INFORME ESTRUCTURAL

Pore, Casanare 10 de agosto de 2026

Señores:
Secretaria de Planeación
Alcaldía de Pore, Casanare

Yo, **Helver Darley Robles Huertas,** ingeniero civil y especialista en estructuras identificado con matrícula profesional **N° 68202-363356 STD,** asumo la responsabilidad del diseño estructural de la estructura en concreto y cubierta autoportante sobre la cancha multifuncional de la institución educativa Rafael Uribe Uribe, sede Simón Bolivar del municipio de Pore, Casanare.

Diseño realizado bajo constancia y norma sismo resistente **NSR10**, cumpliendo con los requisitos de diseño y tolerancias sísmicas vigentes para el municipio a este año.

Sin embargo, mediante cualquier modificación de las dimensiones de cualquiera de los elementos estructurales y no estructurales entregados en los planos o alguna otra modificación en la dosificación o resistencia de los materiales en el proceso constructivo retiro mi total responsabilidad del proyecto.

Atentamente,

HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS
INGENIERO CIVIL – UIS
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS - UIS
N° 68202-363356 STD
Correo: helver.robles@dinaringenieria.com.co



La Universidad Industrial de Santander

en nombre de la República de Colombia y por autorización del Ministerio de Educación Nacional, en atención a que

Helver Darley Robles Huertas

cédula de ciudadanía N° 1.099.210.534 expedida en Barbosa

Cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Estructuras

En testimonio de ello, se firma y se le entrega el presente Diploma, en la ciudad de Bucaramanga, el 17 de mayo del año 2022

Registrado al folio 522 Libro 14-0 Diplomas de Grado

Rector

Secretario General

096575



COPNIA

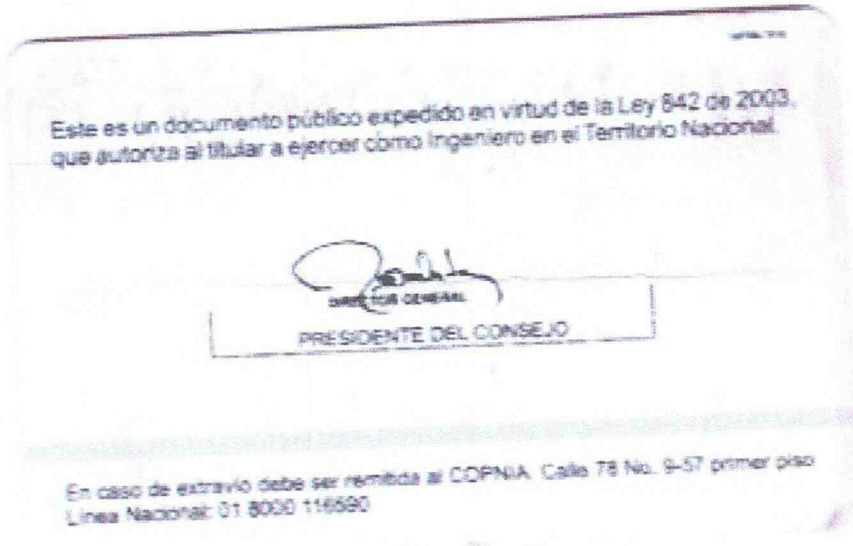
Matrícula Profesional No.
68202-363356 STD
Fecha de Expedición: **14/07/2017**

Nombre:
HELVER DARLEY
ROBLES HUERTAS

Identificación:
C.C. 1099210534

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

DIRECTOR GENERAL

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPUBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4470326

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1099210534, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-363356 desde el 14 de Julio de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 864.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los quince (15) días del mes de Mayo del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_MicrositeyCertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA - COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÒN 6
1. OBJETIVO GENERAL 6
2. LOCALICAZION GENERAL DEL PROYECTO 6
2.1. LOCALIZACION GENERAL DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE 6
2.2. LOCALIZACION GENERAL PORE 7
3. DISEÑO ESTRUCTURAL 8
3.1. METODO DE ANALISIS 8
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES 9
3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL 9
3.4. PARAMETROS Y CARACTERISTICAS GENERALES DE DISEÑO SISMICO Y RESPUESTA DEL SUELO 10
3.5. PARAMETROS Y CARACTERISTICAS GENERALES DE DISEÑO SISMICO y RESPUESTA DEL SUELO 11
3.5.1. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISCIPACIÒN DE ENERGIA BASICA: 11
4 COMBINACIONES DE CARGA MAYORADAS USANDO EL MÉTODO DE RESISTENCIA . 12
5 AVALUO DE CARGAS UTILIZADAS EN EL MODELO 12
6 ANÁLISIS DINÁMICO 13
6.1 ESPECTRO DE PSUDO ACELERACIONES 14
7 ANÁLISIS ESTATICO 15

INTRODUCCIÒN

En el presente informe encontraremos el diseño para la estructura Cubierta Autoportante sobre la Cancha del Colegio Rafael Uribe Urbie, bajo constancia y norma sismo resistente **NSR-10**, cumpliendo con los requisitos de diseño y tolerancias sísmicas vigentes para el municipio de Pore, Casanare.

La estructura a construir tendrá un área aproximada de 650 m2 y servirá como cubierta para la cancha multifuncional del colegio.

1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño de la estructura de cubierta autoportante con soporte en estructuras tipo columnas en concreto para la cancha multifuncional del colegio.

2. LOCALICAZION GENERAL DEL PROYECTO

Al ser las características del sitio necesarias para determinar el diseño estructural, se hace un ligero reconocimiento.

2.1. LOCALIZACION GENERAL DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE

El departamento de Casanare limita por el Norte: con el departamento de Arauca, los separa el Rio Casanare. Sur: con el departamento de Meta, los separa el Rio Meta. Oriente: con el departamento de Vichada. Occidente: con el departamento de Boyacá y el departamento de Cundinamarca.



Ilustración 1. Localización General del Departamento de Casanare.
Fuente: https://www.colombiamapas.net/mapa/mapa-casanare-ubicacion.html

2.2. LOCALIZACION GENERAL PORE

Pore es un municipio colombiano del departamento de Casanare. Se sitúa a 71 kilómetros de Yopal, la capital del departamento, y a 436 kilómetros de Bogotá. En el 2004, Pore fue declarada patrimonio histórico y cultural de la nación, reconocido por las cárceles amuralladas construidas por la corona española. Hace parte de la Red de pueblos patrimonios de Colombia.

Geografía y Localización:

Por el Norte limita con el municipio de Paz de Ariporo siendo el río Guachiria el límite natural; al sur con el municipio de Nunchia, y San Luis de Palenque; por el occidente con el municipio de Támara y por el oriente con los municipios de Trinidad y San Luis de Palenque.

Características Físicas y Topografía:

La topografía del municipio de Pore varía de moderadamente escarpada en los sectores de mayor pendiente a ligeramente plana en los sectores más planos. Encontrando cerros como: Cerro de Zamaricote, Cerro de los Curos, filo el Verde y Loma El tablón. Cuenta con dos cuencas hidrográficas: La cuenca del Guachiria corresponde al sector nororiental del municipio de Pore.

La corriente principal es el río Guachiria que nace en la estrella hídrica del cerro Zamaricote, y desemboca en el río Meta, y otros afluentes como las quebradas los Curos y Guafalita, La Colorada, San Rafael. Y la cuenca del Pauto – Guanapalo, dentro de la cual podemos señalar las corrientes del río Pore, río Curama, y las quebradas La Jase y La Sequi.

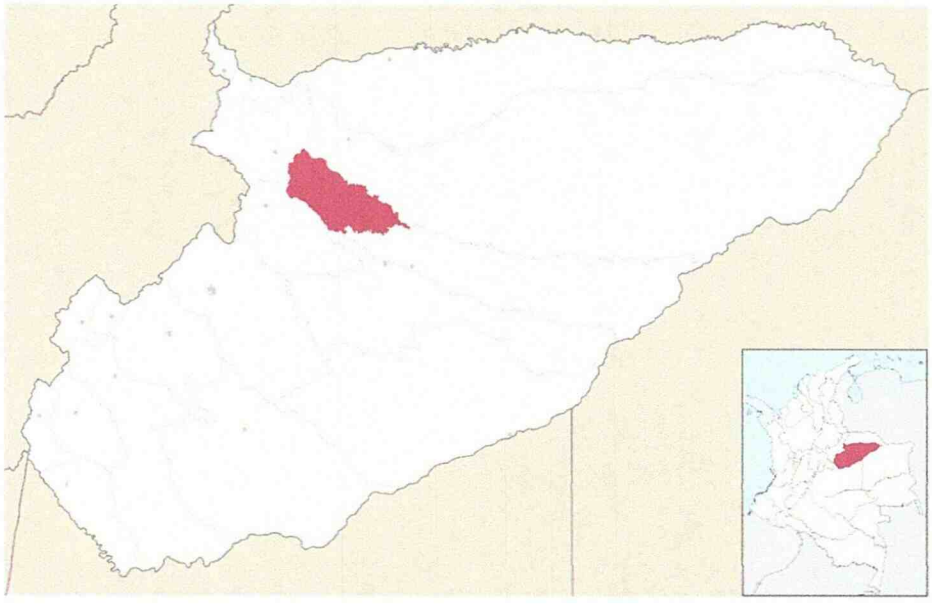


Ilustración 1. Localización General de municipio de Pore,Casanare.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Pore#/media/Archivo:Colombia_-_Casanare_-_Pore.svg

3. DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. METODO DE ANALISIS

Para el diseño estructural se ha utilizado el método de la resistencia última (LRFD), en consistencia con B.2.4 - COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL MÉTODO DE RESISTENCIA del NSR-10.

