382.2	97.4	-0.1	Cumple
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	143.3	-7.4	456.6	116.2	0.5	Cumple
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	99.2	N.P. ⁽⁶⁾	Cumple	99.2	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	143.3	-7.4	456.6	116.2	0.5	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	33.6	37.4	Cumple	Cumple	37.4	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	207.5	-10.0	41.5	121.2	-0.5	Cumple
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70									G, S ⁽²⁾	N,M S.	132.3	-241.2	21.9	57.9	35.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	63.1	70.6	Cumple	Cumple	70.6	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	228.1	-9.0	283.9	121.2	-0.5	Cumple
	50x70									G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	206.4	-314.7	215.3	91.0	35.4	Cumple
		Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	70.6	N.P. ⁽⁶⁾	Cumple	70.6	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	206.4	-314.7	215.3	91.0

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Q+Carga Viento

⁽⁴⁾ 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Q+SX+0.3·SY

⁽⁵⁾ 0.9·PP+0.9·CM+0.3·SX+SY

⁽⁶⁾ 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Q+0.3·SX+SY

Notas:

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+CarpaViento
- ⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+SX+0.3-SY
- ⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CN+0.3-SX+SY
- ⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+0.3-SX+SY

2.4.- C4

Sección de hormigón																	
Tramo ¹⁾	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	53.1	45.2	Cumple	Cumple	53.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	98.9	-3.8	-183.5	100.5	-0.2	Cumple
		2.85 m	Cumple	Cumple	65.4	98.0	Cumple	Cumple	98.0	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	75.2	-4.9	-218.8	120.0	0.4	Cumple
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	54.7	98.0	Cumple	Cumple	98.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	157.6	-2.9	389.3	100.5	-0.2	Cumple
		0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	98.0	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	98.0	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	133.9	-7.3	465.5	120.0	0.4	Cumple
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	34.9	35.9	Cumple	Cumple	35.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	196.5	-10.0	40.6	121.9	-0.5	Cumple
		0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	98.0	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	98.0	G, S ⁽³⁾	N,M S.	128.7	-241.6	18.9	50.7	35.8	Cumple
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	65.0	68.8	Cumple	Cumple	68.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	217.1	-8.9	284.4	121.9	-0.5	Cumple
		0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	68.8	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	68.8	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	198.9	-313.0	215.7	91.6	35.2	Cumple
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	68.8	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	68.8	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	198.9	-313.0	215.7	91.6	35.2	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CM+0.5-Q+CargaViento

⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CM+0.5-Q+5X+0.3-5Y

⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CM+0.3-5X+5Y

⁽⁶⁾ 1.0-PP+1.2-3.0-CM+0.5-5X+5Y

Notas:

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+CarpaViento
- ⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+SX+0.3-SY
- ⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CN+0.3-SX+SY
- ⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+0.3-SX+SY

2.5.- C5

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	44.2	35.9	Cumple	Cumple	44.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	128.8	-2.9	-131.7	82.4	0.2	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	115.4	-3.7	-153.6	97.3	0.8	Cumple
		2.85 m	Cumple	Cumple	54.3	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	Q	187.5	-3.8	337.7	82.4	0.2	Cumple
			Cumple	Cumple	54.3	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	174.1	-8.5	401.3	97.3	0.8	Cumple
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	0.95 m	Cumple	Cumple	54.3	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q S.,N,M S.	174.1	-8.5	401.3	97.3	0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	187.5	-3.8	337.7	82.4	0.2	Cumple
			Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	174.1	-8.5	401.3	97.3	0.8	Cumple
			Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	174.1	-8.5	401.3	97.3	0.8	Cumple
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	100.0	N.P. ⁽⁶⁾	Cumple	100.0	G, Q, V ⁽¹⁾	N,M S.	174.1	-8.5	401.3	97.3	0.8	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	29.3	46.4	Cumple	Cumple	46.4	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	273.5	-8.5	125.4	54.7	0.6	Cumple
			Cumple	Cumple	29.3	46.4	Cumple	Cumple	46.4	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	226.4	-240.2	93.5	43.2	35.9	Cumple
		-1.5 m	Cumple	Cumple	35.5	69.3	Cumple	Cumple	69.3	G, Q, S ⁽²⁾	Q S.	292.8	-17.4	279.2	63.8	1.4	Cumple
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70		Cumple	Cumple	35.5	69.3	Cumple	Cumple	69.3	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	247.0	-311.9	180.0	43.2	35.9	Cumple
		-1.8 m	Cumple	Cumple	35.5	69.3	Cumple	Cumple	69.3	G, Q, V ⁽¹⁾	Q S.	292.8	-17.4	279.2	63.8	1.4	Cumple
			Cumple	Cumple	35.5	69.3	Cumple	Cumple	69.3	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	247.0	-311.9	180.0	43.2	35.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	30.4	69.3	Cumple	Cumple	69.3	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	294.1	-9.8	234.8	54.7	0.6	Cumple
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	69.3	N.P. ⁽⁶⁾	Cumple	69.3	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	247.0	-311.9	180.0	43.2	35.9	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

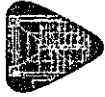
⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qe+CarpaViento

⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qe+SX+0.3-ST

⁽⁵⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-SX+0.3-ST

Notas:

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+CarpaViento
- ⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+SX+0.3-SY
- ⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CN+0.3-SX+SY
- ⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+0.3-SX+SY



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

2.6.- C6

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	40,5	34,5	Cumple	Cumple	40,5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	52,1	-2,5	-110,6	75,5	0,3	Cumple
		2,85 m	Cumple	Cumple	50,5	98,8	Cumple	Cumple	98,8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	22,3	-2,8	-132,3	90,4	-0,3	
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	42,1	98,8	Cumple	Cumple	98,8	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	110,8	-4,2	319,5	75,5	0,3	Cumple
		0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	98,8	N.P. ⁽³⁾	Cumple	98,8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	81,0	-16,4	383,1	90,4	2,2	
N+0,00 (-1.5 - 0 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	21,2	64,6	Cumple	Cumple	64,6	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	72,7	-8,1	146,3	38,1	0,9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21,4	86,0	Cumple	Cumple	86,0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	82,9	-324,2	105,9	23,9	49,1	
N+0,00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	21,4	86,0	Cumple	Cumple	86,0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	93,3	-10,0	222,6	38,1	0,9	Cumple
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	86,0	N.P. ⁽³⁾	Cumple	86,0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	103,5	-422,5	153,7	23,9	49,1	

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1,2·PP+1,2·CM+0,5·Q+0,3·Cn+0,3·Viento

⁽⁴⁾ 1,2·PP+1,2·CM+0,5·Q+0,3·SX+0,3·SY

⁽⁵⁾ 1,2·PP+1,2·CM+0,5·Q+0,3·SX+SY

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+Carpa/Viento
⁽⁴⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+SX+0.3.SY
⁽⁵⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+0.3.SX+SY

2.7.- C7

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	53.5	45.5	Cumple	Cumple	53.5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	118.2	-3.9	-186.5	101.3	-0.2	Cumple
		2.85 m	Cumple	Cumple	65.9	97.7	Cumple	Cumple	97.7	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	98.5	-4.7	-221.7	120.8	-0.2	
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	55.2	97.7	Cumple	Cumple	97.7	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	176.9	-2.8	391.0	101.3	-0.2	Cumple
		0 m	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	97.7	N.P. ⁽³⁾	Cumple	97.7	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	157.2	-11.0	467.2	120.9	1.0	
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	34.3	41.9	Cumple	Cumple	41.9	G, Q, S ⁽¹⁾	N,M S.	157.2	-11.0	467.2	120.9	1.0	Cumple
			Cumple	Cumple	34.3	41.9	Cumple	Cumple	41.9	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	222.8	-10.0	41.6	121.1	-0.5	
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	64.5	72.8	Cumple	Cumple	72.8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	139.6	-281.2	19.6	50.0	41.9	Cumple
			Cumple	Cumple	64.5	72.8	Cumple	Cumple	72.8	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	243.4	-9.0	283.8	121.1	-0.5	
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	72.8	N.P. ⁽³⁾	Cumple	72.8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	217.9	-367.4	197.3	83.1	41.7	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CM+0.5-Qa+CargaViento

⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CM+0.5-Qa+SX+0.3-SY

⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CM+0.3-SX+SY

⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CM+0.5-Qa+0.3-SX+SY

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+Carpa/Viento
⁽⁴⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+SX+0.3.SY
⁽⁵⁾ 0.9.PP+0.9.CM+0.3.SX+SY
⁽⁶⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+0.3.SX+SY

2.8.- C8

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{ed} simos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	50.1	43.4	Cumple	Cumple	50.1	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	106.2	-3.6	-172.8	97.4	-0.1	Cumple
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	2.85 m	Cumple	Cumple	61.7	99.2	Cumple	Cumple	99.2	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	84.6	-4.6	-205.5	116.2	0.5	Cumple
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	51.7	99.2	Cumple	Cumple	99.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	164.9	-3.0	382.2	97.4	-0.1	Cumple
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	99.2	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	99.2	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	143.3	-7.5	456.6	116.2	0.5	Cumple
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	33.6	37.4	Cumple	Cumple	37.4	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	207.5	-10.0	41.5	121.2	-0.5	Cumple
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	63.1	68.8	Cumple	Cumple	68.8	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	228.1	-9.0	283.9	121.2	-0.5	Cumple
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	68.8	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	68.8	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	206.5	-16.3	338.7	144.5	0.0	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede

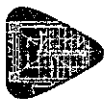
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+CarpaVientos

⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Q+5X+0.5-SY

⁽⁵⁾ 0.5-PP+0.5-CN+0.3-SX+SY

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+Carpa/Viento
⁽⁴⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+SX+0.3.SY
⁽⁵⁾ 0.9.PP+0.9.CM+0.3.SX+SY
⁽⁶⁾ 1.2.PP+1.2.CM+0.5.Q+0.3.SX+SY



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

2.9.- C9

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos						
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	53.1	45.2	Cumple	Cumple	53.1	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	98.9	-3.8	-183.5	100.5	-0.2
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	75.2	-4.6	-218.8	120.0	-0.2
		2.85 m	Cumple	Cumple	65.4	98.0	Cumple	Cumple	98.0	G, Q, S ⁽³⁾	Q S., N,M S.	133.9	-11.0	465.5	120.0	1.0
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70	Pie	Cumple	Cumple	54.7	98.0	Cumple	Cumple	98.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	157.6	-2.9	389.3	100.5	-0.2
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	133.9	-11.0	465.5	120.0	1.0
		0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	98.0	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	98.0	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	133.9	-11.0	465.5	120.0	1.0
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	34.9	42.0	Cumple	Cumple	42.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	196.5	-10.0	40.6	121.9	-0.5
										G, S ⁽²⁾	N,M S.	128.7	-280.4	19.1	50.4	41.7
		Pie	Cumple	Cumple	65.0	72.9	Cumple	Cumple	72.9	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	217.1	-8.9	284.4	121.9	-0.5
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70									G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	199.8	-366.3	197.7	83.7	41.6
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	72.9	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	72.9	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	199.8	-366.3	197.7	83.7	41.6

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+CargaViento
⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+SX+0.3-SY
⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CN+0.3-SX+SY
⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+0.3-SX+SY

2.10.- C10

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos						
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{ox} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
N+5.80 (2.85 - 6.1 m)	50x70	Cabeza	Cumple	Cumple	44.2	35.9	Cumple	Cumple	44.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	128.8	-2.9	-131.7	82.4	0.2
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	115.4	-3.2	-153.6	97.3	-0.4
		4.75 m	Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	187.5	-3.8	337.7	82.4	0.2
		2.85 m	Cumple	Cumple	54.3	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	174.1	-15.9	401.3	97.4	2.1
N+5.80 (0 - 2.85 m)	50x70									G, Q, S ⁽³⁾	Q S., N,M S.	174.1	-15.9	401.3	97.4	2.1
		0.95 m	Cumple	Cumple	54.3	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	187.5	-3.8	337.7	82.4	0.2
		Pie	Cumple	Cumple	45.9	100.0	Cumple	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	174.1	-15.9	401.3	97.4	2.1
N+0.00 (-1.5 - 0 m)	50x70	0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	100.0	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	100.0	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	174.1	-15.9	401.3	97.4	2.1
		Cabeza	Cumple	Cumple	29.3	58.5	Cumple	Cumple	58.5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	273.5	-8.5	125.4	54.7	0.6
										G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	219.6	-322.0	85.2	40.2	48.5
		-1.5 m	Cumple	Cumple	38.8	83.5	Cumple	Cumple	83.5	G, Q, S ⁽³⁾	Q S., N,M S.	240.2	-419.0	165.7	40.2	48.5
N+0.00 (-2.5 - -1.5 m)	50x70									G, Q, S ⁽³⁾	Q S., N,M S.	240.2	-419.0	165.7	40.2	48.5
		-1.8 m	Cumple	Cumple	38.8	83.5	Cumple	Cumple	83.5	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	294.1	-9.8	234.8	54.7	0.6
		Pie	Cumple	Cumple	30.4	83.5	Cumple	Cumple	83.5	G, Q, S ⁽²⁾	N,M S.	240.2	-419.0	165.7	40.2	48.5
Fundación	50x70	Arranque	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	83.5	N.P. ⁽⁴⁾	Cumple	83.5	G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	240.2	-419.0	165.7	40.2	48.5

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+CargaViento
⁽⁴⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+SX+0.3-SY
⁽⁵⁾ 0.9-PP+0.9-CN+0.3-SX+SY
⁽⁶⁾ 1.2-PP+1.2-CN+0.5-Qa+0.3-SX+SY

CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
24/10/2024

LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE LA PLATA

PROYECTO: CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.

1. DATOS PRELIMINARES:

1.1 MATERIALES:

$$b := 50 \text{ cm}$$

$$h := 70 \text{ cm}$$

$$A_g := b \cdot h = 3500 \text{ cm}^2$$

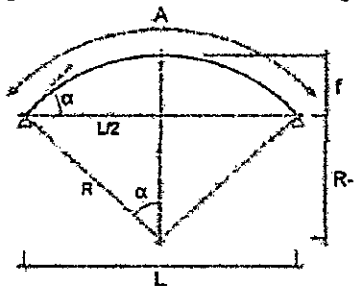
$$rec := 4.0 \text{ cm}$$

Ancho de la columna

alto de la columna

Area bruta de la sección

Recubrimiento mínimo



DATOS GENERALES

Tipo de apoyo Inferior

Empotrado

Tipo de apoyo Superior

Articulado

$$Vel := 120 \frac{\text{km}}{\text{m}}$$

Velocidad del viento

$$Bcol := 0.50 \text{ m}$$

Ancho de la columna

DATOS DE LA CUBIERTA

$$W := 15.80 \text{ m}$$

Ancho de la cubierta

$$L := 27.80 \text{ m}$$

Largo de la cubierta

$$Lc := 17.65 \text{ m}$$

Longitud del arco de la
cubierta

CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
24/10/2024

$$Sp:=6.85\text{ m}$$

Separación entre pórticos

$$Nporticos:=5$$

Número de pórticos

DATOS DEL PERFIL

$$Fy:=420\text{ MPa}$$

Esfuerzo a la Fluencia

$$Calibre:=22$$

Calibre de la membrana

$$Anchoperfil:=0.609\text{ m}$$

Ancho del Perfil

$$Wmembrana:=5.7\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Peso de la membrana

CALCULO

$$f:=W\cdot 20\%=3.16\text{ m}$$

Angulo de inclinación

$$R:=\frac{W^2}{8\cdot f}+\frac{f}{2}=11.46\text{ m}$$

Radio de la cubierta

$$\alpha:=\frac{Lc\cdot 180^\circ}{2\cdot R\cdot 3.1416}=44.14\text{ deg}$$

Angulo de inclinación

$$diam:=2\cdot R=22.91\text{ m}$$

Diámetro

$$Npiezas:=\frac{Lc}{Anchoperfil}=28.98$$

número de Piezas

$$Warco:=Wmembrana\cdot Lc\cdot Npiezas=2915.73\frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Peso del arco

$$Wcubtotal:=Warco\cdot Nporticos\cdot m=14578.64\text{ kg}$$

Peso PP

Cubierta

CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
24/10/2024

$$W_{cubtotalm2} := \frac{W_{arco} \cdot N_{porticos}}{L \cdot Lc} \cdot m = 29.71 \frac{kg}{m^2} \quad \begin{array}{l} \text{Peso PP} \\ \text{Cubierta x m2.} \end{array}$$