Se analizó la estructura por métodos matriciales de tal manera que incluya las fuerzas internas adicionales generadas por deformaciones de los diversos elementos modelados por medio de un software. Se utilizó el Programa ETABS como herramienta para hacer un análisis estático y dinámico de la estructura. El modelo se elaboró con las cargas gravitacionales definidas en la Norma Sismo Resistente NSR-10.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

La selección de los materiales corresponde a los métodos de diseños y a los criterios de construcción sismo resistente de la norma vigente NSR-10, siendo estos de fundamental cumplimiento para garantizar la integridad y la correcta respuesta de la estructura frente a cargas gravitacionales y sísmicas.

- *Concreto de Columnas y Vigas* = 21 MPa
- *Concreto de Zapatas* = 21 MPa
- *Acero de Refuerzo* = 420 MPa

3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de resistencia sísmica se ha diseñado como un sistema de pórticos resistentes a momentos (PRM) con capacidad moderada de disipación de energía (DMO). La configuración se ha aplicado de manera simétrica en las direcciones X y para garantizar una respuesta equilibrada ante solicitaciones sísmicas.

Este sistema cumple con los criterios de aplicabilidad establecidos en el Título A de la NSR-10, permitiendo su uso en zonas de amenaza sísmica Alta. La altura de la edificación, de 6.35 metros, se encuentra dentro del rango permitido para este tipo de sistema.

Las dimensiones de los elementos principales son las siguientes:

- Columnas: 60 cm x 30 cm.
- Vigas: 40 cm x 60 cm (Cimentación)
- Vigas: 40 cm x 65 cm (Aerea)

3.4. PARAMETROS Y CARACTERISTICAS GENERALES DE DISEÑO SISMICO Y RESPUESTA DEL SUELO.

NIVELES DE AMENZASA SISMICA	
Coeficientes determinados para:	Pore, Casanare
Aa	0,20
Av	0,15
Ae	0,08
Ad	0,04
Tipo de suelo	D
Fa	1,40
Fv	2,20
Grupo de Uso	3,00
Coeficiente de importancia I	1,25

Ilustración 2. Parámetros de comportamiento sísmico.
Fuente: Elaboración propia.

FUERZA HORIZONAL EQUIVALENTE	
Periodo de Vibración Inicial **To**	0,118
Periodo de Vibración Corto **Tc**	0,566
Periodo de Vibración Largo **TL**	5,280
Espectro de aceleración **As** - CC	0,8750

Ilustración 3. Espectro de comportamiento sísmico.
Fuente: Elaboración Propia.

SISMO ESTATICO	
PERIODO FUNDAMENTAL	
Ct	0,047
α	0,9
Ht	12
Ta	0,440
K	1
Cu	1,354
Tmax	0,596

Ilustración 4. Respuesta Sísmica.
Fuente: Elaboración Propia.

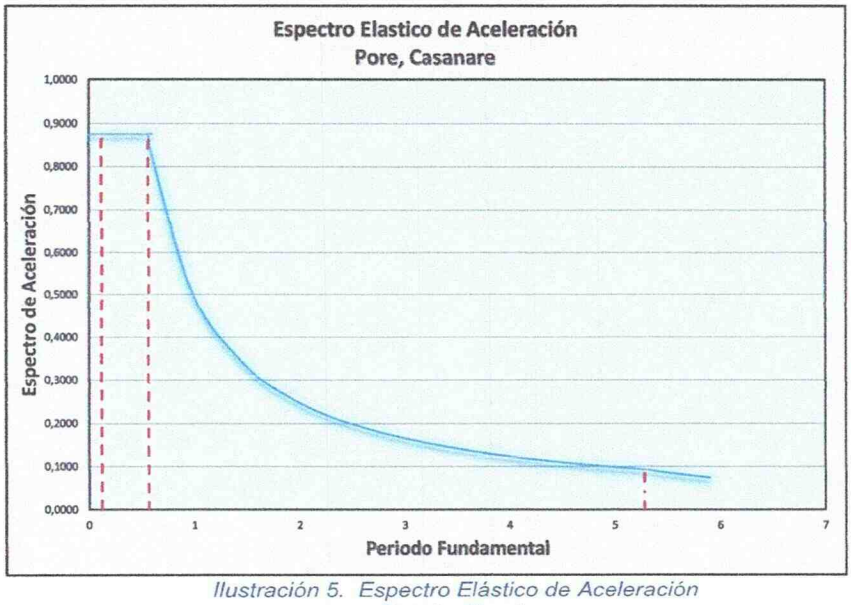


Ilustración 5. Espectro Elástico de Aceleración
Fuente: Propia

3.5. PARAMETROS Y CARACTERISTICAS GENERALES DE DISEÑO SISMICO y RESPUESTA DEL SUELO.

3.5.1. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISCIPACIÒN DE ENERGIA BASICA:

En consideración con la norma sismorresistente y a los criterios de diseño sísmico, se realiza la respectiva reducción del coeficiente de capacidad de disipación de energía **Ro**, a partir de los coeficientes de irregularidad en altura, en planta y el coeficiente de redundancia.

A.3.3.3 — REDUCCIÓN DEL VALOR DE R PARA ESTRUCTURAS IRREGULARES Y CON AUSENCIA DE REDUNDANCIA — Cuando una estructura se clasifique como irregular, el valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía R que se utilice en el diseño sísmico de la edificación, debe reducirse multiplicándolo por ϕ_p, debido a irregularidades en planta, por ϕ_a debido a irregularidades en altura, y por ϕ_r debido a ausencia de redundancia, como indica la ecuación A.3.3-1.

$$R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0 \qquad \text{(A.3.3-1)}$$

Ilustración 6. Coeficiente de Capacidad de Disipación en Estructuras DES.
Fuente: NSR -10 Titulo A.

Es así como a partir del título A, Tabla A.3-3 de la Norma sismorresistente Colombiana NSR – 10, se establece el coeficiente de disipación de energía especial para estructuras - DES; definido como **Ro** de 5.

4 COMBINACIONES DE CARGA MAYORADAS USANDO EL MÉTODO DE RESISTENCIA

Las combinaciones de carga y factores de carga dados en la sección NSR-10 B.2.4.2 deben ser usados en todos los materiales estructurales permitidos por el Reglamento de diseño del material, con la excepción de aquellos casos en que el Reglamento indique explícitamente que deba realizarse el diseño utilizando el método de los esfuerzos de trabajo. caso en el cual se deben utilizar las combinaciones de la sección B.2.3.1.

COMBINACIONES BÁSICAS: El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

$$1.4(D+F) \quad \text{(B.2.4-1)}$$

$$1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e) \quad \text{(B.2.4-2)}$$

$$1.2D+1.6(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)+(L \text{ ó } 0.8W) \quad \text{(B.2.4-3)}$$

$$1.2D+1.6W+1.0L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e) \quad \text{(B.2.4-4)}$$

$$1.2D+1.0E+1.0L \quad \text{(B.2.4-5)}$$

$$0.9D+1.6W+1.6H \quad \text{(B.2.4-6)}$$

$$0.9D+1.0E+1.6H \quad \text{(B.2.4-7)}$$

Ilustración 7 Combinaciones de Cargas Mayoradas
Fuente: NSR - 10 Titulo B.

5 AVALUO DE CARGAS UTILIZADAS EN EL MODELO

➢ CARGA MUERTA:

- Comprenden el peso propio de los elementos (vigas, columnas, etc.) según características dictadas en la normativa.
- Peso de los elementos que se incorporaran a la estructura.

• Peso propio de la cubierta y luminaria proyectada, ya que no hay especificaciones de ubicación de la luminaria se colocara un peso distribuido en toda el área de la cubierta, la cual es importante mencionar que no es lo más apropiado debido a q las cargas de estos elementos son puntuales y no distribuidos dando otro comportamiento a la estructura, recordemos también que la luminaria típica suele tener un peso aproximado de 10kgf por punto, por lo que s distribuimos ese peso en toda el área fácilmente tendremos valores despreciables ya q la cantidad de luminaria suele ser 4 puntos por línea, sin embargo se cree prudente poner un equivalente de 5kg/m² a todos los perfiles de la cubierta autoportante, adicionando el peso propio de la cubierta tenemos un valor de 9kg/m² aproximado y distribuido por el ancho tributario resulta 5.4kg/m

- **CARGA VIVA:**

  - Se considera un valor de 50kgf/m2 por tipo de uso para cargas de servicio y mantenimiento para cubierta liviana, teniendo un ancho de área tributario igual a 0.6m equivalente al ancho de la plancha de la cubierta, por lo que, el valor de carga viva aplicada a cada perfil plegado es de 30kg/m

- **CARGA DE VIENTO:**

  - Para la edificación se considera las cargas de viento indicadas en la norma manteniendo el mismo ancho de área tributaria de 0.6m, teniendo un valor de 50kg/m² y por unidad de longitud igual a 30kg/m

6 ANÁLISIS DINÁMICO

Basados en las consideraciones sísmicas para este tipo de estructura y las consideraciones dinámicas para esta zona se establecen los parámetros básicos para el diseño estructural:

PARAMETROS SISMICO	VALOR	CLASIFICACION	JUSTIFICACION
Z	0.35	Zona 3	
U	1	Tipo C	Nave industrial
Ct	35	Tijerales	Indicaciones según norma
S	1.15	Tipo S2	Suelo intermedio según estudio de suelos
Ro	4	OMF	Por el tipo de uso y zona

6.1 ESPECTRO DE PSUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la Norma Sismo Resistente NSR-10, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para ambas direcciones de la Edificación en planta (X e Y).

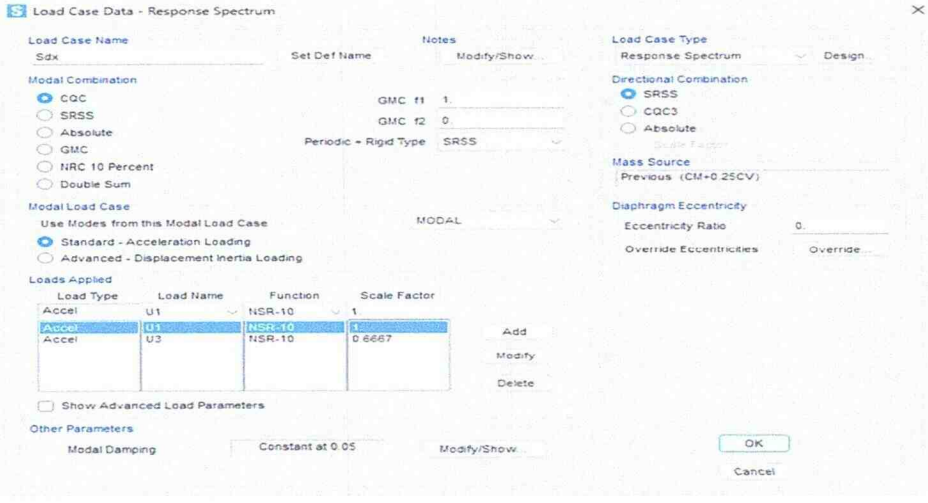


Ilustración 8 Casos de Carga - Espectro de Respuesta
Fuente: Elaboración Propia

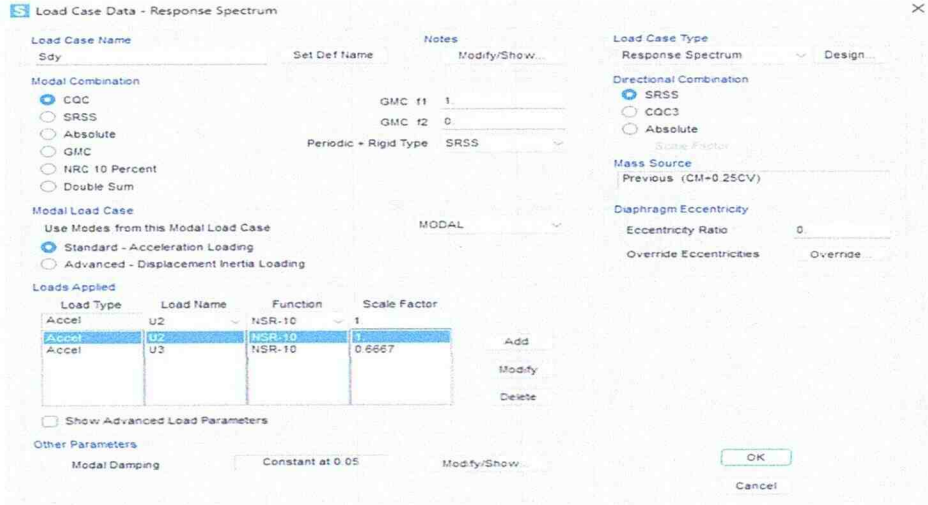


Ilustración 9 Casos de Carga - Espectro de Respuesta
Fuente: Elaboración Propia

7 ANÁLISIS ESTATICO

Se calculará el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la Estructura y el Factor de Ampliación Dinámica (C).

La estructura clasifico como categoría C, por lo tanto, el peso que se ha considerado para el análisis sísmico es el debido a la carga permanente más el 25% de carga viva

7.1 CORTANTE BASAL

DIRECCION	Hn (m)	Hn/Ct	Tp	Tl	C	C/R>0.11
X-X	14.04	0.4	0.6	2	2.5	0.5
Y-Y	14.04	0.4	0.6	2	2.5	0.5

Usando los valores de las tablas 2 y 4:

$$V = \frac{ZUCS}{R}P$$

$$V = \frac{0.45 * 1.3 * 1.05 * 2.5}{5} * 24.37Tn$$

$$\boldsymbol{V = 7.48\,Tn}$$

7.2 CONTROL DE DERIVAS

De acuerdo a la Norma de Diseño Sismo resistente, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en edificaciones de Estructuras de concreto armado es 0.001

Dónde:

$\Delta i/he=0.01$

Joint Displacements

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Joint Displacements

Filter:

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
511	Sex	LinStatic	0.015678	-5.727E-07	2.2E-05	-1.02E-06	0.003582	-4.7E-05
536	Sex	LinStatic	0.015677	-5.34E-07	2.1E-05	-4.477E-08	0.003597	4.5E-05
786	Sex	LinStatic	0.015674	-1.596E-07	2.4E-05	3.653E-06	0.003573	3.411E-07
761	Sex	LinStatic	0.015646	-1.958E-07	2.1E-05	6.898E-06	0.003591	-8.6E-05
811	Sex	LinStatic	0.015644	-1.234E-07	2.5E-05	-2.395E-07	0.003555	0.000103
561	Sex	LinStatic	0.015625	-4.953E-07	1.7E-05	-7.05E-06	0.003611	0.000117
486	Sex	LinStatic	0.01562	-6.115E-07	2.2E-05	2.632E-06	0.003568	-0.000146
736	Sex	LinStatic	0.015573	-2.32E-07	1.6E-05	6.806E-06	0.003606	-0.000142
836	Sex	LinStatic	0.015551	-8.713E-08	2.4E-05	-4.09E-06	0.003537	0.000207
586	Sex	LinStatic	0.015539	-4.565E-07	1.2E-05	-8.05E-06	0.003625	0.000153
461	Sex	LinStatic	0.015503	-8.502E-07	1.9E-05	5.789E-06	0.003554	-0.000236
711	Sex	LinStatic	0.015479	-2.683E-07	1E-05	8.688E-06	0.003626	-0.000153
611	Sex	LinStatic	0.015445	-4.178E-07	6.964E-06	-6.787E-06	0.003639	0.000139
861	Sex	LinStatic	0.015397	-5.09E-08	2E-05	-7.209E-06	0.00352	0.000298

Record: << < 1 > >> of 106 Double-click row header to view row details. Add Tables... Done

Ilustración 10 Deflexión en X
Fuente: Elaboración Propia

Desplazamiento lateral en la dirección X es de **1.57cm** para una altura de 6.2m lo que implica un drift de 0.0157/6.2=0.002532, y calculando la deriva máxima tenemos 0.75x0.002532x4=**0.0076** el cual es menor al de **0.01** permitido.

Joint Displacements

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Joint Displacements

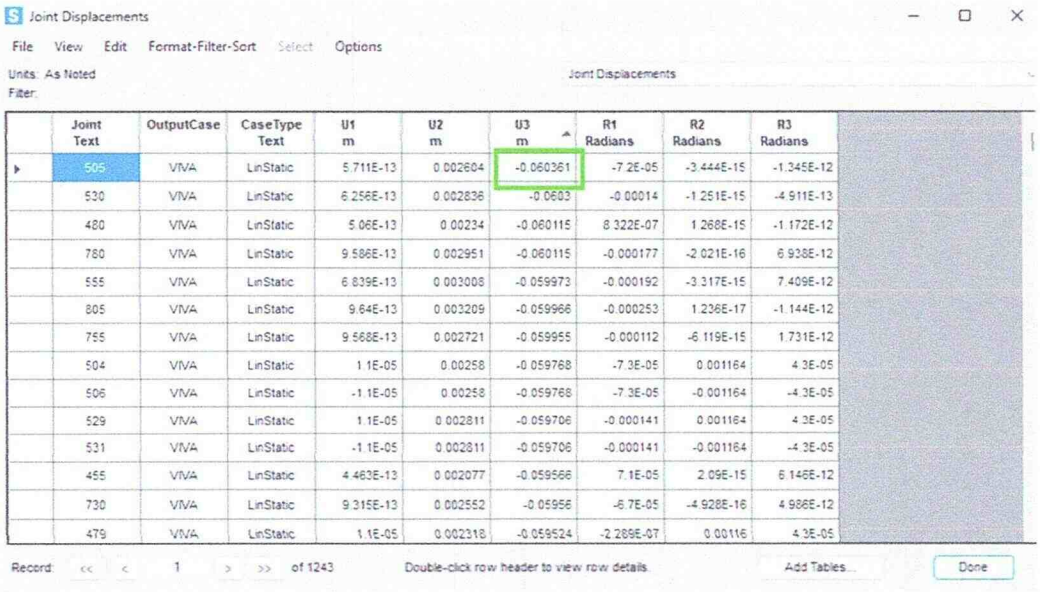
Filter:

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
486	Sey	LinStatic	-0.000437	0.004641	-3.1E-05	0.000236	-9.8E-05	7.877E-06
511	Sey	LinStatic	-0.00044	0.004641	0.000118	0.000235	-9.9E-05	4.282E-06
536	Sey	LinStatic	-0.000442	0.004641	0.000255	0.000195	-0.0001	8.809E-07
461	Sey	LinStatic	-0.000431	0.00464	-0.000168	0.000197	-9.7E-05	1.1E-05
561	Sey	LinStatic	-0.000441	0.00464	0.000356	0.000116	-0.000101	-1.791E-06
586	Sey	LinStatic	-0.00044	0.00464	0.000397	-3.472E-06	-0.000102	-3.197E-06
761	Sey	LinStatic	-0.000454	0.00464	-0.000269	0.000138	-0.000103	5.986E-06
786	Sey	LinStatic	-0.000457	0.00464	-0.000163	0.000194	-0.000102	2.738E-06
436	Sey	LinStatic	-0.000423	0.004639	-0.000271	0.000119	-9.7E-05	1.4E-05
736	Sey	LinStatic	-0.00045	0.004639	-0.000331	4.7E-05	-0.000103	8.028E-06
811	Sey	LinStatic	-0.000457	0.004639	-3.3E-05	0.000215	-0.000102	-1.167E-06
836	Sey	LinStatic	-0.000455	0.004639	9.9E-05	0.000202	-0.000102	-5.181E-06
211	Sey	LinStatic	-0.000361	0.004638	-0.000138	0.000297	-7.9E-05	1.8E-05
411	Sey	LinStatic	-0.000415	0.004638	-0.000315	1.491E-06	-9.6E-05	1.5E-05

Record: << < 1 > >> of 106 Double-click row header to view row details. Add Tables... Done

Ilustración 11 Deflexión en Y
Fuente: Elaboración Propia

Desplazamiento lateral en la dirección Y es de **0.46cm** para una altura de 6.2m lo que implica un drift de 0.00464/6.2=0.000748, y calculando la deriva máxima tenemos 0.75x0.000748x4=**0.00225** el cual es menor al de **0.01** permitido.


Joint Displacements

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Joint Displacements

Filter:

	Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
▸	505	VIVA	LinStatic	5.711E-13	0.002604	-0.060361	-7.2E-05	-3.444E-15	-1.345E-12
	530	VIVA	LinStatic	6.256E-13	0.002836	-0.0603	-0.00014	-1.251E-15	-4.911E-13
	480	VIVA	LinStatic	5.06E-13	0.00234	-0.060115	8.322E-07	1.268E-15	-1.172E-12
	780	VIVA	LinStatic	9.586E-13	0.002951	-0.060115	-0.000177	-2.021E-16	6.938E-12
	555	VIVA	LinStatic	6.839E-13	0.003008	-0.059973	-0.000192	-3.317E-15	7.409E-12
	805	VIVA	LinStatic	9.64E-13	0.003209	-0.059966	-0.000253	1.236E-17	-1.144E-12
	755	VIVA	LinStatic	9.568E-13	0.002721	-0.059955	-0.000112	-6.119E-15	1.731E-12
	504	VIVA	LinStatic	1.1E-05	0.00258	-0.059768	-7.3E-05	0.001164	4.3E-05
	506	VIVA	LinStatic	-1.1E-05	0.00258	-0.059768	-7.3E-05	-0.001164	-4.3E-05
	529	VIVA	LinStatic	1.1E-05	0.002811	-0.059706	-0.000141	0.001164	4.3E-05
	531	VIVA	LinStatic	-1.1E-05	0.002811	-0.059706	-0.000141	-0.001164	-4.3E-05
	455	VIVA	LinStatic	4.463E-13	0.002077	-0.059566	7.1E-05	2.09E-15	6.146E-12
	730	VIVA	LinStatic	9.315E-13	0.002552	-0.05956	-6.7E-05	-4.928E-16	4.986E-12
	479	VIVA	LinStatic	1.1E-05	0.002318	-0.059524	-2.289E-07	0.00116	4.3E-05

Record: << < 1 > >> of 1243 Double-click row header to view row details. Add Tables... Done

Ilustración 12 Deflexiones por Carga Viva
Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de las deflexiones por aplicación de carga viva la norma indica una deflexión máxima de L/180 por lo que tenemos 23/180=**0.128m** y la máxima deflexión que presenta la estructura es de 6.04cm por lo que la deflexión está dentro de los valores permitido

8 MODELACIÓN ESTRUCTURAL

A continuación se muestran los análisis y el modelo estructura realizado para la validación y confirmación de los cálculos previamente descritos.