EVALUACION DE CARGAS

CARGA POR P. P

$$C_p := W_{cubtotalm2} \cdot S_p = 203.53 \frac{kg}{m}$$

$$CP := C_p \cdot W = 3215.7 \text{ kg}$$

Carga para cubierta.

$$N_{pp} := 0.5 \cdot CP = 1607.85 \text{ kg}$$

Reacción vertical

$$H_{pp} := \frac{CP \cdot W}{8 \cdot f} = 2009.81 \text{ kg}$$

Reacción Horizontal

CARGA VI VA

Cubiertas inclinadas con más de 15° de pendiente en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada

$$C_v := 35 \frac{kg}{m^2}$$

$$C_v := C_v \cdot S_p = 239.75 \frac{kg}{m}$$

$$C_{viva} := C_v \cdot W = 3788.05 \text{ kg}$$

$$N_{cv} := 0.5 \cdot C_{viva} = 1894.03 \text{ kg}$$

Reacción vertical:

$$H_{cv} := \frac{C_{viva} \cdot W}{8 \cdot f} = 2367.53 \text{ kg}$$

Reacción Horizontal

CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
24/10/2024

CARGA MUERTA

$$C_m := 35 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$CM := C_m \cdot Sp = 239.75 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$C_{muerta} := CM \cdot W = 3788.05 \text{ kg}$$

$$N_{cm} := 0.5 \cdot C_{muerta} = 1894.03 \text{ kg}$$

Reacción vertical

$$H_{cm} := \frac{C_{muerta} \cdot W}{8 \cdot f} = 2367.53 \text{ kg}$$

Reacción Horizontal

CARGA DISTRIBUIDA DE VIENTO EN DIRECCION X y Y

Cálculo de las cargas de viento en las columnas para la condición mas desfavorable.

$$P_w := -40.00 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carga de Viento

$$C_{w1} := P_w \cdot B_{col} = -20 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Carga de Barlovento sobre (columnas)

$$C_w := P_w \cdot Sp = -274 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Carga de Barlovento sobre (arco de cubierta)

$$C_{viento} := C_w \cdot W = -4329.2 \text{ kg}$$

$$N_{cm}^v := 0.5 \cdot C_{viento} = -2164.6 \text{ kg}$$

Reacción vertical

$$H_{cm}^v := \frac{C_{viento} \cdot W}{8 \cdot f} = -2705.75 \text{ kg}$$

Reacción Horizontal

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE LA PLATA

PROYECTO: CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA LA VEREDA LA ESMERALDA
DEL MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL HUILA.

1. INTRODUCCION:

En esta hoja de cálculo se aplicará la metodología para la evaluación de las cargas de viento según el código ASCE 7-16 para una cubierta autoportante en forma de cúpula.

DATOS DE LA CUBIERTA

Tipo de apoyo Inferior.

Empotrado

Tipo de apoyo Superior.

Articulado-lamina viga canal

Tipo de Cubierta.

Tipo Membrana

$F_y = 420 \text{ MPa}$

Esfuerzo a la Fluencia

$W = 15.80 \text{ m}$

Ancho de la cubierta.

$L = 27.80 \text{ m}$

Largo de la cubierta.

$h = 5.80 \text{ m}$

Alto de la cubierta (sin incluir altura de flecha).

$f = W \cdot 20\% = 3.16 \text{ m}$

Angulo de inclinación

$R = \frac{W^2}{8 \cdot f} + \frac{f}{2} = 11.46 \text{ m}$

Radio de la cubierta

$L_c = 17.65 \text{ m}$

Longitud del arco de la cubierta.

$\alpha = \frac{L_c \cdot 180^\circ}{2 \cdot R \cdot 3.1416} = 44.14 \text{ deg}$

Angulo de inclinación

$diam = 2 \cdot R = 22.91 \text{ m}$

Diámetro

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

1. DETERMINACIÓN DE CARGAS DE VIENTO SEGUN ASCE 7-16:

Paso 1: La categoría de riesgo se determina a partir de la tabla 1.5-1 [1] en función del uso o la ocupación del edificio. Las estructuras de cúpula se pueden usar como almacenes que representan un riesgo relativamente bajo para la vida humana.

Table 1.5-1 Risk Category of Buildings and Other Structures for Flood, Wind, Snow, Earthquake, and Ice Loads

Use or Occupancy of Building and Structure	Risk Category
Buildings and other structures that represent low risk to human life in the event of failure	I
All buildings and other structures except those listed in Risk Categories I, II, and IV	II
Buildings and other structures, the failure of which could pose a substantial risk to human life	III
Buildings and other structures, not included in Risk Category IV, with potential to cause a substantial economic impact under most conditions of day-to-day civilian life in the event of failure	IV
Buildings and other structures not included in Risk Category IV for buildings but included in Risk Category IV for other structures, the failure of which could pose a substantial hazard to the community	IV
Buildings and other structures (including buildings) that are located in facilities that contain, store, use, or dispose of such substances as hazardous fuels, hazardous chemicals, hazardous waste, or explosives) containing toxic or explosive substances where the quantity of the material exceeds a threshold quantity established by the Authority Having Jurisdiction and is sufficient to pose a threat to the public if released	IV
Buildings and other structures designed as essential facilities	IV
Buildings and other structures, the failure of which could pose a substantial hazard to the community	IV
Buildings and other structures (including buildings) that are located in facilities that contain, store, use, or dispose of such substances as hazardous fuels, hazardous chemicals, or hazardous waste) containing sufficient quantities of highly toxic substances where the quantity of the material exceeds a threshold quantity established by the Authority Having Jurisdiction and is sufficient to pose a threat to the public if released	IV
Buildings and other structures required to maintain the functionality of other Risk Category IV structures	IV

Según la tabla 1.5-1 [1] la categoría de riesgo es III.

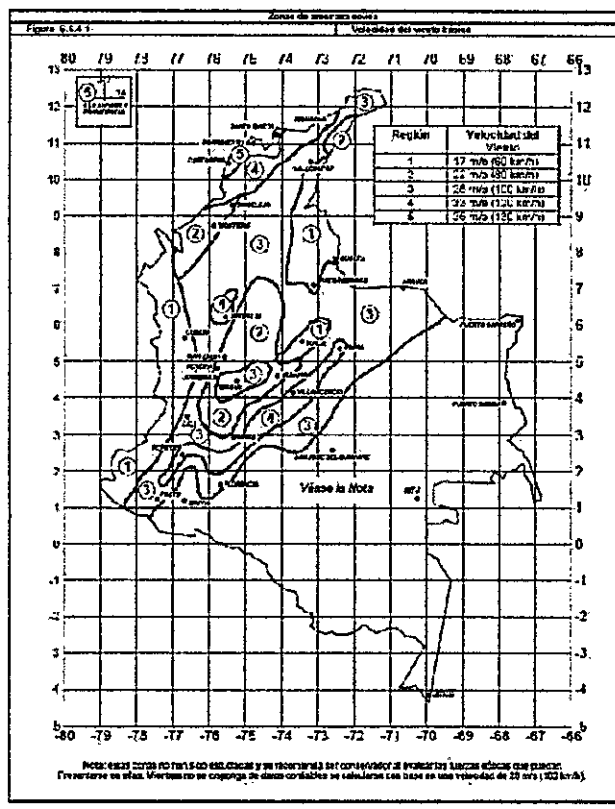
Paso 2: Se determina la velocidad básica del viento (V) de acuerdo con la zona de amenaza eólica de la figura B.6.4-1 de la NSR-10, Capítulo B.6. Se permite la interpolación lineal entre las líneas de contorno especificadas.

Región	Velocidad del Viento
1	17 m/s (60 km/h)
2	22 m/s (80 km/h)
3	28 m/s (100 km/h)
4	33 m/s (120 km/h)
5	36 m/s (130 km/h)

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

NSR-10: Capítulo B.6: Fuerzas de viento



Según la figura B.6.4-1 de la NSR-10, Capítulo B.6,

$$V_b = 33 \frac{m}{s} \quad \text{Región} = 4$$

Paso 3: En este paso, es necesario especificar varios parámetros de la carga de viento que finalmente afectan la presión de la carga de viento.

El factor de dirección del viento (K_d) de la tabla 26.6-1 [1] se especifica como 1.0 para cúpulas circulares.

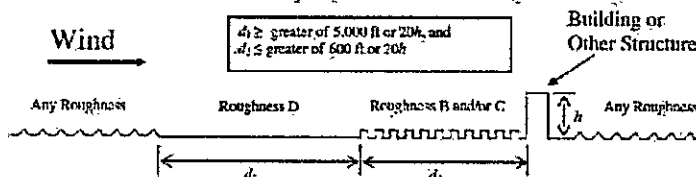
$$K_d = 1.0$$

Paso 3.1

Para determinar la categoría de Exposición se determina bajo la siguiente gráfica según ASCE 7-16.

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024



Para nuestro caso la categoría de Exposición es tipo B.

Paso 3.2

Para determinar el factor topográfico se determina bajo la siguiente gráfica según ASCE 7-16.

$$K_{zt} = 1.0$$

Paso 3.3

La Tabla 26.9-1 [1] muestra el factor de elevación del terreno (K_e) basado en la altitud sobre el nivel del mar. Este factor también se puede suponer de forma conservadora con 1.0 para todos los aumentos.

$$K_e = 1.0$$

Paso 3.4

Para determinar el factor por defecto para edificación rígida se determinó bajo ASCE 7-16.

DEFAULT FACTOR FOR RIGID BUILDING

G Gust-effect factor

0.85

$$G = 0.85$$

Paso 3.5

La clasificación del medio ambiente se puede definir en la sección 26.2 [1]. Los huecos en la estructura pueden influir en esta clasificación. Si una estructura se considera tanto "abierta" como "parcialmente cerrada", se aplica la categoría "abierta" más conservadora. En muchos casos, la clasificación ambiental de los almacenes se considera "cerrada". Sin embargo, para los estadios deportivos, esto puede depender de los huecos de los muros del edificio, el techo retráctil, etc.

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

Table 26.13-1 Main Wind Force Resisting System and Components and Cladding (All Heights): Internal Pressure Coefficient, (GC_{pi}), for Enclosed, Partially Enclosed, Partially Open, and Open Buildings (Walls and Roof)

Enclosure Classification	Criteria for Enclosure Classification	Internal Pressure	Internal Pressure Coefficient, (GC_{pi})
Enclosed buildings	A_{ei} is less than the smaller of $0.01A_g$ or 4 sq ft (0.37 m) and $A_{ei}/A_{gt} \leq 0.2$	Moderate	+0.18 -0.18
Partially enclosed buildings	$A_{ei} > 1.1A_{ei}$ and $A_{ei} > \text{the lesser of } 0.01A_g \text{ or } 4 \text{ sq ft (0.37 m)}$ and $A_{ei}/A_{gt} \leq 0.2$	High	+0.55 -0.55
Partially open buildings	A building that does not comply with Enclosed, Partially Enclosed, or Open classifications	Moderate	+0.18 -0.18
Open buildings	Each wall is at least 80% open	Negligible	0.00

$$GC_{pi} = 0.0$$

Paso 4.0

Coefficientes de exposición de presión de velocidad según tabla 26.10-1, para una altura de 40ft, se obtiene un factor K_h o K_z y en función del grado de exposición.

Table 26.10-1 Velocity Pressure Exposure Coefficients, K_h and K_z

Height above Ground Level, z		Exposure		
ft	m	B	C	D
0-15	0-4.6	0.57 (0.70) ^a	0.83	1.03
20	6.1	0.62 (0.70) ^a	0.90	1.08
25	7.6	0.66 (0.70) ^a	0.94	1.12
30	9.1	0.70	0.98	1.16
40	12.2	0.76	1.04	1.22
50	15.2	0.81	1.09	1.27
60	18.0	0.85	1.13	1.31
70	21.3	0.89	1.17	1.34
80	24.4	0.93	1.21	1.38
90	27.4	0.96	1.24	1.40
100	30.5	0.99	1.26	1.43
120	36.6	1.04	1.31	1.48
140	42.7	1.09	1.36	1.52
160	48.8	1.13	1.39	1.55
180	54.9	1.17	1.43	1.58
200	61.0	1.20	1.46	1.61
250	76.2	1.28	1.53	1.68
300	91.4	1.35	1.59	1.73
350	106.7	1.41	1.64	1.78
400	121.9	1.47	1.69	1.82
450	137.2	1.52	1.73	1.86
500	152.4	1.56	1.77	1.89

$$K_z = 0.76$$

CALCULOS

Paso 5.0

La presión de velocidad, q_z se evalúa en función de la altura (z), sobre el nivel del suelo y se evalúa de conformidad a la siguiente ecuación.

$$q_z = 0.613 \cdot K_z \cdot K_e \cdot K_d \cdot K_{zt} \cdot V^2 \cdot \frac{kg}{m^3} = 507.34 \frac{N}{m^2}$$

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

Paso 6.0

El coeficiente de presión externa (C_p o C_{N_e}) para una cubierta abovedada con un ángulo de cubierta superior a 10° se determina según la figura 27.3-2 [1]. A partir de las dimensiones del paso de la cúpula, la altura hasta la base de la cúpula y el diámetro de la cúpula, se determinan tres valores de C_p para las ubicaciones A, B y C.

$$Par2 := \frac{F}{diam} = 0.14$$

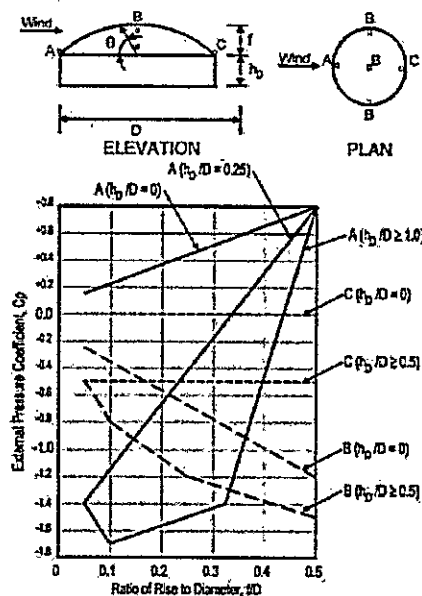
$$Par1 := \frac{h}{diam} = 0.25$$

$$CP_A := 0.9$$

$$CP_B := -0.5$$

$$CP_C := -0.5$$

External Pressure Coefficients for Domes with Circular Base



La presión de cálculo (p) para una cubierta de cúpula simple así como para un grupo de cubiertas de cúpula se determina con la ecuación 29.4-4 [1].

$$P := q_z \cdot (G \cdot CP_A - (G \cdot GC_{Pi})) = -388.12 \frac{N}{m^2}$$

$$P := q_z \cdot (G \cdot CP_B - (G \cdot GC_{Pi})) = -215.62 \frac{N}{m^2}$$

$$P := q_z \cdot (G \cdot CP_C - (G \cdot GC_{Pi})) = -215.62 \frac{N}{m^2}$$

ANÁLISIS DE CARGAS DE VIENTO PARA CUBIERTA AUTOPORTANTE

FECHA:
21/10/2024

Se tomará la condición mas desfavorable para la
condición de viento con un valor de -388.12 N/m^2

ÍNDICE

1.- VIGAS.....	2
1.1.- N+5.80.....	2



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.- VIGAS

1.1.- N+5.80

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (NSR-10, TÍTULO C)																		Estado
	Disp.	Arm.	Q	Q.S.	N.M	N.M.S.	T ₁	T ₂	T ₃	T.N.M.	T.V.	T.V.	T.V.S.	T.V.S.	T.Disp.	T.Disp.	T.Geom.	T.Arm.	
V-201: C6 - C7	Cumple	Cumple	4,781 m ± 20.1	6,007 m ± 27.4	6,007 m ± 70.6	6,007 m ± 94.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7
V-202: C7 - C8	Cumple	Cumple	4,762 m ± 17.0	5,982 m ± 22.9	5,982 m ± 72.1	5,982 m ± 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2
V-203: C8 - C9	Cumple	Cumple	4,762 m ± 17.5	5,982 m ± 23.3	5,982 m ± 72.3	5,982 m ± 95.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.1
V-204: C9 - C10	Cumple	Cumple	4,744 m ± 20.7	5,957 m ± 27.9	6,325 m ± 70.0	6,000 m ± 95.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.3
V-205: C1 - C2	Cumple	Cumple	4,781 m ± 20.1	6,007 m ± 27.4	6,007 m ± 70.6	6,007 m ± 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8
V-206: C2 - C3	Cumple	Cumple	4,762 m ± 17.0	5,982 m ± 22.9	5,982 m ± 72.1	5,982 m ± 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2
V-207: C3 - C4	Cumple	Cumple	4,762 m ± 17.5	5,982 m ± 23.3	5,982 m ± 72.3	5,982 m ± 95.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.1
V-208: C4 - C5	Cumple	Cumple	4,744 m ± 20.7	5,957 m ± 27.9	6,325 m ± 70.0	6,000 m ± 95.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.3

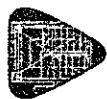
Notación:
Disp.: Disposición relativa a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones de acciones)
Q.S.: Estado límite de agotamiento frente a acciones (combinaciones de acciones)
N.M.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones de acciones)
N.M.S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones de acciones)
T: Estado límite de agotamiento por torsión. Comensación oblicua.
T₁: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T₂: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
T.N.M.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión a lo largo del eje X.
T.V.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua.
T.V.S.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua.
T.V.S.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
T.Disp.: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
T.Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
T.Arm.: Estado límite de agotamiento por torsión. Cuando mínima de estribos cerrados.
Disp.: Estado límite de agotamiento por torsión. Cuando mínima de estribos cerrados.
Cap. S.: Cortante de diseño por sismo.
η: Coeficiente de aprovechamiento (%).
N.P.: No procede.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (NSR-10, TÍTULO C)				Estado
	S _{C,sup.}	S _{C,lat.Der.}	S _{C,inf.}	S _{C,lat.Izq.}	
V-201: C6 - C7	x: 6.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.912 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-202: C7 - C8	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-203: C8 - C9	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-204: C9 - C10	x: 6.325 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.53 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-205: C1 - C2	x: 6.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.912 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-206: C2 - C3	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-207: C3 - C4	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-208: C4 - C5	x: 6.325 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.53 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Notación:
S_{C,sup.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara superior
S_{C,lat.Der.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral derecha
S_{C,inf.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara inferior
S_{C,lat.Izq.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral izquierda
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.



Comprobaciones E.L.U.

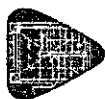
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Comprobaciones de flecha		
Vigas	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/480$	Estado
V-201: C6 - C7	$f_{A,max}$: 4.18 mm $f_{A,lim}$: 9.96 mm	CUMPLE
V-202: C7 - C8	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 5.95 mm	CUMPLE
V-203: C8 - C9	$f_{A,max}$: 1.82 mm $f_{A,lim}$: 7.94 mm	CUMPLE
V-204: C9 - C10	$f_{A,max}$: 2.60 mm $f_{A,lim}$: 7.25 mm	CUMPLE
V-205: C1 - C2	$f_{A,max}$: 4.18 mm $f_{A,lim}$: 9.96 mm	CUMPLE
V-206: C2 - C3	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 5.95 mm	CUMPLE
V-207: C3 - C4	$f_{A,max}$: 1.82 mm $f_{A,lim}$: 7.94 mm	CUMPLE
V-208: C4 - C5	$f_{A,max}$: 2.60 mm $f_{A,lim}$: 7.25 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN.....	2
2.- COMPROBACIÓN.....	3



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Altura: 75.0 cm	Sup X: 16Ø3/4"c/21 Sup Y: 16Ø3/4"c/21 Inf X: 16Ø3/4"c/21 Inf Y: 16Ø3/4"c/21
C2, C7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Altura: 75.0 cm	Sup X: 16Ø3/4"c/21 Sup Y: 16Ø3/4"c/21 Inf X: 16Ø3/4"c/21 Inf Y: 16Ø3/4"c/21
C3, C8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Altura: 75.0 cm	Sup X: 16Ø3/4"c/21 Sup Y: 16Ø3/4"c/21 Inf X: 16Ø3/4"c/21 Inf Y: 16Ø3/4"c/21
C4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Altura: 75.0 cm	Sup X: 16Ø3/4"c/21 Sup Y: 16Ø3/4"c/21 Inf X: 16Ø3/4"c/21 Inf Y: 16Ø3/4"c/21
C5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 165.0 cm Ancho inicial Y: 165.0 cm Ancho final X: 165.0 cm Ancho final Y: 165.0 cm Ancho zapata X: 330.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Altura: 70.0 cm	Sup X: 15Ø3/4"c/21 Sup Y: 15Ø3/4"c/21 Inf X: 15Ø3/4"c/21 Inf Y: 15Ø3/4"c/21
C6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 190.0 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 190.0 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 380.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Altura: 85.0 cm	Sup X: 24Ø3/4"c/15 Sup Y: 24Ø3/4"c/15 Inf X: 24Ø3/4"c/15 Inf Y: 24Ø3/4"c/15



Listado de fundación

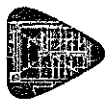
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencias	Geometría	Armado
C9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Altura: 80.0 cm	Sup X: 17Ø3/4"c/20 Sup Y: 17Ø3/4"c/20 Inf X: 17Ø3/4"c/20 Inf Y: 17Ø3/4"c/20
C10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Altura: 80.0 cm	Sup X: 17Ø3/4"c/20 Sup Y: 17Ø3/4"c/20 Inf X: 17Ø3/4"c/20 Inf Y: 17Ø3/4"c/20

2.- COMPROBACIÓN

Referencia: C1 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0267813 MPa Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.0428697 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0489519 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0538569 MPa Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.108302 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 84.8 % Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 139.85 kN·m Momento: 205.27 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 108.60 kN Cortante: 173.05 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 8240.4 kN/m² Calculado: 96.4 kN/m² Calculado: 120.6 kN/m²	Cumple Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C1:	Mínimo: 26 cm Calculado: 67 cm	Cumple



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C1		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

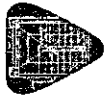


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C2 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0375723 MPa Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.047088 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0681795 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0761256 MPa Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.109774 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 92.9 % Reserva seguridad: 75.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 249.37 kN·m Momento: 201.04 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 191.49 kN Cortante: 157.16 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 178.7 kN/m ² Calculado: 162.7 kN/m ²	Cumple Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C2:	Mínimo: 27 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 19.05 mm Calculado: 19.05 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

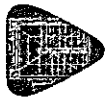


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C2		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C3		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0371799 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.047088 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0672966 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.109578 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C3		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xl:Ø3/4"c/21 Yl:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 85.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 73.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 246.47 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 197.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 189.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 155.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 8240.4 kN/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 169.3 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 150.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm	
	Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C3:	Mínimo: 28 cm	
	Calculado: 67 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C3 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xl:Ø3/4"c/21 Yl:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C4 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xl:Ø3/4"c/21 Yl:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.0472842 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0669042 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0749484 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.109774 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 79.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 244.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 196.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 188.94 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 154.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 163.2 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 152 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:		
<i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>		
- C4:	Mínimo: 21 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C4:	Mínimo: 29 cm Calculado: 67 cm	Cumple

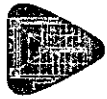


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C4		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

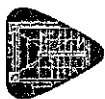


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C5:		
Dimensiones: 330 x 330 x 70		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación:	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0403191 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0675909 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0756351 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.112521 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 162.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 205.16 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 202.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 167.46 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 176.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 220.2 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 222.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C5		
Dimensiones: 330 x 330 x 70		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado Inf. dirección X hacia der:	Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado Inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C6		
Dimensiones: 380 x 380 x 85		
Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0455184 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.104967 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

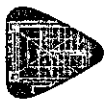


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C6.		
Dimensiones: 380 x 380 x 85		
Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 153.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 41.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 139.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 275.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 95.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 84.1 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 105.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C6:	Mínimo: 26 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 123 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 123 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 123 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 123 cm	Cumple

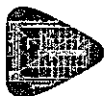


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C6		
Dimensiones: 380 x 380 x 85		
Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 113 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C7		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0375723 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.047088 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0681795 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0761256 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.117622 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 92.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 51.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 249.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 239.11 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 191.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 194.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 178.7 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 162.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C7:	Mínimo: 32 cm Calculado: 67 cm	Cumple



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C7		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C8		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xl:Ø3/4"c/21 Yl:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0371799 MPa Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.047088 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0672966 MPa Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0753408 MPa Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.109578 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 85.7 % Reserva seguridad: 73.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 246.48 kN·m Momento: 197.54 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 189.73 kN Cortante: 155.10 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 169.3 kN/m ² Calculado: 150.7 kN/m ²	Cumple Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C8:	Mínimo: 26 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 19.05 mm Calculado: 19.05 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



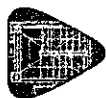
Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C8		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø3/4"c/21 Yi:Ø3/4"c/21 Xs:Ø3/4"c/21 Ys:Ø3/4"c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C9		
Dimensiones: 360 x 360 x 80		
Armados: Xi:Ø3/4"c/20 Yi:Ø3/4"c/20 Xs:Ø3/4"c/20 Ys:Ø3/4"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.044145 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0650403 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0722997 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.108008 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

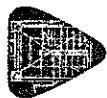


Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C9;		
Dimensiones: 360 x 360 x 80		
Armados: Xi:Ø3/4"c/20 Yi:Ø3/4"c/20 Xs:Ø3/4"c/20 Ys:Ø3/4"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 95.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 62.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 245.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 230.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 178.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 174.62 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 8240.4 kN/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 152 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 141.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm	
	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 32 cm	
- C9:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 122 cm	Cumple



Listado de fundación

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C9		
Dimensiones: 360 x 360 x 80		
Armados: Xi:Ø3/4"c/20 Yi:Ø3/4"c/20 Xs:Ø3/4"c/20 Ys:Ø3/4"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 112 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C10		
Dimensiones: 360 x 360 x 80		
Armados: Xi:Ø3/4"c/20 Yi:Ø3/4"c/20 Xs:Ø3/4"c/20 Ys:Ø3/4"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.088 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.096 MPa Calculado: 0.047088 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0603315 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.10997 MPa Calculado: 0.0668061 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.119976 MPa Calculado: 0.115464 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 224.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 46.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 220.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 278.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 157.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 216.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 8240.4 kN/m ² Calculado: 190 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 192.1 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C10:	Mínimo: 26 cm Calculado: 72 cm	Cumple



Listado de fundación

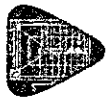
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Referencia: C10		
Dimensiones: 360 x 360 x 80		
Armados: Xi:Ø3/4"c/20 Yi:Ø3/4"c/20 Xs:Ø3/4"c/20 Ys:Ø3/4"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado Inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 107 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 107 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- VIGAS.....	2
1.1.- N+0.00.....	2



Comprobaciones E.L.U.

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.- VIGAS

1.1.- N+0.00

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (NSR-10, TÍTULO C)																				Estado
	Disp.	Arm.	Q	Q.S.	N.M	N.M.S.	T _c	T _u	T _u	T.NM	T.V.	T.V.	T.V.	T.V.	T _c Disp.	T _c Disp.	T _c Geom.	T _c Arm.	Disp. S.	Cap. S.	
V-101: C6 - C7	Cumple	Cumple	4,781 m ± = 25.2	4,781 m ± = 34.6	5,907 m ± = 67.8	0,000 m ± = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0,000 m Cumple	5,737 m Cumple	CUMPLE η = 94.4
V-102: C7 - C8	Cumple	Cumple	4,762 m ± = 27.4	4,762 m ± = 35.3	5,882 m ± = 70.4	0,000 m ± = 93.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1,270 m Cumple	5,715 m Cumple	CUMPLE η = 93.6
V-103: C8 - C9	Cumple	Cumple	4,762 m ± = 27.4	4,762 m ± = 35.3	5,882 m ± = 70.4	0,000 m ± = 93.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1,270 m Cumple	5,715 m Cumple	CUMPLE η = 93.6
V-104: C9 - C10	Cumple	Cumple	4,744 m ± = 28.9	4,744 m ± = 37.4	5,857 m ± = 70.6	0,000 m ± = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6,325 m Cumple	0,000 m Cumple	CUMPLE η = 94.3
V-105: C1 - C2	Cumple	Cumple	4,781 m ± = 25.2	4,781 m ± = 34.6	5,907 m ± = 67.8	0,000 m ± = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0,000 m Cumple	5,737 m Cumple	CUMPLE η = 94.4
V-106: C2 - C3	Cumple	Cumple	4,762 m ± = 27.4	4,762 m ± = 35.3	5,882 m ± = 70.4	0,000 m ± = 93.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1,270 m Cumple	5,715 m Cumple	CUMPLE η = 93.6
V-107: C3 - C4	Cumple	Cumple	4,762 m ± = 27.4	4,762 m ± = 35.3	5,882 m ± = 70.4	0,000 m ± = 93.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1,270 m Cumple	5,715 m Cumple	CUMPLE η = 93.6
V-108: C4 - C5	Cumple	Cumple	4,744 m ± = 28.9	4,744 m ± = 37.4	5,857 m ± = 70.6	0,000 m ± = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6,325 m Cumple	0,000 m Cumple	CUMPLE η = 94.3

Notación:
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 Q.S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
 N.M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 N.M.S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)
 T: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_u: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 T.NM: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flección alrededor del eje X.
 T.V.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua.
 T.V.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T.V.: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T.Disp.: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T.Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Diámetro mínimo de la armadura longitudinal.
 T.Arm.: Estado límite de agotamiento por torsión. Cuantía mínima de estribos cerrados.
 Disp. S.: Cortante de diseño para sismo.
 Cap. S.: Cortante de diseño para vigas.
 x: Distancia al origen de la barra.
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%).
 N.P.: No procede.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (NSR-10, TÍTULO C)				Estado
	S _{C,sup.}	S _{C,lat.Der.}	S _{C,inf.}	S _{C,lat.Izq.}	
V-101: C6 - C7	x: 6.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.594 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-102: C7 - C8	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-103: C8 - C9	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-104: C9 - C10	x: 6.325 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-105: C1 - C2	x: 6.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.594 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-106: C2 - C3	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-107: C3 - C4	x: 6.35 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-108: C4 - C5	x: 6.325 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Notación:
 S_{C,sup.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara superior
 S_{C,lat.Der.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral derecha
 S_{C,inf.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara inferior
 S_{C,lat.Izq.}: Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral izquierda
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.



Comprobaciones E.L.U.