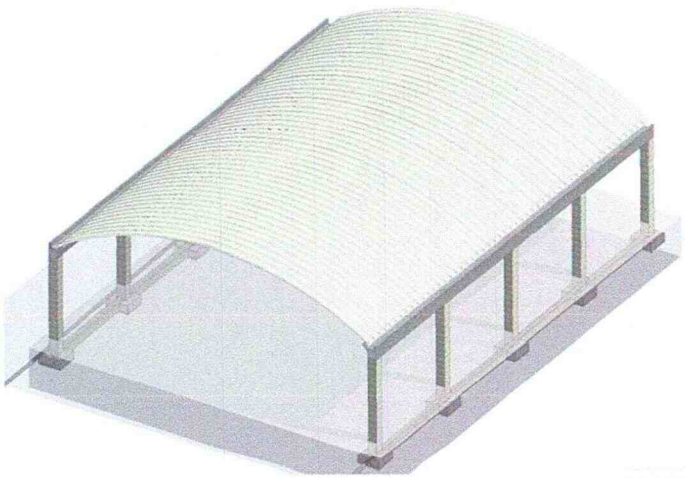


Ilustración 13 Modelo Arquitectónico
Fuente: Elaboración Propia

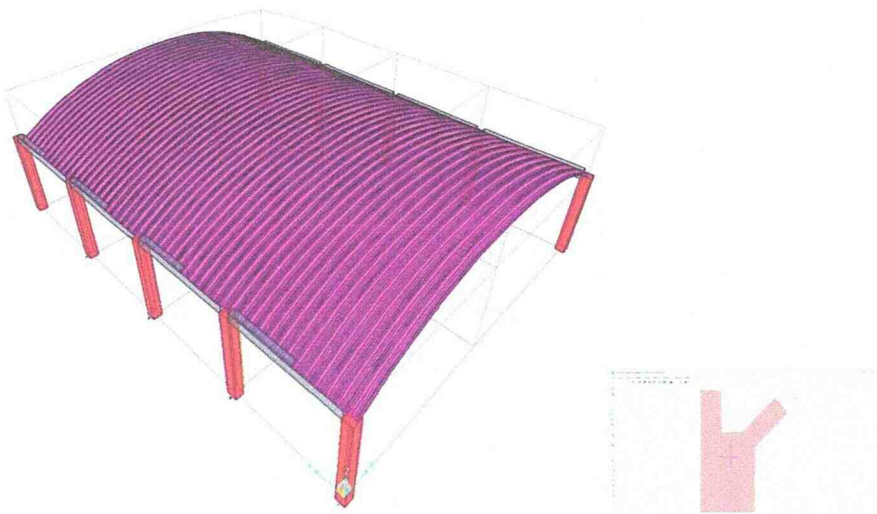


Ilustración 14 Idealización Estructural
Fuente: Elaboración Propia

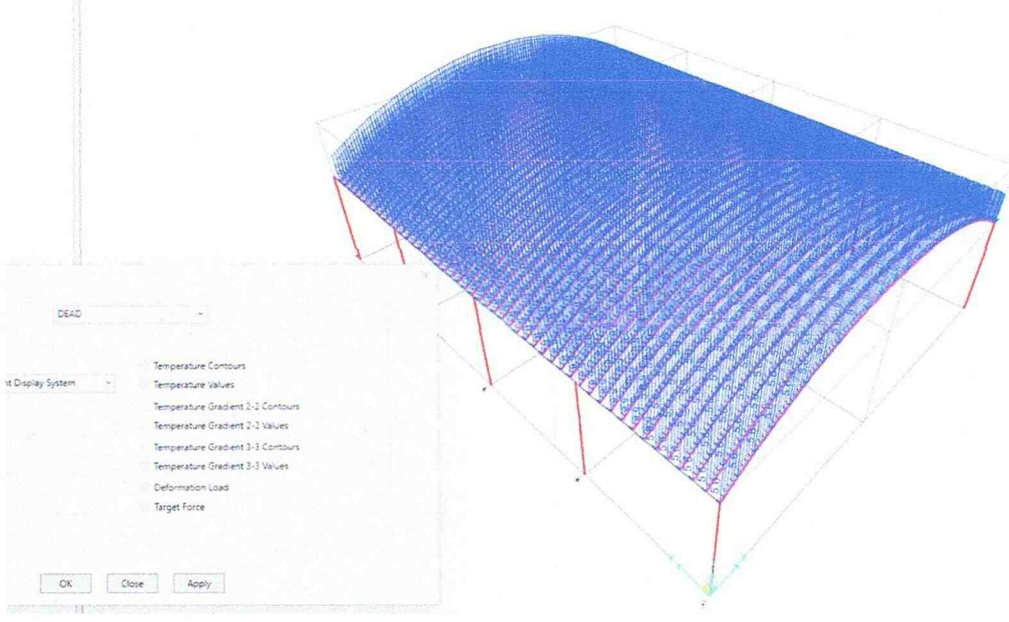


Ilustración 15 Idealización Estructural
Fuente: Elaboración Propia

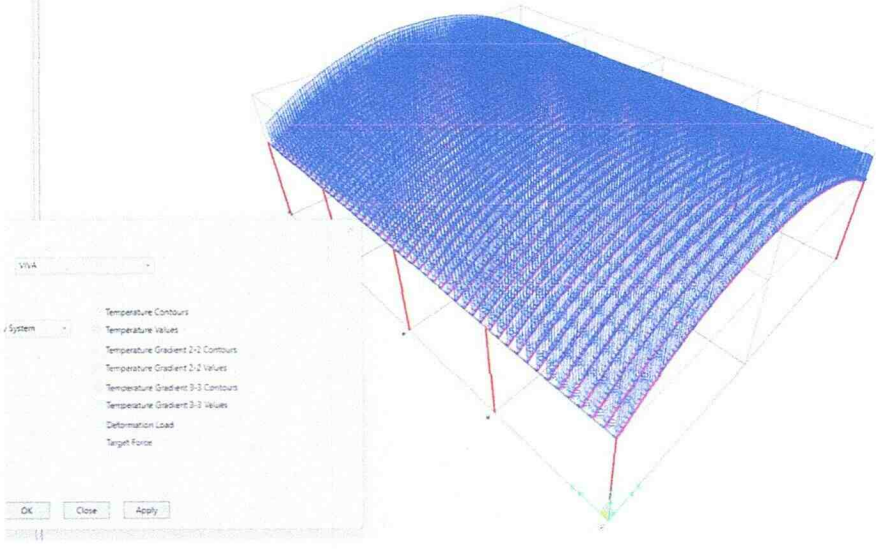


Ilustración 16 Idealización Estructural
Fuente: Elaboración Propia

9 CALCULO DE CUBIERTA AUTOPORTANTE

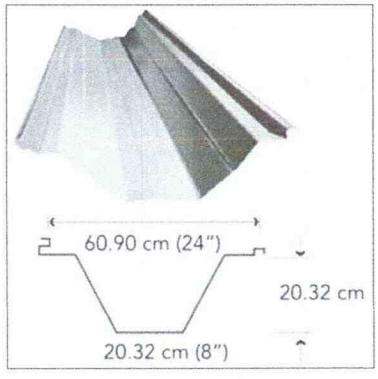


Tabla 1: Propiedades mecánicas de cobertura autoportante

		compresión en fibra superior		compresión en fibra inferior	
Calibre (disp. En el mercado)	Fy (kgf/cm2)	Se (cm3) según fabricante	Mn (kgf - m)	Se (cm3) según fabricante	Mn (kgf - m)
24	*3515.35*	*26.31*	924.89	*25.57*	898.87
22	*3516.35*	*36.39*	1279.60	*35.37*	1243.73
20	*3517.35*	*44.10*	1551.15	*42.86*	1507.54
18	*3518.35*	*58.39*	2054.36	*56.76*	1997.01
16	*3519.35*	*72.61*	2555.40	*70.58*	2483.96

Considerando la resistencia nominal a la compresión

$$Pn = AeFn$$

$$\lambda c \leq 1.5 \quad \longrightarrow \quad Fn = (0.658^{\lambda c^2})Fy$$

$$\lambda c \geq 1.5 \quad \longrightarrow \quad Fn = (\frac{0.877}{\lambda c^2})Fy$$

$$\lambda c = \sqrt{\frac{Fy}{Fe}}$$

$$Fe = \frac{\pi^2 E}{(KL/r)^2}$$

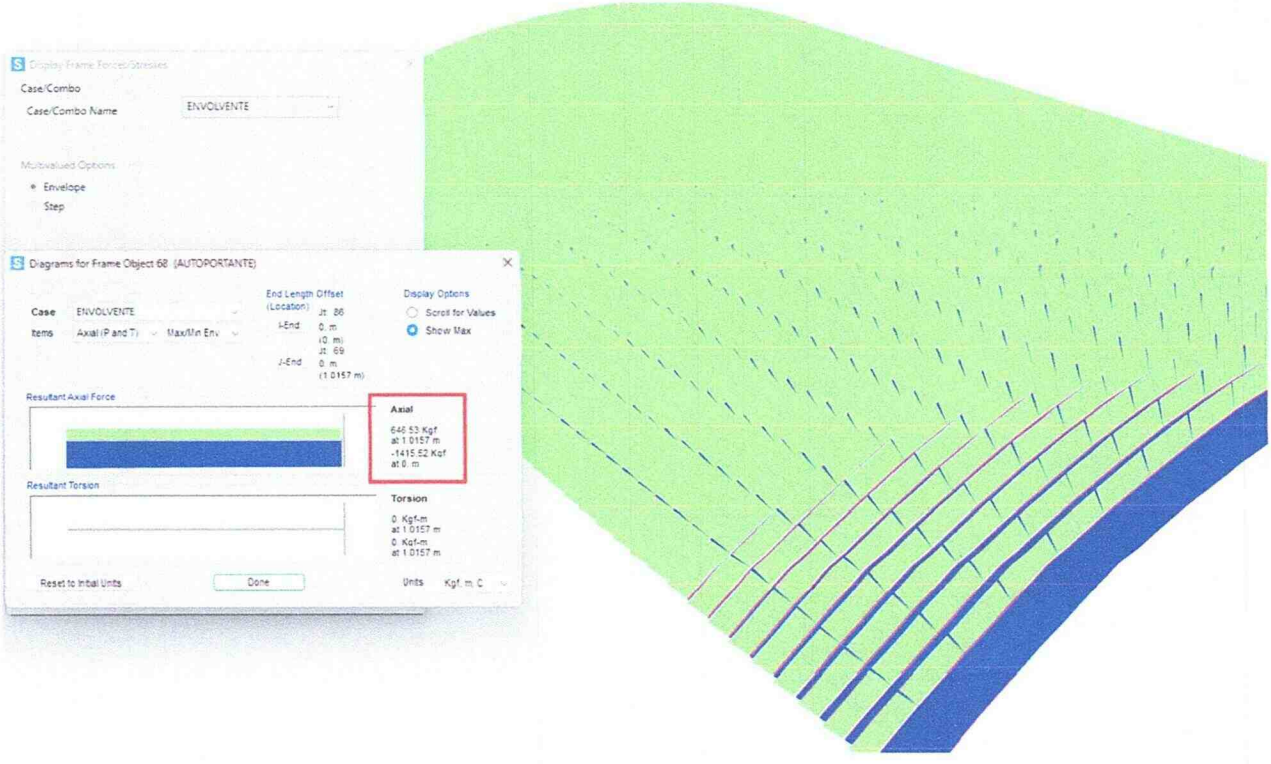
Calibre (disp. En el mercado)	Ae (m2)	Fy (kgf/ cm2)	Ix (cm4)	r (m)	Fe (kgf/ cm2)	λ	Fn (kgf/ cm2)	Pn (kgf)
24	0.00052	3515.35	284.32	0.07	399.70	2.97	350.54	1813.85
22	0.00073	3516.35	399.75	0.07	400.27	2.96	351.03	2550.25
20	0.00087	3517.35	474.71	0.07	398.82	2.97	349.76	3028.47
18	0.00114	3518.35	625.61	0.07	398.40	2.97	349.40	3991.15
16	0.00142	3519.35	778.01	0.07	398.27	2.97	349.28	4963.41

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA SECCION EN LA FIBRA SUPERIOR

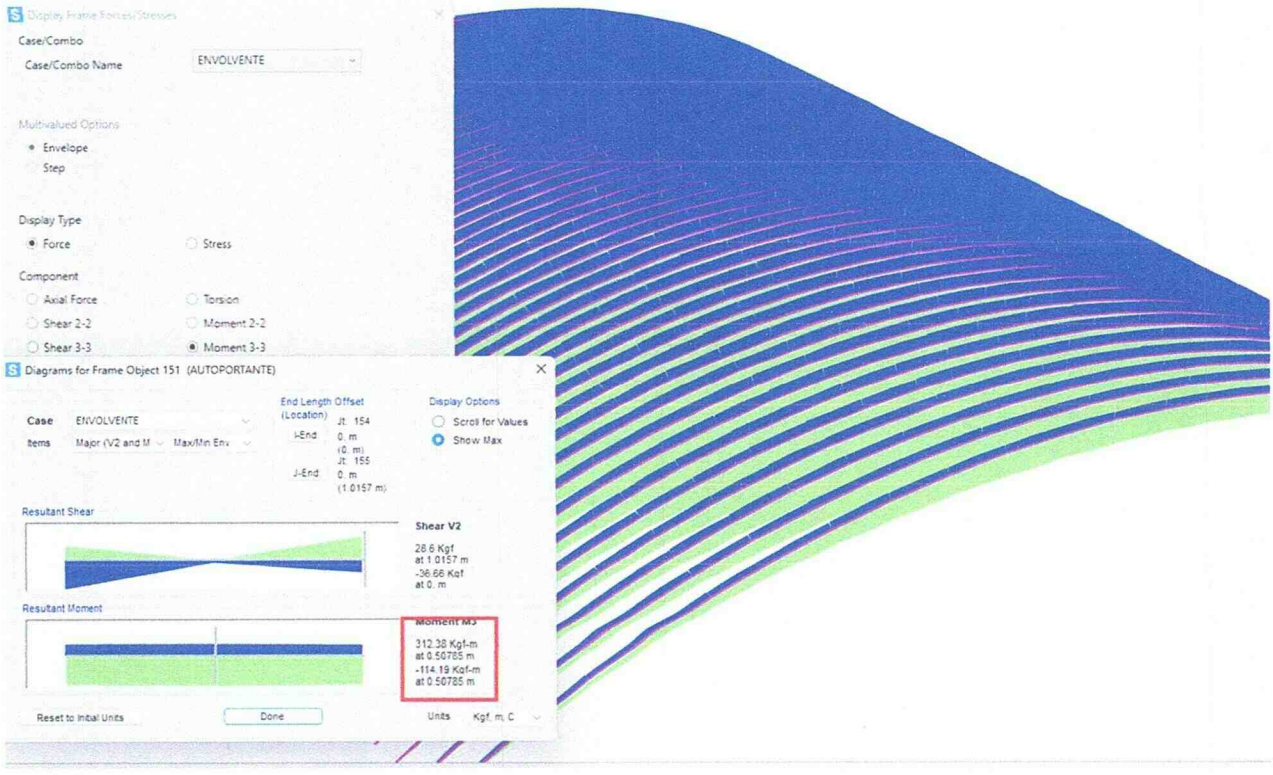
Calibre (disp. En el mercado)	**Ae (m2)**	**Fy (kgf/ cm2)**	**Ix (cm4)**	**r (m)**	**Fe (kgf/ cm2)**	**λ**	**Fn (kgf/ cm2)**	**Pn (kgf)**
24	0.00052	3515.35	281.52	0.07	395.76	2.98	347.08	**1795.99**
22	0.00073	3516.35	391.49	0.07	392.00	3.00	343.78	**2497.56**
20	0.00087	3517.35	462.91	0.07	388.91	3.01	341.07	**2953.19**
18	0.00114	3518.35	613.03	0.07	390.39	3.00	342.37	**3910.90**
16	**0.00142**	**3519.35**	**762.29**	**0.07**	**390.23**	**3.00**	**342.23**	**4863.12**

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA SECCION EN LA FIBRA INFERIOR

Considerando los resultados de los diagramas de momentos y cargas axiales según modelo



Mu =312.38 kgf-m **En la fibra superior**



Pu = *646.53*Kgf fibra superior
Pu = *1415* Kgf fibra inferior

Para seleccionar el perfil de calibre más adecuado se usa el criterio empleado por la metodología LRFD del Manual para el Diseño de Acero Conformado en Frío sección C5.2.2. En el cual se considera que se debe satisfacer la siguiente exigencia.

$$\frac{Pu}{\emptyset cPn} + \frac{CmMu}{\emptyset bMn\alpha} \leq 1$$

$$\frac{Pu}{\emptyset cPno} + \frac{Mu}{\emptyset bMn} \leq 1$$

$$\boldsymbol{Si:}\ \frac{\boldsymbol{Pu}}{\boldsymbol{\emptyset cPn}} \leq \mathbf{0.15}$$

Entonces se puede emplear

$$\frac{Pu}{\emptyset cPn} + \frac{Mu}{\emptyset bMn} \leq 1$$

A continuación, se muestran los resultados:

Verificación de Pu/ϕPn (en fibra superior)

Calibre (disp. En el mercado)	Pn (kgf)	Pu (kgf)	Øc	$\frac{Pu}{\phi_c P_n}$
24	*1813.85*	*646.53*	*0.85*	**0.419**
22	*2550.25*	*646.53*	*0.85*	**0.298**
20	*3028.47*	*646.53*	*0.85*	**0.251**
18	*3991.15*	*646.53*	*0.85*	**0.191**
16	***4963.41***	***646.53***	***0.85***	**0.153**

Verificación de Pu/ϕPn (en fibra inferior)

Calibre (disp. En el mercado)	Pn (kgf)	Pu (kgf)	Øc	$\frac{Pu}{\phi_c P_n}$
24	*1795.99*	*1415*	*0.85*	**0.927**
22	*2497.56*	*1415*	*0.85*	**0.667**
20	*2953.19*	*1415*	*0.85*	**0.564**
18	*3910.90*	*1415*	*0.85*	**0.426**
16	***4863.12***	***1415***	***0.85***	**0.342**

Verificación de Mu/ϕMn (en fibra inferior)

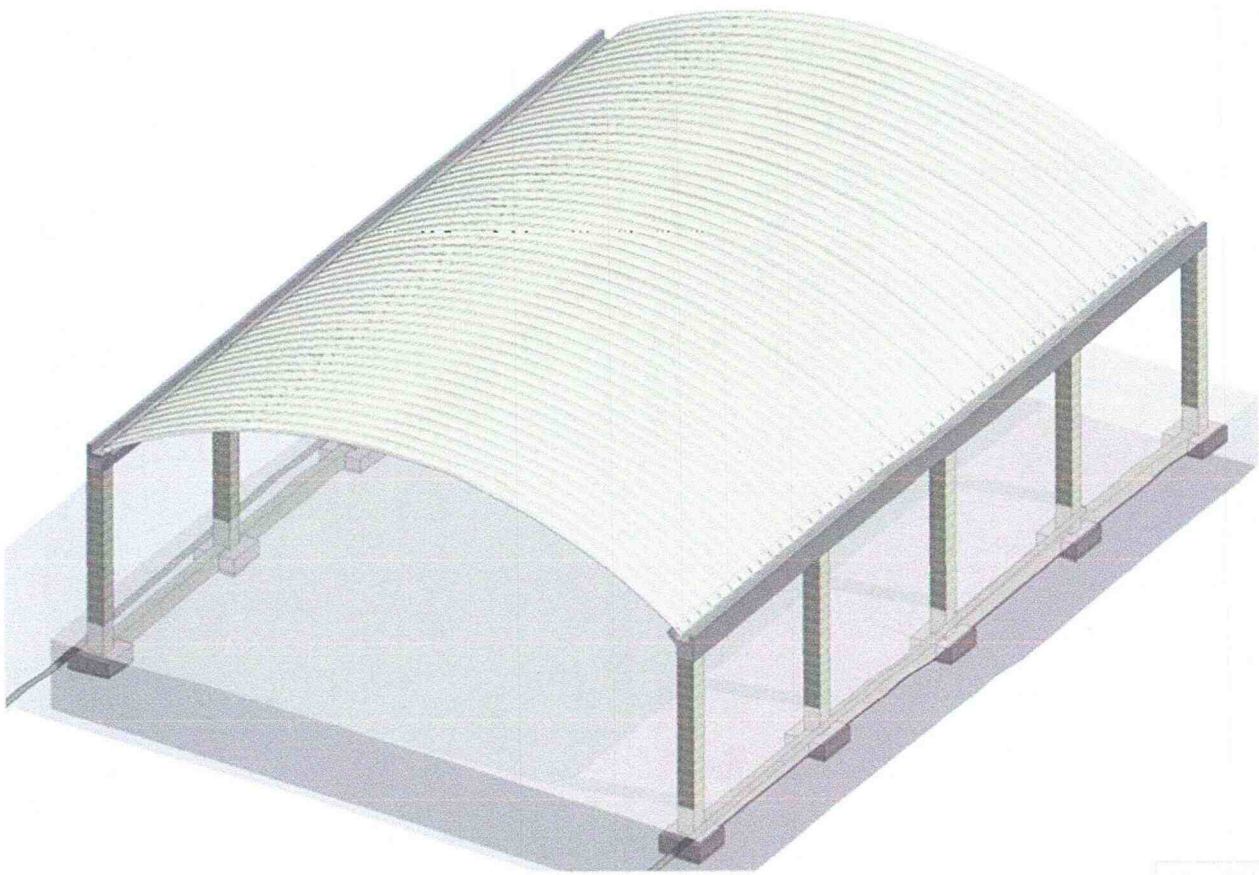
Calibre (disp. En el mercado)	Mn (kgf.m)	Mu (kgf.m)	Øb	$\frac{M_u}{\phi_b M_n}$
24	898.87	*312.38*	*0.9*	**0.386**
22	1243.73	*312.38*	*0.9*	**0.279**
20	1507.54	*312.38*	*0.9*	**0.230**
18	1997.01	*312.38*	*0.9*	**0.174**
16	**2483.96**	***312.38***	***0.9***	**0.140**