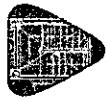
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Comprobaciones de flecha		
Vigas	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/480$	Estado
V-101: C6 - C7	$f_{A,max}$: 2.35 mm $f_{A,lim}$: 7.97 mm	CUMPLE
V-102: C7 - C8	$f_{A,max}$: 17.91 mm $f_{A,lim}$: 26.46 mm	CUMPLE
V-103: C8 - C9	$f_{A,max}$: 17.91 mm $f_{A,lim}$: 26.46 mm	CUMPLE
V-104: C9 - C10	$f_{A,max}$: 20.30 mm $f_{A,lim}$: 26.35 mm	CUMPLE
V-105: C1 - C2	$f_{A,max}$: 2.35 mm $f_{A,lim}$: 7.97 mm	CUMPLE
V-106: C2 - C3	$f_{A,max}$: 17.91 mm $f_{A,lim}$: 26.46 mm	CUMPLE
V-107: C3 - C4	$f_{A,max}$: 17.91 mm $f_{A,lim}$: 26.46 mm	CUMPLE
V-108: C4 - C5	$f_{A,max}$: 20.30 mm $f_{A,lim}$: 26.35 mm	CUMPLE

ÍNDICE

1.- N+0.00.....	2
1.1.- Pórtico 1.....	2
1.2.- Pórtico 2.....	5



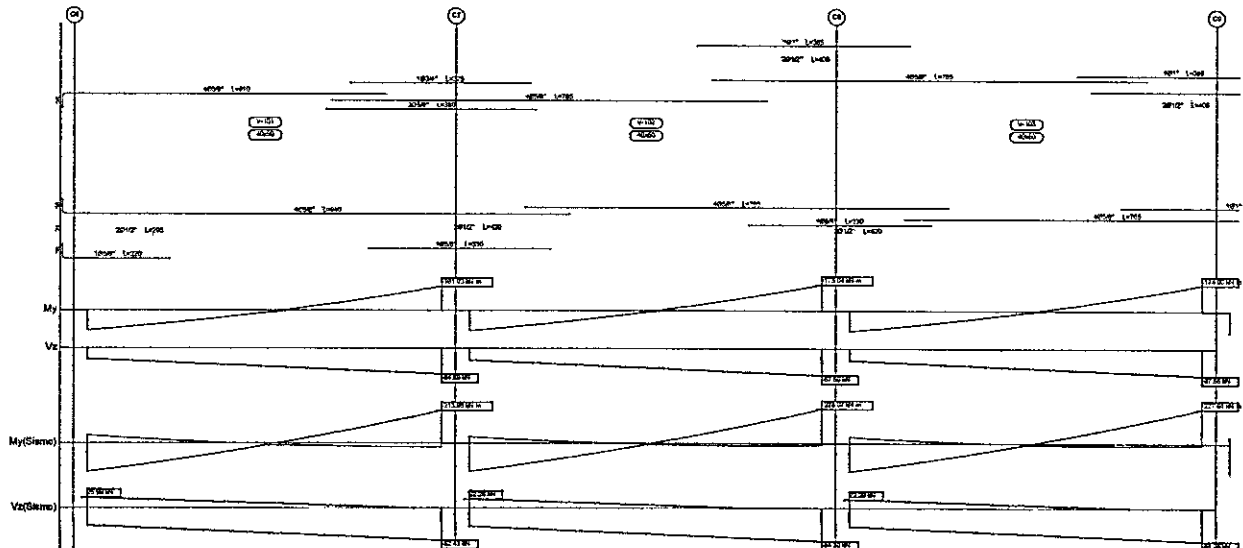
Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

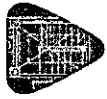
Fecha: 13/11/24

1.- N+0.00

1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección			40x50			40x50			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-30.90	-161.03	--	-39.35	-175.04	--	-39.30	-174.90
	x	[m]	--	4.14	6.37	--	4.13	6.35	--	4.13	6.35
	Momento máx.	[kN·m]	133.03	57.32	--	135.49	53.80	--	135.40	53.79	--
	x	[m]	0.00	2.23	--	0.00	2.22	--	0.00	2.22	--
	Cortante mín.	[kN]	-38.62	-51.76	-64.89	-41.43	-54.51	-67.59	-41.39	-54.47	-67.55
	x	[m]	1.91	4.14	6.37	1.90	4.13	6.35	1.90	4.13	6.35
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

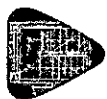


Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

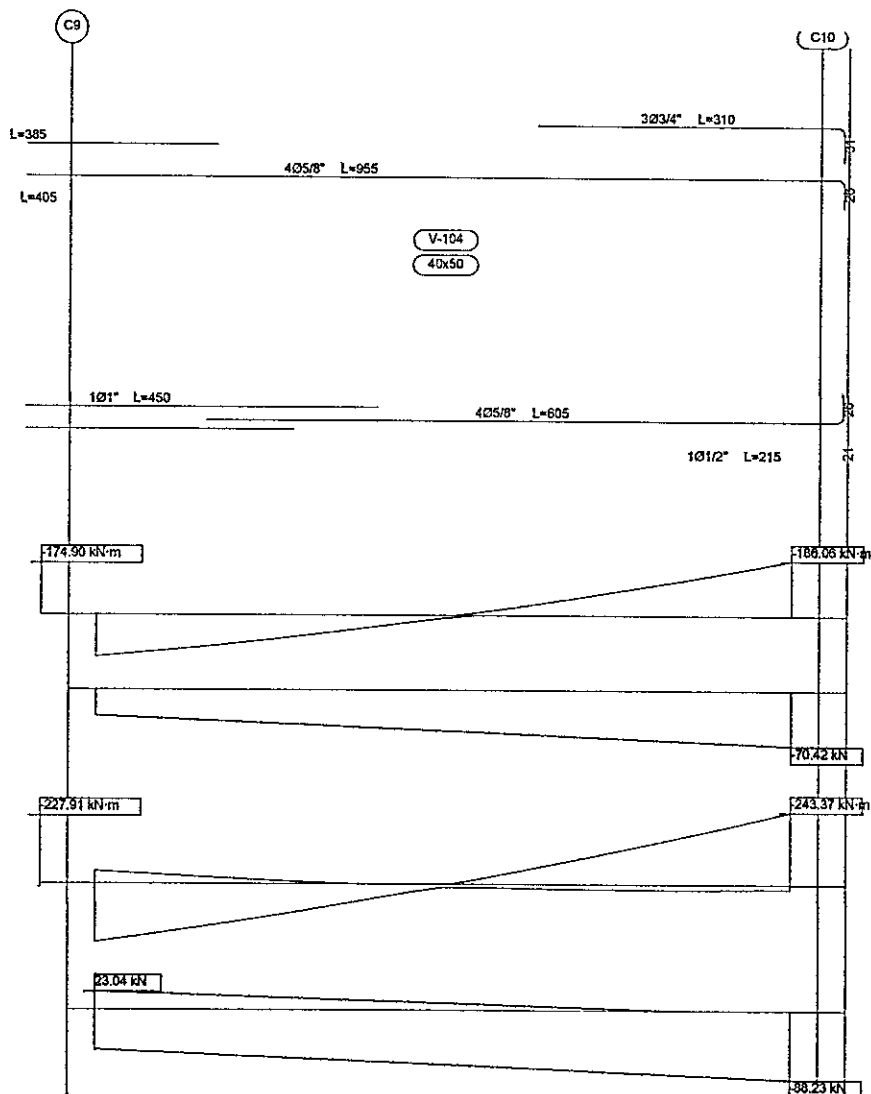
Pórtico 1				Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección				40x50			40x50			40x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[kN·m]		-51.1 4	-46. 69	-215. 96	-41.0 8	-55. 26	-228. 07	-41.0 9	-55. 20	-227. 91
		x	[m]	0.00	4.14	6.37	0.00	4.13	6.35	0.00	4.13	6.35
	Momento máx.	[kN·m]		189. 93	75.0 8	25.32	188. 54	69.7 2	15.15	188. 42	69.7 0	15.17
		x	[m]	0.00	2.23	5.74	0.00	2.22	5.08	0.00	2.22	5.08
	Cortante mín.	[kN]		-56.1 7	-69. 30	-82.4 3	-58.1 3	-71. 22	-84.3 0	-58.0 9	-71. 17	-84.2 5
		x	[m]	1.91	4.14	6.37	1.90	4.13	6.35	1.90	4.13	6.35
	Cortante máx.	[kN]		25.9 9	16.1 4	6.29	22.2 8	12.4 7	2.66	22.2 9	12.4 8	2.66
		x	[m]	0.00	2.23	4.46	0.00	2.22	4.44	0.00	2.22	4.44
	Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
		x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
		x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.96	7.96	15.56	14.7 9	8.53	16.17	14.0 9	8.55	16.22
			Nec.	6.29	6.29	13.55	6.29	6.29	14.40	6.29	6.29	14.39
Área Inf.		[cm²]	Real	12.4 8	8.22	12.48	14.2 5	8.05	12.48	13.9 9	8.06	13.03
			Nec.	11.81	6.29	7.40	11.72	6.29	7.78	11.71	6.29	7.78
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.8 3	6.20	17.83	17.8 3	6.20	17.83	17.8 3	6.20	17.83
			Nec.	8.19	3.40	8.19	8.57	3.40	8.58	8.57	3.40	8.58
F. Activa				2.35 mm, L/1631 (L: 3.82 m)			17.91 mm, L/709 (L: 12.70 m)			17.91 mm, L/709 (L: 12.70 m)		



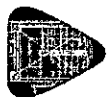
Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24



Pórtico 1			Tramo: V-104		
Sección			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-44.59	-186.06
	x	[m]	--	4.11	6.32
	Momento máx.	[kN·m]	141.62	53.72	--
	x	[m]	0.00	2.21	--
	Cortante mín.	[kN]	-44.36	-57.39	-70.42
	x	[m]	1.90	4.11	6.32
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--



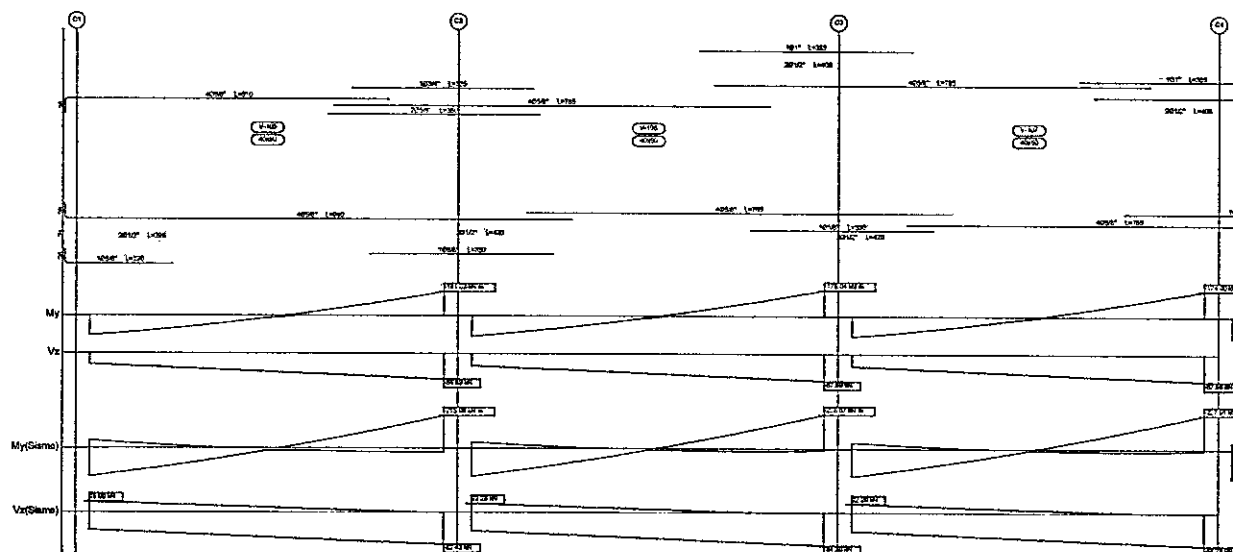
Listado de esfuerzos y armado de vigas

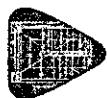
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

Pórtico 1			Tramo: V-104		
Sección			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[kN·m]	-42.67	-62.48	-243.37
	x	[m]	0.00	4.11	6.32
	Momento máx.	[kN·m]	196.94	69.62	17.40
	x	[m]	0.00	2.21	5.38
	Cortante mín.	[kN]	-62.17	-75.20	-88.23
	x	[m]	1.90	4.11	6.32
	Cortante máx.	[kN]	23.04	13.27	3.49
	x	[m]	0.00	2.21	4.43
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real 14.08	9.03	16.51
			Nec. 6.29	6.29	15.43
Área Inf.		[cm²]	Real 15.73	9.40	9.23
			Nec. 12.34	6.29	8.26
Área Transv.		[cm²/m]	Real 17.83	6.20	17.83
			Nec. 9.04	3.40	9.02
F. Activa			20.30 mm, L/623 (L: 12.65 m)		

1.2.- Pórtico 2



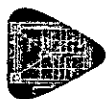


Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

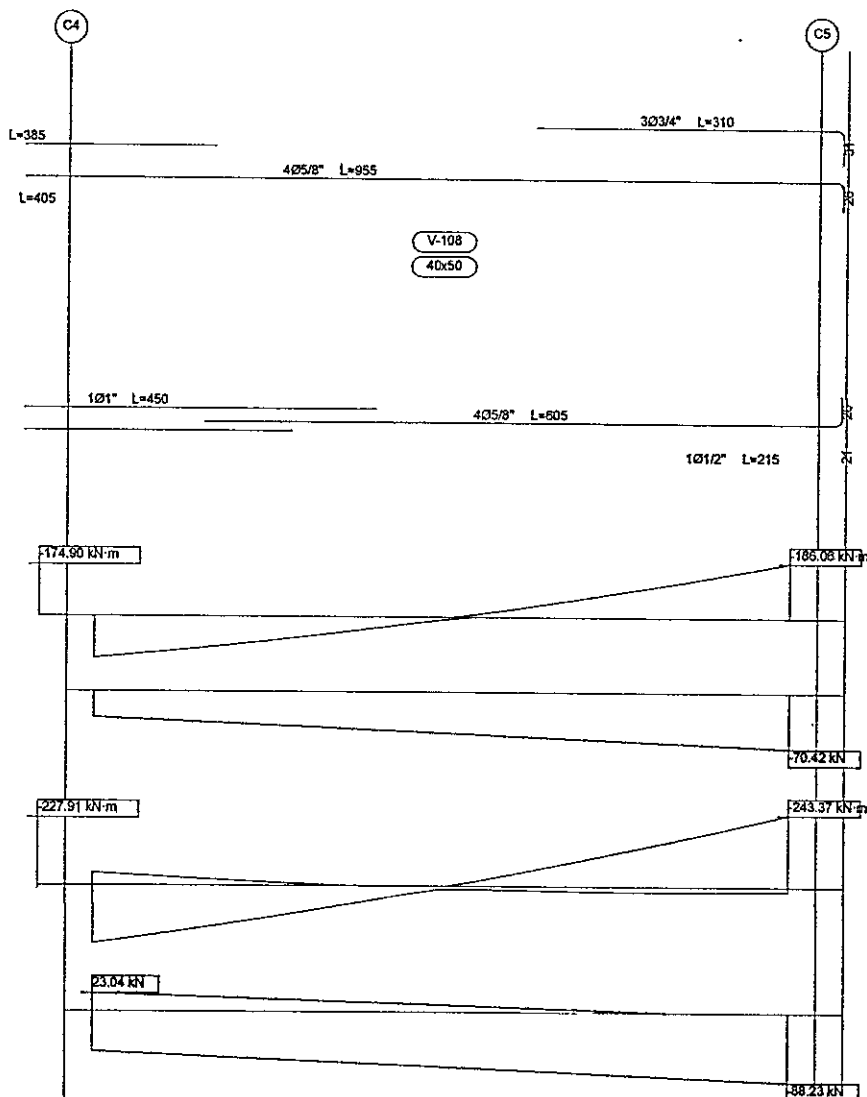
Pórtico 2				Tramo: V-105			Tramo: V-106			Tramo: V-107		
Sección				40x50			40x50			40x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]		--	-30.90	-161.03	--	-39.35	-175.04	--	-39.30	-174.90
	x	[m]		--	4.14	6.37	--	4.13	6.35	--	4.13	6.35
	Momento máx.	[kN·m]		133.03	57.32	--	135.49	53.80	--	135.40	53.79	--
	x	[m]		0.00	2.23	--	0.00	2.22	--	0.00	2.22	--
	Cortante mín.	[kN]		-38.62	-51.76	-64.89	-41.43	-54.51	-67.59	-41.39	-54.47	-67.55
	x	[m]		1.91	4.14	6.37	1.90	4.13	6.35	1.90	4.13	6.35
	Cortante máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[kN·m]		-51.14	-46.69	-215.96	-41.08	-55.26	-228.07	-41.09	-55.20	-227.91
	x	[m]		0.00	4.14	6.37	0.00	4.13	6.35	0.00	4.13	6.35
	Momento máx.	[kN·m]		189.93	75.08	25.32	188.54	69.72	15.15	188.42	69.70	15.17
	x	[m]		0.00	2.23	5.74	0.00	2.22	5.08	0.00	2.22	5.08
	Cortante mín.	[kN]		-56.17	-69.30	-82.43	-58.13	-71.22	-84.30	-58.09	-71.17	-84.25
	x	[m]		1.91	4.14	6.37	1.90	4.13	6.35	1.90	4.13	6.35
	Cortante máx.	[kN]		25.99	16.14	6.29	22.28	12.47	2.66	22.29	12.48	2.66
	x	[m]		0.00	2.23	4.46	0.00	2.22	4.44	0.00	2.22	4.44
	Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.96	7.96	15.56	14.79	8.53	16.17	14.09	8.55	16.22
			Nec.	6.29	6.29	13.55	6.29	6.29	14.40	6.29	6.29	14.39
Área Inf.		[cm²]	Real	12.48	8.22	12.48	14.25	8.05	12.48	13.99	8.06	13.03
			Nec.	11.81	6.29	7.40	11.72	6.29	7.78	11.71	6.29	7.78
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.83	6.20	17.83	17.83	6.20	17.83	17.83	6.20	17.83
			Nec.	8.19	3.40	8.19	8.57	3.40	8.58	8.57	3.40	8.58
F. Activa				2.35 mm, L/1631 (L: 3.82 m)			17.91 mm, L/709 (L: 12.70 m)			17.91 mm, L/709 (L: 12.70 m)		



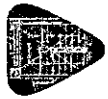
Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24



Pórtico 2			Tramo: V-108		
Sección			40x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-44.59	-186.06
	x	[m]	--	4.11	6.32
	Momento máx.	[kN·m]	141.62	53.72	--
	x	[m]	0.00	2.21	--
	Cortante mín.	[kN]	-44.36	-57.39	-70.42
	x	[m]	1.90	4.11	6.32
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--



Listado de esfuerzos y armado de vigas

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

Pórtico 2				Tramo: V-108		
Sección				40x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Momento mín. x	[kN·m]		-42.67	-62.48	-243.37
		[m]		0.00	4.11	6.32
	Momento máx. x	[kN·m]		196.94	69.62	17.40
		[m]		0.00	2.21	5.38
	Cortante mín. x	[kN]		-62.17	-75.20	-88.23
		[m]		1.90	4.11	6.32
	Cortante máx. x	[kN]		23.04	13.27	3.49
		[m]		0.00	2.21	4.43
	Torsor mín. x	[kN]		--	--	--
		[m]		--	--	--
Torsor máx. x	[kN]		--	--	--	
	[m]		--	--	--	
Área Sup.		[cm²]	Real	14.08	9.03	16.51
			Nec.	6.29	6.29	15.43
Área Inf.		[cm²]	Real	15.73	9.40	9.23
			Nec.	12.34	6.29	8.26
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.83	6.20	17.83
			Nec.	9.04	3.40	9.02
F. Activa				20.30 mm, L/623 (L: 12.65 m)		

ÍNDICE

1. MATERIALES.....	2
1.1. Hormigones.....	2
1.2. Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1. Aceros en barras.....	2
1.2.2. Aceros en perfiles.....	2
2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS.....	2
2.1. Pilares.....	2
3. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	3
4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	8
5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	12
5.1. Pilares.....	12
6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.....	14
7. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	14
7.1. Resumido.....	14



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (MPa)	Árido		E_c (MPa)
			Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	$F'c = 28\text{Mpa}$	27	Origen metamórfico	15	18168

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	ϕ
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	412	1.00

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200

2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

2.1. Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: F'c = 28Mpa											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuántia (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
A1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø5/8"	6Ø5/8"	18Ø1/2"	1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	6	99.9	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	6	99.9	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	-	75.0	Cumple
A2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø5/8"	6Ø5/8"	18Ø1/2"	1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	6	99.8	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	6	99.8	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.14	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y1rØ3/8"	-	90.8	Cumple
B1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	8Ø1/2"	16Ø5/8"	1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	100.0	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	100.0	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	67.4	Cumple
B2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	8Ø1/2"	16Ø5/8"	1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.7	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.7	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	69.4	Cumple
C1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	8Ø1/2"	16Ø5/8"	1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	96.6	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	96.6	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	68.1	Cumple
C2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	6Ø3/4"	12Ø5/8"	1.40	3eØ3/8"+Y1rØ3/8"	8	99.8	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.40	3eØ3/8"+Y1rØ3/8"	8	99.8	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.40	3eØ3/8"+Y1rØ3/8"	-	70.1	Cumple
D1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	4Ø5/8"	12Ø3/4"	1.43	3eØ3/8"+Y2rØ3/8"	8	99.7	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.43	3eØ3/8"+Y2rØ3/8"	8	99.7	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.43	3eØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	68.3	Cumple
D2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	8Ø1/2"	16Ø5/8"	1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	100.0	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	100.0	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.42	1eØ3/8"+X4rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	69.5	Cumple
E1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	4Ø1/2"	14Ø5/8"	1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.5	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.5	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	67.5	Cumple
E2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	4Ø3/4"	4Ø1/2"	14Ø5/8"	1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.3	Cumple
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50				1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	6	99.3	Cumple
	Cimentación N-2.50	-	-				1.18	1eØ3/8"+X3rØ3/8"+Y2rØ3/8"	-	84.0	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

Notes:
⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

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 (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx' (kN-m)	My' (kN-m)	Qx' (kN)	Qy' (kN)	T (kN-m)
A1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	Peso propio	73.6	49.8	-0.8	10.8	-0.1	0.0	23.3	-11.5	-0.3	10.8	-0.1	0.0
				Cargas muertas	15.5	67.3	-0.8	16.0	-0.0	0.0	15.5	-23.7	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.5	67.3	-0.8	16.0	-0.0	0.0	15.5	-23.7	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Carga Viento	17.2	77.9	-1.0	18.5	-0.1	0.0	17.2	-27.4	-0.7	18.5	-0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	-0.0	0.5	-14.3	0.1	-2.3	0.0	-0.0	-0.1	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	-20.1	168.1	12.0	39.9	2.2	0.0	-20.1	-59.2	-0.5	39.9	2.2	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	-0.7	7.5	-229.6	1.6	-37.6	0.0	-0.7	-1.9	-15.1	1.6	-37.6	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-1.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.2	0.0
				Sismo Y Modo 5	-0.8	6.7	0.5	1.6	0.1	0.0	-0.8	-2.4	-0.0	1.6	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	100.0	36.4	-1.8	1.8	-0.2	0.0	82.3	32.8	-1.3	1.8	-0.2	0.0
				Cargas muertas	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0	3.2	29.2	-1.7	9.7	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0	3.2	29.2	-1.7	9.7	-0.2	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
A2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	Carga Viento	2.9	56.2	-2.3	11.2	-0.2	0.0	2.9	33.8	-2.0	11.2	-0.2	0.0
				Sismo X Modo 1	-0.1	0.4	-20.1	0.1	-2.3	0.0	-0.1	0.3	-15.4	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	-50.9	121.2	14.9	24.2	1.9	0.0	-50.9	72.8	11.1	24.2	1.9	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	-1.7	6.7	-323.7	1.1	-37.6	0.0	-1.7	4.4	-248.4	1.1	-37.6	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-1.9	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.4	0.0	-0.2	0.0
				Sismo Y Modo 5	-2.0	4.8	0.6	1.0	0.1	0.0	-2.0	2.9	0.4	1.0	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	73.6	49.8	-0.8	10.8	-0.1	0.0	23.3	-11.5	-0.3	10.8	-0.1	0.0
				Cargas muertas	15.5	67.3	-0.8	16.0	-0.0	0.0	15.5	-23.7	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.5	67.3	-0.8	16.0	-0.0	0.0	15.5	-23.7	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Carga Viento	17.2	77.9	-1.0	18.5	-0.1	0.0	17.2	-27.4	-0.7	18.5	-0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	-0.0	0.5	-14.3	0.1	-2.3	0.0	-0.0	-0.1	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-4.7	0.0	-0.8	0.1	0.0	0.0	-0.3	0.0	-0.8	0.1
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	-20.1	168.1	12.0	39.9	2.2	0.0	-20.1	-59.2	-0.5	39.9	2.2	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	-0.7	7.5	-229.5	1.6	-37.6	0.0	-0.7	-1.9	-15.1	1.6	-37.6	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.7	-86.9	0.1	-14.3	2.2	0.0	0.0	-5.7	0.1	-14.3	2.2
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	-0.8	6.7	0.5	1.6	0.1	0.0	-0.8	-2.4	-0.0	1.6	0.1	0.0
B1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	Peso propio	96.7	68.9	-0.5	17.9	0.0	0.0	46.4	-33.1	-0.7	17.9	0.0	0.0
				Cargas muertas	25.4	80.2	-0.6	20.6	0.0	0.0	25.4	-37.5	-0.8	20.6	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	25.4	80.2	-0.6	20.6	0.0	0.0	25.4	-37.5	-0.8	20.6	0.0	0.0
				Carga Viento	28.7	92.9	-0.7	23.9	0.0	0.0	28.7	-43.4	-0.9	23.9	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-14.2	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	4.8	200.4	12.7	51.6	2.4	0.0	4.8	-93.6	-1.1	51.6	2.4	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.2	8.6	-228.8	2.0	-37.5	0.0	0.2	-3.0	-15.1	2.0	-37.5	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-0.7	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.1	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.2	8.0	0.5	2.1	0.1	0.0	0.2	-3.7	-0.0	2.1	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	149.5	50.4	-1.6	20.7	0.1	0.0	131.8	9.0	-1.7	20.7	0.1	0.0
				Cargas muertas	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0	26.0	10.5	-2.0	24.5	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0	26.0	10.5	-2.0	24.5	0.1	0.0
				Carga Viento	29.3	68.9	-2.1	28.3	0.1	0.0	29.3	12.2	-2.4	28.3	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-20.1	0.1	-2.3	0.0	0.0	0.2	-15.4	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	6.1	148.5	15.4	61.2	2.6	0.0	6.1	26.2	10.2	61.2	2.6	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
B2	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.2	7.6	-322.7	2.4	-37.5	0.0	0.2	2.9	-247.7	2.4	-37.5	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-0.9	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.7	0.0	-0.1	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.2	5.9	0.6	2.4	0.1	0.0	0.2	1.0	0.4	2.4	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Peso propio	96.7	68.9	-0.5	17.9	0.0	0.0	46.4	-33.1	-0.7	17.9	0.0	0.0
				Cargas muertas	25.4	80.2	-0.6	20.6	0.0	0.0	25.4	-37.5	-0.8	20.6	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	25.4	80.2	-0.6	20.6	0.0	0.0	25.4	-37.5	-0.8	20.6	0.0	0.0
				Carga Viento	28.7	92.9	-0.7	23.9	0.0	0.0	28.7	-43.4	-0.9	23.9	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-14.2	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-2.4	0.0	-0.4	0.1	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.4	0.1
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	4.8	200.4	12.7	51.6	2.4	0.0	4.8	-93.6	-1.1	51.6	2.4	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.2	8.6	-228.8	2.0	-37.5	0.0	0.2	-3.0	-15.1	2.0	-37.5	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.3	-43.2	0.1	-7.1	2.2	0.0	0.0	-2.8	0.1	-7.1	2.2
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.2	8.0	0.5	2.1	0.1	0.0	0.2	-3.7	-0.0	2.1	0.1	0.0
				Peso propio	149.5	50.4	-1.6	20.7	0.1	0.0	131.8	9.0	-1.7	20.7	0.1	0.0
				Cargas muertas	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0	26.0	10.5	-2.0	24.5	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0	26.0	10.5	-2.0	24.5	0.1	0.0
				Carga Viento	29.3	68.9	-2.1	28.3	0.1	0.0	29.3	12.2	-2.4	28.3	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-20.1	0.1	-2.3	0.0	0.0	0.2	-15.4	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-3.3	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	-2.5	0.0	-0.4	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C1	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	6.1	148.5	15.4	61.2	2.6	0.0	6.1	26.2	10.2	61.2	2.6	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.2	7.6	-322.7	2.3	-37.5	0.0	0.2	2.9	-247.7	2.3	-37.5	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.5	-61.1	0.1	-7.2	0.9	0.0	0.4	-46.8	0.1	-7.2	0.9
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.2	5.9	0.6	2.4	0.1	0.0	0.2	1.0	0.4	2.4	0.1	0.0
				Peso propio	93.1	66.6	-0.5	16.9	0.0	0.0	42.8	-29.6	-0.6	16.9	0.0	0.0
				Cargas muertas	23.6	78.6	-0.6	19.9	0.0	0.0	23.6	-34.9	-0.8	19.9	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	23.6	78.6	-0.6	19.9	0.0	0.0	23.6	-34.9	-0.8	19.9	0.0	0.0
				Carga Viento	26.5	91.0	-0.7	23.1	0.0	0.0	26.5	-40.5	-0.9	23.1	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-14.2	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	196.4	12.6	49.8	2.4	0.0	0.0	-87.3	-1.0	49.8	2.4	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	8.4	-228.1	2.0	-37.4	0.0	0.0	-2.8	-15.0	2.0	-37.4	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	7.8	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	-3.5	-0.0	2.0	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Peso propio	145.1	50.5	-1.6	20.8	0.1	0.0	127.4	8.8	-1.7	20.8	0.1	0.0
				Cargas muertas	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	23.6	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	23.6	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Carga Viento	26.5	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0	26.5	12.0	-2.4	28.5	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-20.0	0.1	-2.3	0.0	0.0	0.2	-15.3	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0	0.0	25.8	10.2	61.5	2.6	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	7.6	-321.6	2.4	-37.4	0.0	0.0	2.9	-246.9	2.4	-37.4	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0	0.0	1.0	0.4	2.5	0.1	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
C2	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Peso propio	93.1	66.6	-0.5	16.9	0.0	0.0	42.8	-29.6	-0.7	16.9	0.0	0.0
				Cargas muertas	23.6	78.6	-0.6	19.9	0.0	0.0	23.6	-34.9	-0.8	19.9	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	23.6	78.6	-0.6	19.9	0.0	0.0	23.6	-34.9	-0.8	19.9	0.0	0.0
				Carga Viento	26.5	91.0	-0.7	23.1	0.0	0.0	26.5	-40.5	-0.9	23.1	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-14.2	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	196.4	12.6	49.8	2.4	0.0	0.0	-87.3	-1.0	49.8	2.4	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	8.4	-228.1	2.0	-37.4	0.0	0.0	-2.8	-15.0	2.0	-37.4	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-0.0	0.3	-0.0	0.1	2.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.1	2.2
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	7.8	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	-3.5	-0.0	2.0	0.1	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	145.1	50.5	-1.6	20.8	0.1	0.0	127.4	8.8	-1.7	20.8	0.1	0.0
				Cargas muertas	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	23.6	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	23.6	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Carga Viento	26.5	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0	26.5	12.0	-2.4	28.5	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-20.0	0.1	-2.3	0.0	0.0	0.2	-15.3	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	0.1	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0	0.1	25.8	10.2	61.5	2.6	0.0
D1	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	7.6	-321.6	2.4	-37.4	0.0	0.0	2.9	-246.9	2.4	-37.4	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-0.0	0.5	-0.0	0.1	0.9	0.0	-0.0	0.4	-0.0	0.1	0.9
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0	0.0	1.0	0.4	2.5	0.1	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	93.3	67.3	-0.5	17.2	0.0	0.0	43.0	-30.5	-0.7	17.2	0.0	0.0
				Cargas muertas	21.5	80.3	-0.6	20.7	0.0	0.0	21.5	-37.5	-0.8	20.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	21.5	80.3	-0.6	20.7	0.0	0.0	21.5	-37.5	-0.8	20.7	0.0	0.0
				Carga Viento	24.2	93.0	-0.7	23.9	0.0	0.0	24.2	-43.4	-0.9	23.9	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	-0.0	0.5	-14.1	0.1	-2.3	0.0	-0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	-5.0	200.6	12.7	51.6	2.4	0.0	-5.0	-93.8	-1.1	51.6	2.4	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D2	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo Y Modo 1	-0.2	8.5	-227.3	2.0	-37.3	0.0	-0.2	-3.0	-15.0	2.0	-37.3	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	-0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	-0.2	8.0	0.5	2.1	0.1	0.0	-0.2	-3.7	-0.0	2.1	0.1	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	144.9	50.6	-1.5	21.0	0.1	0.0	127.2	8.6	-1.7	21.0	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	20.8	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Carga Viento	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	20.8	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	23.3	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0	23.3	12.0	-2.4	28.5	0.1	0.0
				Sismo X Modo 2	-0.0	0.5	-19.9	0.1	-2.3	0.0	-0.0	0.2	-15.3	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	-6.9	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0	-6.9	25.8	10.3	61.5	2.6	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D2	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo Y Modo 1	-0.2	7.6	-320.6	2.4	-37.3	0.0	-0.2	2.8	-246.1	2.4	-37.3	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	-0.0	0.9	-0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.7	-0.0	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	-0.3	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0	-0.3	1.0	0.4	2.5	0.1	0.0
D2	N+6.10	50x75	0.00/5.70	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Peso propio	93.3	67.3	-0.5	17.2	0.0	0.0	43.0	-30.5	-0.7	17.2	0.0	0.0
				Cargas muertas	21.5	80.3	-0.6	20.7	0.0	0.0	21.5	-37.5	-0.8	20.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	21.5	80.3	-0.6	20.7	0.0	0.0	21.5	-37.5	-0.8	20.7	0.0	0.0
				Carga Viento	24.2	93.0	-0.7	23.9	0.0	0.0	24.2	-43.4	-0.9	23.9	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
				Sismo X Modo 2	-0.0	0.5	-14.1	0.1	-2.3	0.0	-0.0	-0.2	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	2.4	-0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.2	-0.0	0.4	0.1
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	-5.0	200.6	12.7	51.6	2.4	0.0	-5.0	-93.8	-1.1	51.6	2.4	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	-0.2	8.5	-227.4	2.0	-37.3	0.0	-0.2	-3.0	-15.0	2.0	-37.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-0.4	43.9	-0.1	7.2	2.2	0.0	-0.0	2.9	-0.1	7.2	2.2
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	-0.2	8.0	0.5	2.1	0.1	0.0	-0.2	-3.7	-0.0	2.1	0.1	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	144.9	50.6	-1.5	21.0	0.1	0.0	127.2	8.6	-1.7	21.0	0.1	0.0
				Cargas muertas	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	20.8	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0	20.8	10.4	-2.0	24.6	0.1	0.0
				Carga Viento	23.3	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0	23.3	12.0	-2.4	28.5	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	-0.0	0.5	-19.9	0.1	-2.3	0.0	-0.0	0.2	-15.3	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	3.4	-0.0	0.4	0.0	0.0	-0.0	2.6	-0.0	0.4	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	-6.9	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0	-6.9	25.8	10.2	61.5	2.6	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	-0.2	7.6	-320.6	2.4	-37.3	0.0	-0.2	2.8	-246.1	2.4	-37.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-0.5	62.1	-0.1	7.3	0.9	0.0	-0.4	47.5	-0.1	7.3	0.9
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	-0.3	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0	-0.3	1.0	0.4	2.5	0.1	0.0
E1	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	Peso propio	87.2	64.3	-0.6	16.3	0.0	0.0	36.9	-28.5	-0.6	16.3	0.0	0.0
				Cargas muertas	31.7	67.4	-0.8	16.0	-0.0	0.0	31.7	-23.8	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	31.7	67.4	-0.8	16.0	-0.0	0.0	31.7	-23.8	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Carga Viento	35.9	78.1	-1.0	18.5	-0.1	0.0	35.9	-27.5	-0.7	18.5	-0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-14.1	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.1	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	20.3	168.4	12.1	40.0	2.2	0.0	20.3	-59.5	-0.5	40.0	2.2	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.7	7.5	-226.6	1.6	-37.1	0.0	0.7	-1.9	-14.9	1.6	-37.1	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	1.3	-0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	0.2	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.8	6.7	0.5	1.6	0.1	0.0	0.8	-2.4	-0.0	1.6	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Peso propio	134.5	45.9	-1.6	14.6	-0.0	0.0	116.8	16.7	-1.6	14.6	-0.0	0.0
				Cargas muertas	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0	44.2	29.0	-1.7	9.8	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0	44.2	29.0	-1.7	9.8	-0.2	0.0
				Carga Viento	50.4	56.3	-2.3	11.4	-0.2	0.0	50.4	33.6	-2.0	11.4	-0.2	0.0
				Sismo X Modo 1	0.1	0.4	-19.9	0.1	-2.3	0.0	0.1	0.3	-15.2	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	51.6	121.5	15.0	24.5	1.9	0.0	51.6	72.4	11.1	24.5	1.9	0.0
				Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	1.7	6.6	-319.6	1.1	-37.2	0.0	1.7	4.4	-245.3	1.1	-37.2	0.0
				Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	1.9	-0.0	0.2	0.0	0.0	-0.0	1.4	-0.0	0.2	0.0
				Sismo Y Modo 5	2.1	4.9	0.6	1.0	0.1	0.0	2.1	2.9	0.4	1.0	0.1	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E2	N+.6.10	50x75	0.00/5.70	Peso propio	87.2	64.3	-0.6	16.3	0.0	0.0	36.9	-28.5	-0.6	16.3	0.0	0.0
				Cargas muertas	31.7	67.4	-0.8	16.0	-0.0	0.0	31.7	-23.8	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	31.7	67.4	-0.8	16.0	-0.0	0.0	31.7	-23.8	-0.6	16.0	-0.0	0.0
				Carga Viento	35.9	78.1	-1.0	18.5	-0.1	0.0	35.9	-27.5	-0.7	18.5	-0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-14.1	0.1	-2.3	0.0	0.0	-0.1	-0.9	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	4.8	-0.0	0.8	0.1	0.0	-0.0	0.3	-0.0	0.8	0.1
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	20.3	168.4	12.1	40.0	2.2	0.0	20.3	-59.5	-0.5	40.0	2.2	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	N+0.00	50x75	-2.50/-0.50	Sismo Y Modo 2	0.7	7.5	-226.7	1.6	-37.1	0.0	0.7	-1.9	-14.9	1.6	-37.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.7	87.3	-0.1	14.3	2.2	-0.0	-0.0	5.7	-0.1	14.3	2.2
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	0.8	6.7	0.5	1.6	0.1	0.0	0.8	-2.4	-0.0	1.6	0.1	0.0
				Peso propio	134.5	45.9	-1.6	14.6	-0.0	0.0	116.8	16.7	-1.6	14.6	-0.0	0.0
				Cargas muertas	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0	44.2	29.0	-1.7	9.8	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0	44.2	29.0	-1.7	9.8	-0.2	0.0
				Carga Viento	50.4	56.3	-2.3	11.4	-0.2	0.0	50.4	33.6	-2.0	11.4	-0.2	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 2	0.1	0.4	-19.9	0.1	-2.3	0.0	0.1	0.3	-15.2	0.1	-2.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-0.1	6.7	-0.0	0.8	0.0	0.0	-0.0	5.1	-0.0	0.8	0.0
				Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 6	51.6	121.5	15.0	24.5	1.9	0.0	51.6	72.4	11.1	24.5	1.9	0.0
				Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	1.7	6.6	-319.6	1.1	-37.2	0.0	1.7	4.4	-245.3	1.1	-37.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	-0.0	-1.0	123.5	-0.1	14.5	0.9	-0.0	-0.8	94.5	-0.1	14.5	0.9
				Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo Y Modo 6	2.1	4.9	0.6	1.0	0.1	0.0	2.1	2.9	0.4	1.0	0.1	0.0