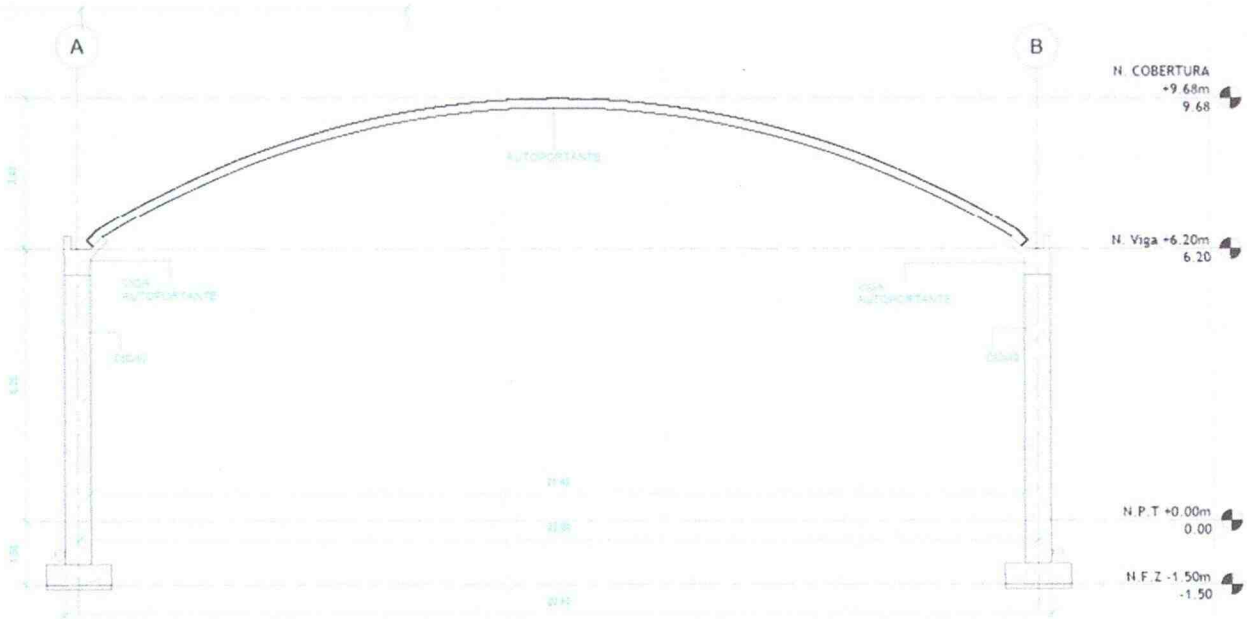
Considerando la fibra inferior como la más crítica tenemos 0.279+0.667=0.946 para una cobertura de ***calibre 22*** por lo que es adecuado para su uso

MEMORIAL HIDRÁULICO

MEMORIA DE CÁLCULO

Cubierta autoportante en arco — Área, caudal pluvial y verificación de canal





1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Parámetro	Símbolo	Valor
Luz libre entre columnas (a nivel de viga)	c	21.40 m
Longitud total de cubierta	L	30.40 m

2. CÁLCULO DEL ÁREA DE CUBIERTA

2.1 ÁREA EN PLANTA (PROYECTADA)

$$\text{Área planta} = c \times L = 21.40 \times 30.40 \approx 650.56\ m^2$$

3. CÁLCULO DEL CAUDAL PLUVIAL (MÉTODO RACIONAL)

3.1 FÓRMULA

$$Q = C \times I \times A / 3600$$

Donde:

- Q = caudal (L/s)
- C = coeficiente de escorrentía (cubierta metálica impermeable → C = 1.0)
- I = intensidad de lluvia de diseño (mm/h)
- A = área de aporte (m²)

3.2 Área de aporte por canal

La cubierta es simétrica respecto a la cumbrera; cada canal (lateral A y lateral B) recibe la mitad del área en planta:

$$A_canal = (c/2) \times L = 10.70 \times 30.40 = 325.28\ m^2$$

3.3 DATOS DE DISEÑO

Parámetro	Valor
Coeficiente de escorrentía (C)	1.0
Intensidad de lluvia de diseño para pore (I)	331 mm/h
Área de aporte por canal (A)	325.28 m²

3.4 CÁLCULO

$$Q = (1.0 \times 331 \times 325.28) / 3600$$

$$Q = 107\,667.68 / 3600 \approx 29.91\ L/s\ por\ canal$$

Concepto	Valor
Caudal por canal	≈ 29.9 L/s
Caudal total (2 canales)	≈ 59.8 L/s

4. VERIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SECCIÓN DE CANAL (MANNING)

4.1 FÓRMULA DE MANNING

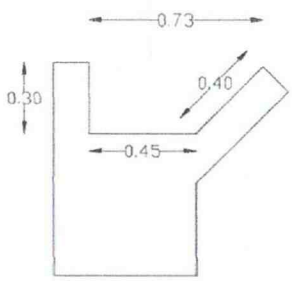
$$Q = (1/n) \times A \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$$

Donde:

- Q = caudal (m^3/s)
- A = área de la sección mojada (m^2)
- R = radio hidráulico = A / P
- P = perímetro mojado (m)
- S = pendiente longitudinal de la canal (m/m)
- n = coeficiente de rugosidad de Manning

4.2 Geometría de la sección (canal trapezoidal de hormigón)

A partir del plano de la sección se obtienen las siguientes dimensiones:



SECCION DE CANAL

Elemento	Valor
Ancho superior (B)	0.73 m
Profundidad (y)	0.30 m
Ancho fondo (b)	0.45 m
Lado inclinado (chaflán)	0.40 m
Pendiente longitudinal (S)	1 % = 0.01 m/m
Coeficiente de rugosidad, hormigón alisado (n)	0.014

4.3 ÁREA Y PERÍMETRO MOJADO (SECCIÓN LLENA)

$$A = ((B + b)/2) \times y = ((0.73 + 0.45)/2) \times 0.30 \approx 0.177\ m^2$$

$$P = \text{lado vertical} + \text{fondo} + \text{lado inclinado} = 0.30 + 0.45 + 0.40 = 1.15\ m$$

$$R = A / P = 0.177 / 1.15 \approx 0.154\ m$$

4.4 Aplicación de Manning

$$Q = (1/0.014) \times 0.177 \times (0.154)^{(2/3)} \times (0.01)^{(0.5)}$$

$$Q = 71.43 \times 0.177 \times 0.286 \times 0.10 \approx$$

$$\mathbf{Q=0.366\ m^3/s \approx 366\ L/s}$$

4.5 Aplicación de Chezy

Tomamos los datos geométricos de la sección completamente llena:

- Área (A): $0.177\ \text{m}^2$
- Perímetro (P): $1.15\ \text{m}$
- Radio Hidráulico (R = A/P): $0.154\ \text{m}$
- Pendiente (S): 0.01

Paso A: Calcular el coeficiente C para sección llena

$$C = \left(\frac{1}{0.014}\right) \cdot (0.154)^{1/6}$$
$$C = 71.43 \cdot 0.7304 \approx \mathbf{52.17}$$

Paso B: Calcular el Caudal (Q)

$$Q = 0.177 \cdot 52.17 \cdot \sqrt{0.154 \cdot 0.01}$$
$$Q = 9.234 \cdot \sqrt{0.00154}$$
$$Q = 9.234 \cdot 0.03924$$
$$Q = \mathbf{0.362}\ \text{m}^3/\text{s} \rightarrow \mathbf{362}\ \text{L/s}$$

4.6 VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD

Concepto	Valor
Caudal necesario por canal	≈ 29.9 L/s
Capacidad de la sección (a sección llena) - Manning	≈ 366 L/s
Capacidad de la sección (a sección llena) - Chezy	≈ 362 L/s
Margen de seguridad	≈ 12 veces el caudal requerido

4.7 VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE LA SECCIÓN BAJANTE – 4"

Teniendo en cuenta las dimensiones y caudales solicitadas para la descarga se presume y calcula un bajante con sección de 4", validando mediante las formulas de diseño se confirma o rechaza dicha presunción.

a) DATOS PARA LA BAJANTE VERTICAL

- ✓ **Adoptamos:**
  - Caudal de diseño: $Q_d = 29,91\ L/s = 0,02991\ m^3/s$
  - Diámetro nominal: 4"
  - Diámetro adoptado para cálculo: $D = 0,1016\ m$
  - Longitud vertical: $L = 6,00\ m$
  - Gravedad: $g = 9,81\ m/s^2$
  - Descarga: libre a la atmósfera.
  - Desnivel disponible: $H = 6,00\ m$

Área interna aproximada:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi(0,1016)^2}{4} = 0,00811\ m^2$$

Para transportar los 29,91 L/s, la velocidad necesaria sería:

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{0,02991}{0,00811} = \boxed{3,69\ m/s}$$

✓ **Verificación mediante Bernoulli**

Para una bajante vertical es más apropiado utilizar la ecuación de energía:

$$H = \frac{V^2}{2g} + h_f + \sum K \frac{V^2}{2g}$$

La pérdida por fricción puede expresarse mediante Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Por tanto:

$$H = [1 + f \frac{L}{D} + \sum K] \frac{V^2}{2g}$$

Para una condición conservadora podemos adoptar aproximadamente:

- $K_{entrada} = 0,50$
- $K_{salida} = 1,00$
- $f = 0,020$

Entonces

$$\frac{L}{D} = \frac{6}{0,1016} = 59,06$$

$$f\frac{L}{D} = 0,020(59,06) = 1,181$$

Por tanto:

$$H = (1 + 1,181 + 0,50 + 1,00)\frac{V^2}{2g}$$

$$6 = 3,681\frac{V^2}{19.62}$$

De donde:

$$V = 5,65\ m/s$$

y:

$$Q = AV$$

$$Q = 0,008107(5,65)$$

Resultado

$$Q_{capacidad} \approx 45,8\ L/s$$

frente a:

$$Q_{diseño} = 29,91\ L/s$$

b) CUADRO COMPARATIVO: DISEÑO VS CAPACIDADA

Basados en los resultados obtenidos se realiza la comparación de las capacidades calculadas frente a las asignadas.