4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
A1	Peso propio	100.0	36.4	-1.8	1.8	-0.2	0.0
	Cargas muertas	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0
	Carga Viento	2.9	56.2	-2.3	11.2	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	-0.1	0.4	-20.1	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	-50.9	121.2	14.9	24.2	1.9	0.0
	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 1	-1.7	6.7	-323.7	1.1	-37.6	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-1.9	0.0	-0.2	0.0
	Sismo Y Modo 5	-2.0	4.8	0.6	1.0	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A2	Peso propio	100.0	36.4	-1.8	1.8	-0.2	0.0
	Cargas muertas	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	3.2	48.6	-2.0	9.7	-0.2	0.0
	Carga Viento	2.9	56.2	-2.3	11.2	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 2	-0.1	0.4	-20.1	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.1	-6.7	0.0	-0.8	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 6	-50.9	121.2	14.9	24.2	1.9	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	-1.7	6.7	-323.7	1.1	-37.6	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	1.0	-123.0	0.1	-14.4	0.9
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 6	-2.0	4.8	0.6	1.0	0.1	0.0
B1	Peso propio	149.5	50.4	-1.6	20.7	0.1	0.0
	Cargas muertas	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0
	Carga Viento	29.3	68.9	-2.1	28.3	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-20.1	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	6.1	148.5	15.4	61.2	2.6	0.0
	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.2	7.6	-322.7	2.4	-37.5	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	-0.9	0.0	-0.1	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.2	5.9	0.6	2.4	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B2	Peso propio	149.5	50.4	-1.6	20.7	0.1	0.0
	Cargas muertas	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	26.0	59.5	-1.8	24.5	0.1	0.0
	Carga Viento	29.3	68.9	-2.1	28.3	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-20.1	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-3.3	0.0	-0.4	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 6	6.1	148.5	15.4	61.2	2.6	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.2	7.6	-322.7	2.3	-37.5	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.5	-61.1	0.1	-7.2	0.9
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.2	5.9	0.6	2.4	0.1	0.0
C1	Peso propio	145.1	50.5	-1.6	20.8	0.1	0.0
	Cargas muertas	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Carga Viento	26.5	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.5	-20.0	0.1	-2.3	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	0.0	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0
	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	7.6	-321.6	2.4	-37.4	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C2	Peso propio	145.1	50.5	-1.6	20.8	0.1	0.0
	Cargas muertas	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	23.6	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Carga Viento	26.5	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.5	-20.0	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 6	0.1	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	7.6	-321.6	2.4	-37.4	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-0.0	0.5	-0.0	0.1	0.9
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0
D1	Peso propio	144.9	50.6	-1.5	21.0	0.1	0.0
	Cargas muertas	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Carga Viento	23.3	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	-0.0	0.5	-19.9	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	-6.9	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0
	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.2	7.6	-320.6	2.4	-37.3	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	0.9	-0.0	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 5	-0.3	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D2	Peso propio	144.9	50.6	-1.5	21.0	0.1	0.0
	Cargas muertas	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sobrecarga de uso	20.8	59.6	-1.8	24.6	0.1	0.0
	Carga Viento	23.3	69.0	-2.1	28.5	0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 2	-0.0	0.5	-19.9	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	3.4	-0.0	0.4	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 6	-6.9	148.7	15.4	61.5	2.6	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.2	7.6	-320.6	2.4	-37.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-0.5	62.1	-0.1	7.3	0.9
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 6	-0.3	5.9	0.6	2.5	0.1	0.0
E1	Peso propio	134.5	45.9	-1.6	14.6	-0.0	0.0
	Cargas muertas	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0
	Carga Viento	50.4	56.3	-2.3	11.4	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	0.1	0.4	-19.9	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	51.6	121.5	15.0	24.5	1.9	0.0
	Sismo X Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 1	1.7	6.6	-319.6	1.1	-37.2	0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	1.9	-0.0	0.2	0.0
	Sismo Y Modo 5	2.1	4.9	0.6	1.0	0.1	0.0
	Sismo Y Modo 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E2	Peso propio	134.5	45.9	-1.6	14.6	-0.0	0.0
	Cargas muertas	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	44.2	48.7	-2.0	9.8	-0.2	0.0
	Carga Viento	50.4	56.3	-2.3	11.4	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 2	0.1	0.4	-19.9	0.1	-2.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-0.1	6.7	-0.0	0.8	0.0
	Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 6	51.6	121.5	15.0	24.5	1.9	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	1.7	6.6	-319.6	1.1	-37.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.0	-1.0	123.5	-0.1	14.5	0.9
	Sismo Y Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo Y Modo 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo Y Modo 6	2.1	4.9	0.6	1.0	0.1	0.0

5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
A1	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	71.5	-2.0	-81.5	58.5	-0.3	Q	32.5	Cumple
				G, Q, S	33.7	-3.8	-114.6	80.9	-2.8	N,M S.	33.2	Cumple
			Ple	G, Q, V	131.8	-5.0	256.3	58.5	-0.3	Q	33.9	Cumple
				G, Q, S	94.1	-19.9	346.4	80.9	-2.8	N,M S.	99.9	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	94.1	-19.9	346.4	80.9	-2.8	N,M S.	99.9	Cumple
				G, Q, V	107.1	-6.4	122.8	29.9	-0.7	Q	17.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, S	94.7	-259.4	104.6	23.5	-39.2	N,M S.	55.6	Cumple
				G, Q, V	128.3	-7.9	182.5	29.9	-0.7	Q	17.4	Cumple
			Ple	G, Q, S	115.9	-337.8	151.6	23.5	-39.2	N,M S.	75.0	Cumple
				G, Q, V	115.9	-337.8	151.6	23.5	-39.2	N,M S.	75.0	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	115.9	-337.8	151.6	23.5	-39.2	N,M S.	75.0	Cumple
B1	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	127.7	-4.8	-149.1	80.5	0.2	Q	40.3	Cumple
				G, Q, S	103.8	-5.3	-201.8	109.4	-2.2	N,M S.	45.3	Cumple
			Ple	G, Q, V	188.1	-7.1	319.3	80.5	0.2	Q	41.5	Cumple
				G, Q, S	164.2	-18.2	433.1	109.4	-2.2	N,M S.	100.0	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	164.2	-18.2	433.1	109.4	-2.2	N,M S.	100.0	Cumple
				G, Q, V	231.7	-7.9	40.8	94.8	0.4	Q	25.4	Cumple
			Cabeza	G, S	141.5	-259.1	17.3	35.7	-38.7	N,M S.	37.8	Cumple
				G, Q, V	252.9	-7.1	230.4	94.8	0.4	Q	48.0	Cumple
			Ple	G, Q, S	229.9	-31.1	313.8	129.1	-2.0	N,M S.	67.4	Cumple
				G, Q, V	229.9	-31.1	313.8	129.1	-2.0	N,M S.	67.4	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	229.9	-31.1	313.8	129.1	-2.0	N,M S.	67.4	Cumple
C1	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	117.9	-4.4	-137.4	77.2	0.1	Q	38.6	Cumple
				G, Q, S	91.4	-5.0	-184.3	105.1	-2.3	N,M S.	41.6	Cumple
			Ple	G, Q, V	178.2	-6.8	311.5	77.2	0.1	Q	39.8	Cumple
				G, Q, S	151.8	-18.3	422.7	105.1	-2.3	N,M S.	96.6	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	151.8	-18.3	422.7	105.1	-2.3	N,M S.	96.6	Cumple
				G, Q, V	219.5	-7.9	40.2	95.3	0.4	Q	25.6	Cumple
			Cabeza	G, S	135.9	-257.6	17.0	35.9	-38.4	N,M S.	37.7	Cumple
				G, Q, V	240.6	-7.1	230.8	95.3	0.4	Q	48.3	Cumple
			Ple	G, Q, S	214.2	-30.7	314.3	129.7	-1.9	N,M S.	68.1	Cumple
				G, Q, V	214.2	-30.7	314.3	129.7	-1.9	N,M S.	68.1	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	214.2	-30.7	314.3	129.7	-1.9	N,M S.	68.1	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	214.2	-30.7	314.3	129.7	-1.9	N,M S.	68.1	Cumple
D1	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	112.4	-4.2	-145.9	79.7	0.1	Q	40.9	Cumple
				G, Q, S	83.1	-5.2	-196.3	108.6	-2.2	N,M S.	44.6	Cumple
			Ple	G, Q, V	172.8	-6.5	317.0	79.7	0.1	Q	42.1	Cumple
				G, Q, S	143.5	-18.2	430.3	108.6	-2.2	N,M S.	99.7	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	143.5	-18.2	430.3	108.6	-2.2	N,M S.	99.7	Cumple
				G, Q, V	211.3	-7.9	39.9	95.5	0.4	Q	26.5	Cumple
			Cabeza	G, S	133.8	-257.5	16.9	36.0	-38.4	N,M S.	38.3	Cumple
				G, Q, V	232.5	-7.1	231.0	95.5	0.4	Q	49.6	Cumple
			Ple	G, Q, S	202.2	-30.7	314.5	130.0	-1.9	N,M S.	68.3	Cumple
				G, Q, V	202.2	-30.7	314.5	130.0	-1.9	N,M S.	68.3	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	202.2	-30.7	314.5	130.0	-1.9	N,M S.	68.3	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	202.2	-30.7	314.5	130.0	-1.9	N,M S.	68.3	Cumple
E1	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	134.0	-5.1	-103.9	65.3	-0.1	Q	32.5	Cumple
				G, Q, S	118.9	-4.5	-137.5	87.7	-2.6	N,M S.	33.7	Cumple
			Ple	G, Q, V	194.4	-7.4	276.4	65.3	-0.1	Q	33.7	Cumple
				G, Q, S	179.3	-19.4	372.5	87.7	-2.6	N,M S.	99.5	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p _s imos						P _s ima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)			
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	179.3	-19.4	372.5	87.7	-2.6	N,M S.	99.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	265.6	-6.8	102.9	45.6	-0.5	Q	22.6	Cumple
				G, Q, S	224.9	-253.8	84.9	39.1	-38.0	N,M S.	46.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	286.8	-7.7	194.1	45.6	-0.5	Q	23.5	Cumple
				G, Q, S	246.1	-329.7	163.1	39.1	-38.0	N,M S.	67.5	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	246.1	-329.7	163.1	39.1	-38.0	N,M S.	67.5	Cumple
A2	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	71.5	-2.0	-81.5	58.5	-0.3	Q	32.5	Cumple
				G, Q, S	33.9	-2.7	-114.2	80.6	-0.1	N,M S.	33.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	131.9	-5.0	256.3	58.5	-0.3	Q	33.9	Cumple
				G, Q, S	94.3	-35.7	345.3	80.6	-5.4	N,M S.	99.8	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	94.3	-35.7	345.3	80.6	-5.4	N,M S.	99.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	107.1	-6.4	122.8	29.9	-0.7	Q	17.3	Cumple
				G, Q, S	109.6	-344.6	84.0	16.5	-52.3	N,M S.	68.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	128.3	-7.9	182.5	29.9	-0.7	Q	17.4	Cumple
				G, Q, S	120.1	438.0	135.5	20.8	51.2	N,M S.	90.8	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	120.1	438.0	135.5	20.8	51.2	N,M S.	90.8	Cumple
B2	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	127.7	-4.8	-149.1	80.5	0.2	Q	40.3	Cumple
				G, Q, S	103.8	-4.8	-201.1	109.0	-0.9	N,M S.	45.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	188.0	-7.1	319.4	80.5	0.2	Q	41.5	Cumple
				G, Q, S	164.2	-26.2	431.8	109.0	-3.5	N,M S.	99.7	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	164.2	-26.2	431.8	109.0	-3.5	N,M S.	99.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	231.7	-7.9	40.8	94.8	0.4	Q	25.4	Cumple
				G, S	141.5	-298.7	17.4	35.0	-44.8	N,M S.	44.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	252.9	-7.1	230.4	94.8	0.4	Q	48.0	Cumple
				G, Q, S	224.2	380.2	173.0	72.1	45.2	N,M S.	69.4	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	224.2	380.2	173.0	72.1	45.2	N,M S.	69.4	Cumple
C2	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Cabeza	G, Q, V	117.9	-4.4	-137.4	77.2	0.1	Q	40.3	Cumple
				G, Q, S	91.4	-5.0	-183.7	104.8	-2.3	N,M S.	42.4	Cumple
			4.75 m	G, Q, V	178.3	-6.8	311.5	77.2	0.1	Q	41.5	Cumple
				G, Q, S	151.8	-18.2	421.3	104.8	-2.3	N,M S.	99.8	Cumple
			0.95 m	G, Q, S	151.8	-18.2	421.3	104.8	-2.3	N,M S.	99.8	Cumple
				G, Q, V	178.3	-6.8	311.5	77.2	0.1	Q	41.5	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	Pie	G, Q, S	151.8	-18.2	421.3	104.8	-2.3	N,M S.	99.8	Cumple
				G, Q, S	151.8	-18.2	421.3	104.8	-2.3	N,M S.	99.8	Cumple
			0 m	G, Q, S	151.8	-18.2	421.3	104.8	-2.3	N,M S.	99.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	219.5	-7.9	40.2	95.3	0.4	Q	26.7	Cumple
				G, S	135.9	-256.4	17.0	35.9	-38.3	N,M S.	37.2	Cumple
			-1.75 m	G, Q, S	214.2	-30.5	313.3	129.3	-1.9	N,M S.	70.1	Cumple
D2	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Pie	G, Q, V	240.7	-7.1	230.8	95.3	0.4	Q	50.4	Cumple
				G, Q, S	214.2	-30.5	313.3	129.3	-1.9	N,M S.	70.1	Cumple
			Arranque	G, Q, S	214.2	-30.5	313.3	129.3	-1.9	N,M S.	70.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	112.4	-4.2	-145.9	79.7	0.1	Q	39.9	Cumple
				G, Q, S	83.1	-4.7	-195.7	108.2	-0.8	N,M S.	44.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	172.8	-6.5	317.0	79.7	0.1	Q	41.1	Cumple
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	Pie	G, Q, S	143.5	-26.1	429.0	108.3	-3.5	N,M S.	100.0	Cumple
				G, Q, S	143.5	-26.1	429.0	108.3	-3.5	N,M S.	100.0	Cumple
			0 m	G, Q, S	211.3	-7.9	39.9	95.5	0.4	Q	25.8	Cumple
			Cabeza	G, S	133.9	-297.9	16.9	35.4	-44.6	N,M S.	44.2	Cumple
				G, Q, V	232.5	-7.1	231.0	95.5	0.4	Q	48.4	Cumple
			Pie	G, Q, S	208.5	379.1	173.5	72.7	45.1	N,M S.	69.5	Cumple
E2	N+.6.10 (0 - 6.1 m)	50x75	Arranque	G, Q, S	208.5	379.1	173.5	72.7	45.1	N,M S.	69.5	Cumple
				G, Q, S	208.5	379.1	173.5	72.7	45.1	N,M S.	69.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	134.0	-5.1	-103.9	65.3	-0.1	Q	32.5	Cumple
				G, Q, S	118.7	-4.5	-137.1	87.4	0.1	N,M S.	33.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	194.4	-7.4	276.4	65.3	-0.1	Q	33.7	Cumple
				G, Q, S	179.1	-35.4	371.4	87.4	-5.2	N,M S.	99.3	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myx (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
	N+0.00 (-2.5 - 0 m)	50x75	0 m	G, Q, S	179.1	-35.4	371.4	87.4	-5.2	N,M S.	99.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	265.6	-6.8	102.9	45.6	-0.5	Q	22.6	Cumple
				G, S	139.5	-340.3	36.2	19.8	-51.5	N,M S.	61.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	286.8	-7.7	194.1	45.6	-0.5	Q	23.5	Cumple
				G, Q, S	231.0	-445.3	128.5	32.1	-51.6	N,M S.	84.0	Cumple
	Cimentación N-2.50	50x75	Arranque	G, Q, S	231.0	-445.3	128.5	32.1	-51.6	N,M S.	84.0	Cumple

Notas:
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)

6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - N+0.00				
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón F'c = 28Mpa (m ³)	Armaduras Grado 60 (Latinoamérica) Estribos Ø3/8" (kg)
A1 y A2	50x75	10.00	1.50	253.0
B1, B2, C1 y D2	50x75	20.00	3.00	583.2
C2	50x75	5.00	0.75	133.4
D1	50x75	5.00	0.75	118.1
E1 y E2	50x75	10.00	1.50	264.4
Total		50.00	7.50	1352.1

Resumen de medición - N+.6.10				
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón F'c = 28Mpa (m ³)	Armaduras Grado 60 (Latinoamérica) Estribos Ø3/8" (kg)
A1 y A2	50x75	28.50	4.28	623.0
B1, B2, C1 y D2	50x75	57.00	8.55	1436.0
C2	50x75	14.25	2.14	286.9
D1	50x75	14.25	2.14	289.8
E1 y E2	50x75	28.50	4.28	651.4
Total		142.50	21.39	3287.1

7. 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.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CUBIERTA AUTOPORTANTE v.2

Fecha: 12/11/24

7.1. Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
N+0.00	0.00	Peso propio	887.9	13037	7056.3	157.9	0.0	-1255
		Cargas muertas	235.4	4339.3	1871.1	186.4	0.0	-1481
		Sobrecarga de uso	235.4	4339.3	1871.1	186.4	0.0	-1481
		Carga Viento	264.9	4919.1	2105.0	215.8	0.0	-1715
		Sismo X Modo 1	0.0	3.5	-70.9	0.6	-11.6	-158.9
		Sismo X Modo 2	0.0	3.5	-70.9	0.6	-11.6	-165.3
		Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0	27.4
		Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
		Sismo X Modo 5	0.0	1420.4	70.9	232.9	11.6	101.6
		Sismo X Modo 6	0.0	1420.4	70.9	232.9	11.6	-3487
		Sismo Y Modo 1	0.0	56.7	-1140	9.3	-186.9	-2557
		Sismo Y Modo 2	0.0	56.7	-1140	9.3	-186.9	-2659
		Sismo Y Modo 3	0.0	-0.1	1.4	-0.0	0.2	503.2
		Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
		Sismo Y Modo 5	0.0	56.7	2.8	9.3	0.5	4.1
		Sismo Y Modo 6	0.0	56.7	2.8	9.3	0.5	-139.3
Cimentación N-2.50	-2.50	Peso propio	1347.8	19683	10711	157.9	0.0	-1255
		Cargas muertas	235.4	4805.3	1871.1	186.4	0.0	-1481
		Sobrecarga de uso	235.4	4805.3	1871.1	186.4	0.0	-1481
		Carga Viento	264.9	5458.7	2105.0	215.8	0.0	-1715
		Sismo X Modo 1	0.0	5.0	-99.9	0.6	-11.6	-158.9
		Sismo X Modo 2	0.0	5.0	-99.9	0.6	-11.6	-165.3
		Sismo X Modo 3	0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0	27.4
		Sismo X Modo 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
		Sismo X Modo 5	0.0	2002.6	99.9	232.9	11.6	101.6
		Sismo X Modo 6	0.0	2002.6	99.9	232.9	11.6	-3487
		Sismo Y Modo 1	0.0	80.0	-1607	9.3	-186.9	-2557
		Sismo Y Modo 2	0.0	80.0	-1607	9.3	-186.9	-2659
		Sismo Y Modo 3	0.0	-0.1	2.0	-0.0	0.2	503.2
		Sismo Y Modo 4	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
		Sismo Y Modo 5	0.0	80.0	4.0	9.3	0.5	4.1
		Sismo Y Modo 6	0.0	80.0	4.0	9.3	0.5	-139.3

Distorsiones de columnas

Nombre Obra: CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00 Fecha:13/11/24
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

- 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									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
C1	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C2	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C3	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C4	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C5	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C6	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C7	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C8	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C9	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV
C10	N+5.80	5.90	6.15	0.0298	h / 207	GV	0.0005	----	GV
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0033	h / 682	GV	0.0001	----	GV
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV

Distorsiones de columnas

Nombre Obra: CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00 Fecha:13/11/24
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Situaciones persistentes o transitorias									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		8.40	0.0331	h / 254	GV	0.0006	----	GV

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
C1	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0405	h / 152	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0057	h / 395	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0461	h / 183	----
C2	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0402	h / 153	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0056	h / 402	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0459	h / 184	----
C3	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0400	h / 154	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0056	h / 402	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0456	h / 185	----
C4	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0400	h / 154	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0056	h / 402	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0456	h / 185	----
C5	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0400	h / 154	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0056	h / 402	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0456	h / 185	----
C6	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0535	h / 115	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0075	h / 300	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0610	h / 138	----
C7	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0466	h / 132	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0065	h / 347	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0531	h / 159	----
C8	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0401	h / 154	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0056	h / 402	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0457	h / 184	----
C9	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0465	h / 133	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0065	h / 347	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0530	h / 159	----
C10	N+5.80	5.90	6.15	0.0475	h / 130	----	0.0531	h / 116	----
	N+0.00	-0.25	2.25	0.0053	h / 425	----	0.0074	h / 305	----
	Fundación	-2.50							
	Total		8.40	0.0528	h / 160	----	0.0605	h / 139	----
Notas: ⁽¹⁾ Las distorsiones están mayoradas por la ductilidad.									

Valores máximos

Distorsiones de columnas

Nombre Obra: CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00 Fecha:13/11/24
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas ⁽¹⁾	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
N+5.80	1 / 207	----	1 / 130	1 / 115
N+0.00	1 / 682	----	1 / 425	1 / 300
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 / 254	----	1 / 160	1 / 138
Notas: ⁽¹⁾ Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.			

ÍNDICE

1.- SISMO	2
1.1.- Datos generales de sismo.....	2
1.2.- Espectro de cálculo.....	3
1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones.....	3
1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones.....	4
1.3.- Coeficientes de participación.....	5
1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta.....	6
1.5.- Corrección por cortante basal.....	6
1.5.1.- Cortante dinámico CQC.....	6
1.5.2.- Cortante basal estático.....	7
1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal.....	8
1.6.- Cortante sísmico combinado por planta.....	8
1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta.....	8



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.- SISMO

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

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

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_h : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_h : 0.25 g

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : 0.15 g

V_m : Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)

V_m : 175.00 m/s

Sistema estructural

R_{ox} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)

R_{ox} : 2.50

R_{oy} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)

R_{oy} : 2.50

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} : 1.00

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 : 6.10 m

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

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.00

Fracción de sobrecarga de nieve.

: 0.00

Factor multiplicador del espectro

: 1.00

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Especial (DES)

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

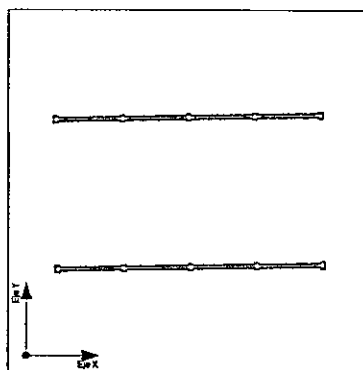
Acción sísmica según Y



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

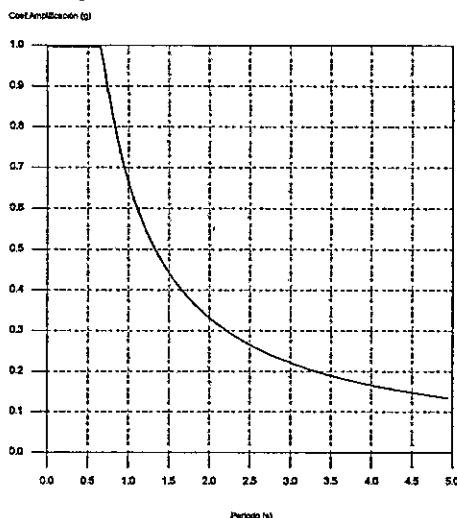
Fecha: 13/11/24



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = 2.5 \cdot A_a \cdot F_a \cdot I$$

$$S_{ae} = \frac{1.2 \cdot A_v \cdot F_v \cdot I}{T}$$

$$S_{ae} = \frac{1.2 \cdot A_v \cdot F_v \cdot T_L \cdot I}{T^2}$$

$$T \leq T_c$$

$$T_c \leq T \leq T_L$$

$$T \geq T_L$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0,997 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)

$$A_a : \underline{0.25 \text{ g}}$$

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

$$A_v : \underline{0.15 \text{ g}}$$

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

$$F_a : \underline{1.45}$$

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4)

$$\text{Suelo} : \underline{E}$$

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

$$A_a : \underline{0.25 \text{ g}}$$

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

$$F_v : \underline{3.35}$$

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4)

$$\text{Suelo} : \underline{E}$$

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

$$A_v : \underline{0.15 \text{ g}}$$

I: Coeficiente de Importancia (NSR-10, A.2.5)

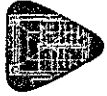
$$I : \underline{1.10}$$

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)

$$T_c : \underline{0.67 \text{ s}}$$

$$T_c = 0.48 \frac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a}$$



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

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

T_i : 8.04 s

$$T_L = 2.4 \cdot F_v$$

1.2.2.- 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.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R}$$

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)

$$R_x = \text{MIN}(R_{xi}, 1.25R_{yi})$$

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

$$R_y = \text{MIN}(R_{yi}, 1.25R_{xi})$$

R_{xi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X)

R_{xi} : 1.88

$$R_x = \phi_a \cdot \phi_p \cdot \phi_r \cdot R_{ox}$$

R_{yi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y)

R_{yi} : 2.50

$$R_y = \phi_a \cdot \phi_p \cdot \phi_r \cdot R_{oy}$$

Donde:

R_{ox} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)

R_{ox} : 2.50

R_{oy} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)

R_{oy} : 2.50

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)

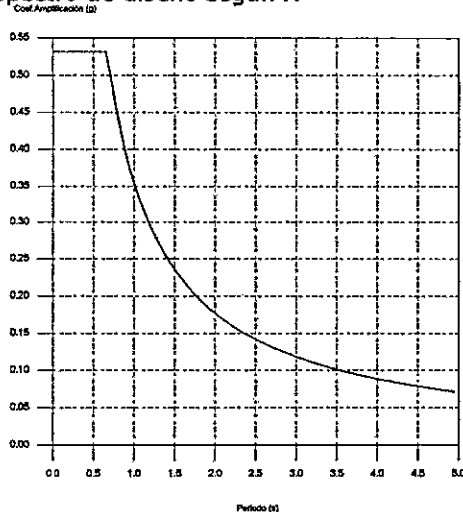
ϕ_{rx} : 0.75

ϕ_{ry} : Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)

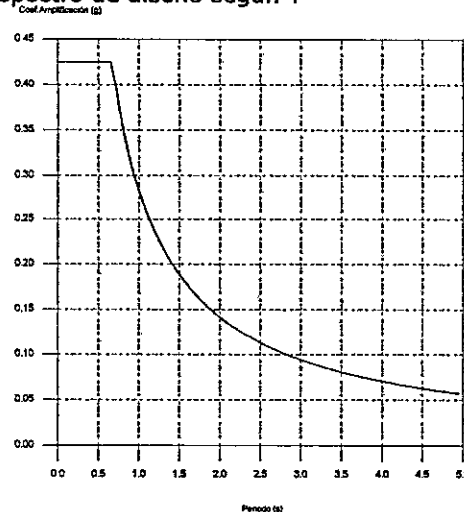
ϕ_{ry} : 1.00

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y





Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	$L_{\theta z}$	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.427	0.0336	0.9816	0.1882	0.06 %	49.94 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 24.1324 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 19.3059 mm
Modo 2	0.427	0.034	0.9932	0.1115	0.06 %	49.94 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 24.1324 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 19.3059 mm
Modo 3	0.409	0	0.0004	1	0 %	0 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 22.0557 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 17.6446 mm
Modo 4	0.409	0.0013	0.0305	1	0 %	0 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 22.0557 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 17.6446 mm
Modo 5	0.344	0.1288	0.0044	0.9917	49.94 %	0.06 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 15.5919 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 12.4735 mm
Modo 6	0.344	0.1287	0.0044	0.9917	49.94 %	0.06 %	R = 1.88 A = 5.216 m/s ² D = 15.5919 mm	R = 2.34 A = 4.173 m/s ² D = 12.4735 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x , L_y : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

$L_{\theta z}$: 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.

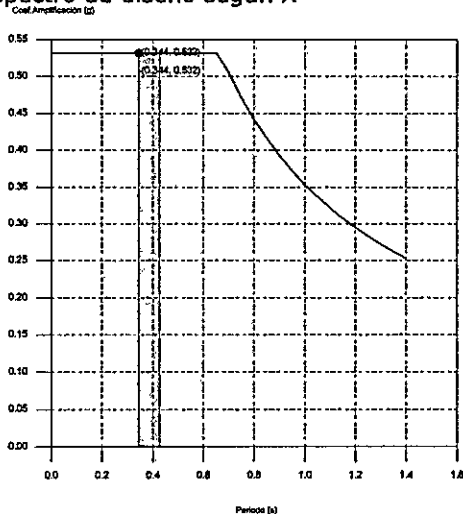
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

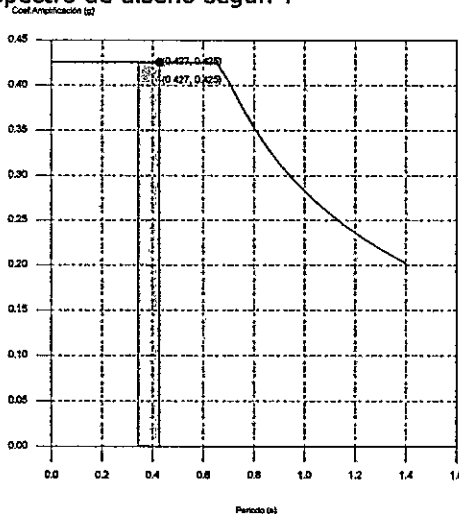
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

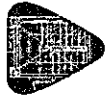
Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 5	0.344	0.532
Modo 6	0.344	0.532

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.427	0.425
Modo 2	0.427	0.425

1.4.- 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)
N+5.80	(13.60, 7.95)	(13.60, 7.95)	0.00	0.00
N+0.00	(13.59, 7.95)	(13.60, 7.95)	-0.01	0.00

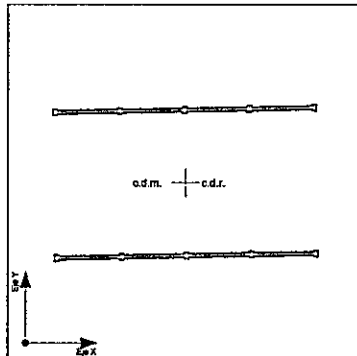
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

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



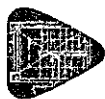
N+5.80

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- 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 (kN)	$V_{d,x}$ (kN)
Sismo X1	Modo 1	0.259	441.829
	Modo 2	0.259	
	Modo 3	0.000	
	Modo 4	0.000	
	Modo 5	220.869	
	Modo 6	220.870	



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_y (kN)	$V_{d,y}$ (kN)
Sismo Y1	Modo 1	177.359	354.966
	Modo 2	177.359	
	Modo 3	0.003	
	Modo 4	0.211	
	Modo 5	0.208	
	Modo 6	0.208	

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

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

1.5.2.- 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)

$V_{s,x}$: 438.949 kN

$$V_{s,x} = S_{d,x}(T_s) \cdot W$$

$S_{d,x}(T_s)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)

$S_{d,x}(T_s)$: 0.532 g

$T_{s,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{s,x}$: 0.24 s

$$T_s = 0.047 \cdot h^{0.9}$$

Tipología estructural (X): I

h : Altura del edificio

h : 6.10 m

$V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1)

$V_{s,y}$: 351.159 kN

$$V_{s,y} = S_{d,y}(T_s) \cdot W$$

$S_{d,y}(T_s)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y)

$S_{d,y}(T_s)$: 0.425 g

$T_{s,y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{s,y}$: 0.24 s

$$T_s = 0.047 \cdot h^{0.9}$$

Tipología estructural (Y): I

h : Altura del edificio

h : 6.10 m

W : Peso sísmico total de la estructura

W : 825.609 kN

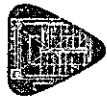
El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$W = \sum_{i=1}^n w_i$$

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 (kN)
N+5.80	825.609
$W = \sum w_i$	825.609



Justificación de la acción sísmica

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

1.5.3.- 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
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$ 441.829 kN <i>er</i> 351.159 kN	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$ 354.966 kN <i>er</i> 280.927 kN	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

1.6.- 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.

1.6.1.- 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 (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
N+5.80	441.829	441.829	23.213	23.213
N+0.00	441.829	0.000	23.213	0.000

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
N+5.80	18.592	18.592	354.966	354.966
N+0.00	18.592	0.000	354.966	0.000

Cortantes sísmicos máximos por planta

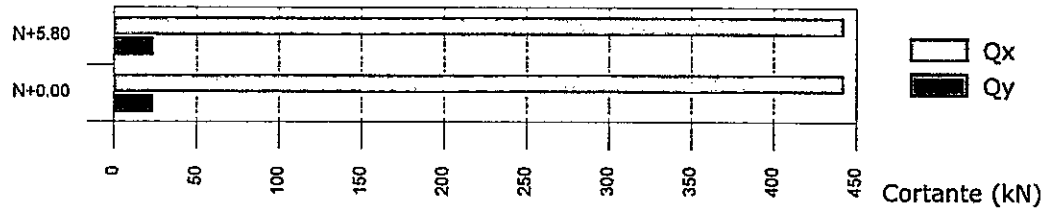


Justificación de la acción sísmica

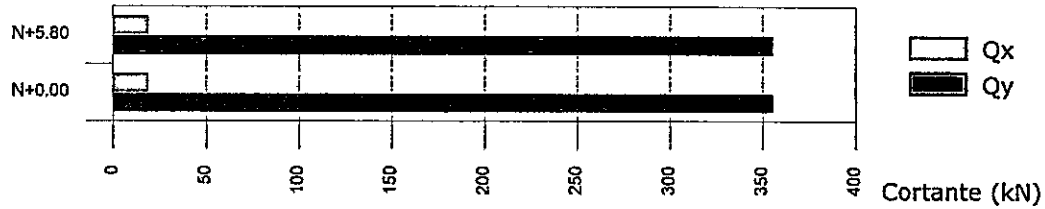
CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-1...

Fecha: 13/11/24

Hipótesis sísmica: Sismo X1

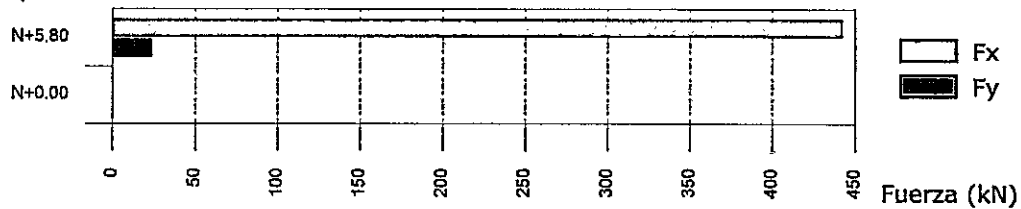


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

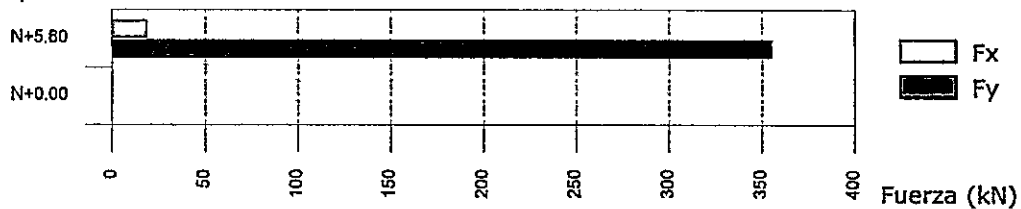


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

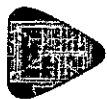


Hipótesis sísmica: Sismo Y1



ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo	2
4.3.1.- Datos generales de sismo.....	3
4.4.- Hipótesis de carga.....	4
4.5.- Cargas horizontales y en cabeza de columnas.....	4
4.5.1.- Cargas horizontales en columnas.....	4
4.5.2.- Cargas en cabeza de pilar.....	5
5.- ESTADOS LÍMITE.....	5
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	6
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	6
6.2.- Combinaciones.....	11
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	13
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS.....	14
8.1.- Columnas.....	14
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	14
10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN.....	14
11.- MATERIALES UTILIZADOS.....	14
11.1.- Hormigones.....	14
11.2.- Aceros por elemento y posición.....	15
11.2.1.- Aceros en barras.....	15
11.2.2.- Aceros en perfiles.....	15



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2018

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Archivo: CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: NSR-10

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

Categoría de uso: General

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas permanentes (kN/m ²)
N+5.80	0.0	0.0
N+0.00	0.0	0.0
Fundación	0.0	0.0

4.2.- Viento

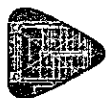
Se ha tenido en cuenta la acción del viento mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'Carga Viento'.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

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



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_h : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_h : 0.25 g

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : 0.15 g

V_m : Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)

V_m : 175.00 m/s

Sistema estructural

R_{ox} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)

R_{ox} : 2.50

R_{oy} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)

R_{oy} : 2.50

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} : 1.00

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 : 6.10 m

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

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.00

Factor multiplicador del espectro

: 1.00

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

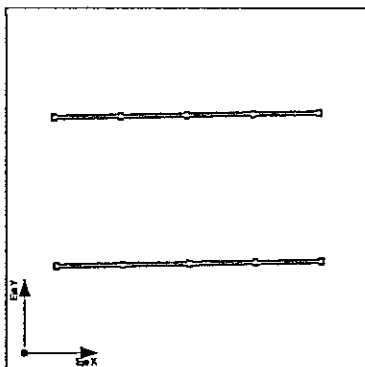
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Especial (DES)

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	Carga Viento	W	Viento

4.5.- Cargas horizontales y en cabeza de columnas

4.5.1.- Cargas horizontales en columnas

Referencia columna	Dirección de la carga	Tipo de carga	Hipótesis	Valor	Cota (m)
C1	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C2	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C3	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C4	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C5	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C6	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C7	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C8	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C9	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80
C10	X Local	Carga puntual	Peso propio	20.09 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Cargas permanentes	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Sobrecarga de uso	23.67 kN	5.80
	X Local	Carga puntual	Carga Viento	27.05 kN	5.80



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

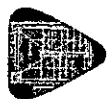
Fecha: 13/11/24

4.5.2.- Cargas en cabeza de pilar

Referencia columna	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C1	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C2	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C4	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C6	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C7	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C8	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C9	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	Peso propio	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Carga Viento	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	NSR-10
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
Tensiones sobre el terreno	
Desplazamientos	Acciones características



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: NSR-10

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: NSR-10

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

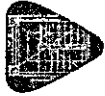
(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.500

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.500

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.000	1.000



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.000	1.000

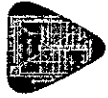
(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
<i>Notas:</i> Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.		

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.000

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
<i>Notas:</i> Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.		

Tensiones sobre el terreno

B.2.3-1, B.2.3-2		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

B.2.3-3 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

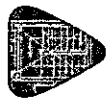
B.2.3-3 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

B.2.3-4 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)		

B.2.3-4 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)		

B.2.3-5, B.2.3-9		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	1.000	1.000

B.2.3-6, B.2.3-10		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		
Sismo (E)	-0.700	0.700



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

B.2.3-7 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)	0.750	0.750

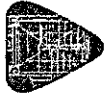
B.2.3-7 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)	0.750	0.750

B.2.3-8 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)		
Sismo (E)	-0.525	0.525

B.2.3-8 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Viento (Q)	0.750	0.750

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

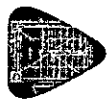
6.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas permanentes
Qa	Sobrecarga de uso
Carga Viento W	
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

• E.L.U. de rotura. Hormigón

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

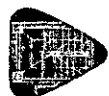


Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

Comb.	PP	CM	Qa	Carga Viento	SX	SY
1	1.400	1.400				
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200		1.000		
5	1.200	1.200	0.500	1.000		
6	1.200	1.200			-0.300	-1.000
7	1.200	1.200	0.500		-0.300	-1.000
8	1.200	1.200			0.300	-1.000
9	1.200	1.200	0.500		0.300	-1.000
10	1.200	1.200			-1.000	-0.300
11	1.200	1.200	0.500		-1.000	-0.300
12	1.200	1.200			-1.000	0.300
13	1.200	1.200	0.500		-1.000	0.300
14	1.200	1.200			0.300	1.000
15	1.200	1.200	0.500		0.300	1.000
16	1.200	1.200			-0.300	1.000
17	1.200	1.200	0.500		-0.300	1.000
18	1.200	1.200			1.000	0.300
19	1.200	1.200	0.500		1.000	0.300
20	1.200	1.200			1.000	-0.300
21	1.200	1.200	0.500		1.000	-0.300
22	0.900	0.900				
23	0.900	0.900		1.000		
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



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

• Tensiones sobre el terreno

Comb.	PP	CM	Qa	Carga Viento	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	0.600	0.600		1.000		
4	1.000	1.000		1.000		
5	0.600	0.600			-0.700	
6	1.000	1.000			-0.700	
7	0.600	0.600			0.700	
8	1.000	1.000			0.700	
9	0.600	0.600				-0.700
10	1.000	1.000				-0.700
11	0.600	0.600				0.700
12	1.000	1.000				0.700
13	1.000	1.000	0.750	0.750		
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			-0.525
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	0.750	0.525	
22	1.000	1.000		0.750		-0.525
23	1.000	1.000	0.750	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

Comb.	PP	CM	Qa	Carga Viento	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	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			-1.000	
6	1.000	1.000	1.000		-1.000	
7	1.000	1.000			1.000	
8	1.000	1.000	1.000		1.000	
9	1.000	1.000				-1.000
10	1.000	1.000	1.000			-1.000
11	1.000	1.000				1.000
12	1.000	1.000	1.000			1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	N+5.80	2	N+5.80	6.10	6.10



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	N+0.00	1	N+0.00	2.50	0.00
0	Fundación				-2.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
C1	(0.00, 0.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
C2	(6.87, 0.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C3	(13.72, 0.25)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C4	(20.57, 0.37)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C5	(27.40, 0.50)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
C6	(-0.22, 15.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
C7	(6.65, 15.52)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C8	(13.50, 15.65)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C9	(20.35, 15.77)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
C10	(27.17, 15.89)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todas las columnas						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	50x70	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	50x70	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

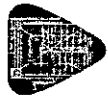
-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.088 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.096 MPa

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	ϕ	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	$f'c=280$	27	1.00	Origen metamórfico	15	24886



Listado de datos de la obra

CUBIERTA AUTOPORTANTE VEREDA LA ESMERALDA 21-11-2024 VC 0.00

Fecha: 13/11/24

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	F_{yk} (MPa)	Φ
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	412	1.00

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200