Componente del Sistema	Método de Verificación	Caudal Requerido (Lluvia de Diseño)	Capacidad Máxima Calculada	Porcentaje de Uso Real	Margen de Seguridad / Conclusión
Canal Horizontal (Sección Trapezoidal)	Manning (Flujo Parcial y Sección Llena)	29.91 L/s	366 L/s	**21%** del tirante (y = 6.3 cm de 30 cm)	**~12** veces el caudal requerido. Seguro contra desbordamientos.
Canal Horizontal (Sección Trapezoidal)	Chezy (Comprobación Cruzada)	29.91 L/s	362 L/s	N/A	Confirma y valida la alta capacidad calculada por Manning.
Bajante Vertical (Tubería 4", L = 6m)	Bernoulli + Darcy-Weisbach (Energía y Pérdidas)	29.91 L/s	45.8 L/s (Velocidad: 5.65 m/s)	**~65%** de su capacidad volumétrica máxima	**53%** de capacidad adicional. Evacuación libre asegurada.

5) CONCLUSIONES

a) **Capacidad óptima del sistema frente a la lluvia de diseño:** El sistema de recolección pluvial propuesto para la cubierta autoportante es apto para evacuar de manera segura el caudal de diseño de **29.91 l/s**.

b) **Validación geométrica de la canal:** El canal trapezoidal de hormigón presenta una capacidad máxima a sección llena de 366 L/s según Manning y 362 L/s según Chezy, frente a los 29.91 l/s solicitados.

c) **Demanda total de la sección del canal:** la sección del canal propuesta alcanzara un nivel de 6.3 cm como lamina de agua, representando el 21% de la capacidad nominal.

d) **Consistencia en la validación teórica:** Los resultados obtenidos mediante la formulación de Manning y la verificación de Chezy son consistentes entre sí, lo que otorga una alta viabilidad y confiabilidad técnica al dimensionamiento horizontal.

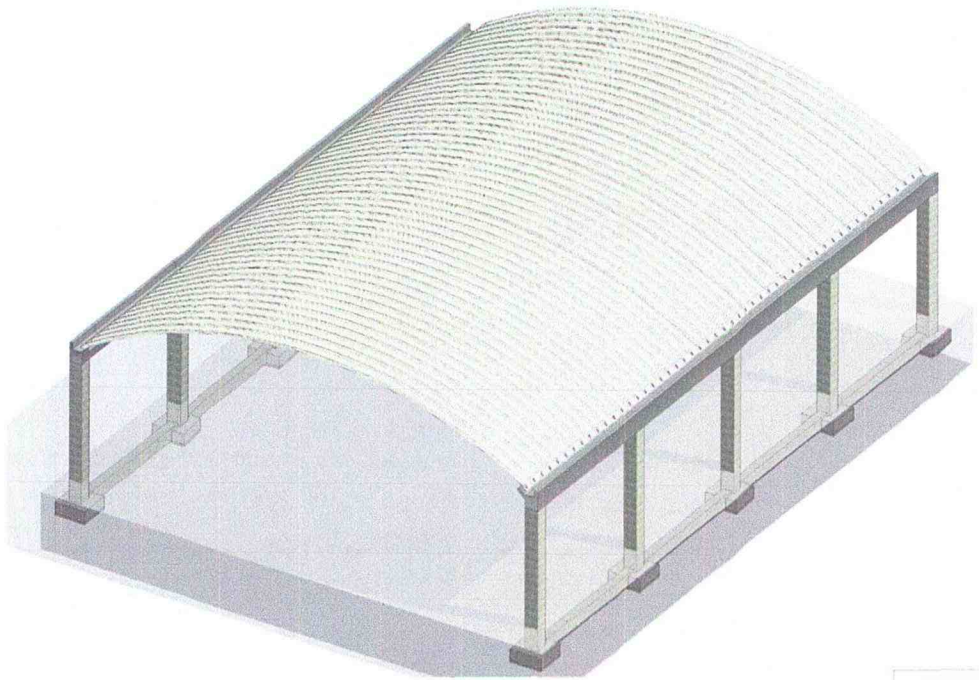
e) **Adecuada capacidad de las bajantes:** El análisis de energía (ecuación de Bernoulli) demuestra que la bajante vertical de 4 pulgadas y 6.00 m de longitud permite el desarrollo de una velocidad de 5.65 m/s, otorgando una capacidad máxima de evacuación de 45.8 L/s.

f) **Seguridad en la descarga:** El diámetro de 4" adoptado para la bajante proporciona un 53% de capacidad adicional frente a los 29.91 L/s requeridos, asegurando que el agua fluirá libremente sin generar presiones indeseadas o represamientos en la conexión con la canal.

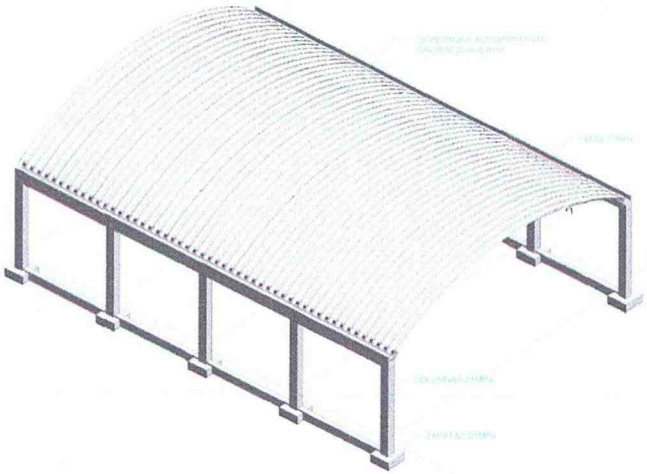
Atentamente,

HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS
INGENIERO CIVIL – UIS
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS - UIS
N° 68202-363356 STD
Correo: helver.robles@dinaringenieria.com.co

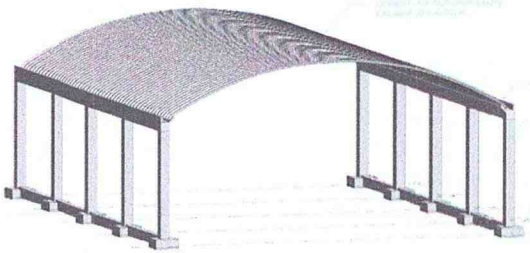
PLANOS



ISOMETRICO GENERAL



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.0 CONCRETO

CIMIENTO CICLOPEO: C:H (6+30%P) (T.M.8")
SOLADO: f'c = 10MPa
LOSA DE PISO: f'c = 21MPa
ZAPATA f'c = 21MPa
PEDESTAL f'c = 21MPa
RELACION AGUA/CEMENTO: A/C = 0.50
SLUMP NORMAL: 2" a 4"

1.2 ACERO CORRUGADO

RESISTENCIA A FLUENCIA: f_y = 4200 Kg/cm2
RESISTENCIA A ROTURA: f_u = 6200 Kg/cm2

1.4 RECUBRIMIENTOS

CONCRETO VACIADO CONTRA EL SUELO: 75MM
CIMENTACIONES: 40MM
PEDESTALES: 40MM

ANALISIS ESTRUCTURAL DE COBERTURA

1.0 CARGA MUERTA

PESO ESPECIFICO DE CONCRETO ARMADO: 2400 kgf/m3
PESO ESPECIFICO DEL ACERO ESTRUCTURAL: 7850 kgf/m3
PESO PROPIO DE COBERTURA Y LUMINARIA: 10 kgf/m2

1.1 CARGA VIVA

SOBRECARGA DE MONTAJE: 50 kgf/m2

1.2 CARGA DE VIENTO

PRESION DEL VIENTO 50 kgf/m²

CONDICIONES DE SUELO Y CIMENTACIONES

1.0 DATOS GENERALES

TIPO DE CIMENTACION: SUPERFICIAL
ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: CALICATA C-03 ESTRATO E-01
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREATICA: NO ENCONTRADO

1.1 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACION

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION SEGUN EMS: 1.50m
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE EN ZAPATAS: 1.50m
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE EN CIMIENTOS: 1.5m
PRESION ADMISIBLE: 3.5 Kg/cm2
FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE: 3
ASENTAMIENTO DIF. MAX. ACEPTABLE: 0.25 CM

1.3 AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION

AGRESIVIDAD QUIMICA: MODERADO

1.4 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACION

LICUACION: NO PRESENTA
COLAPSO: NO PRESENTA
EXPANSION: NO PRESENTA

DINAR INGENIERIA S.A.S

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

PORE

Proyecto:

CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE SOBRE LA CANCHA MULTIFUNCIONAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL URIBE URIBE SEDE SIMON BOLIVAR, EN EL MUNICIPIO DE PORE, DEPARTAMENTO DE CASANARE

Contenido

- PLANOS DE PLANTAS
- PLANOS DE CORTES Y ELEVACIONES
- PLANOS DE CIMENTACION
- PLANOS DE DETALLE DE CASTILLO RETRANQUE
- PLANOS DE DETALLE DE CIMENTACION
- TABLA DE CANTIDADES

Responsables

HELVER DARLEY NOBLES HUERTAS
T.P.N 68202-363356 STO
Ingeniero Civil - UIS
Especialista en Estructuras - UIS

DINAR INGENIERIA

Observaciones

ESCALA

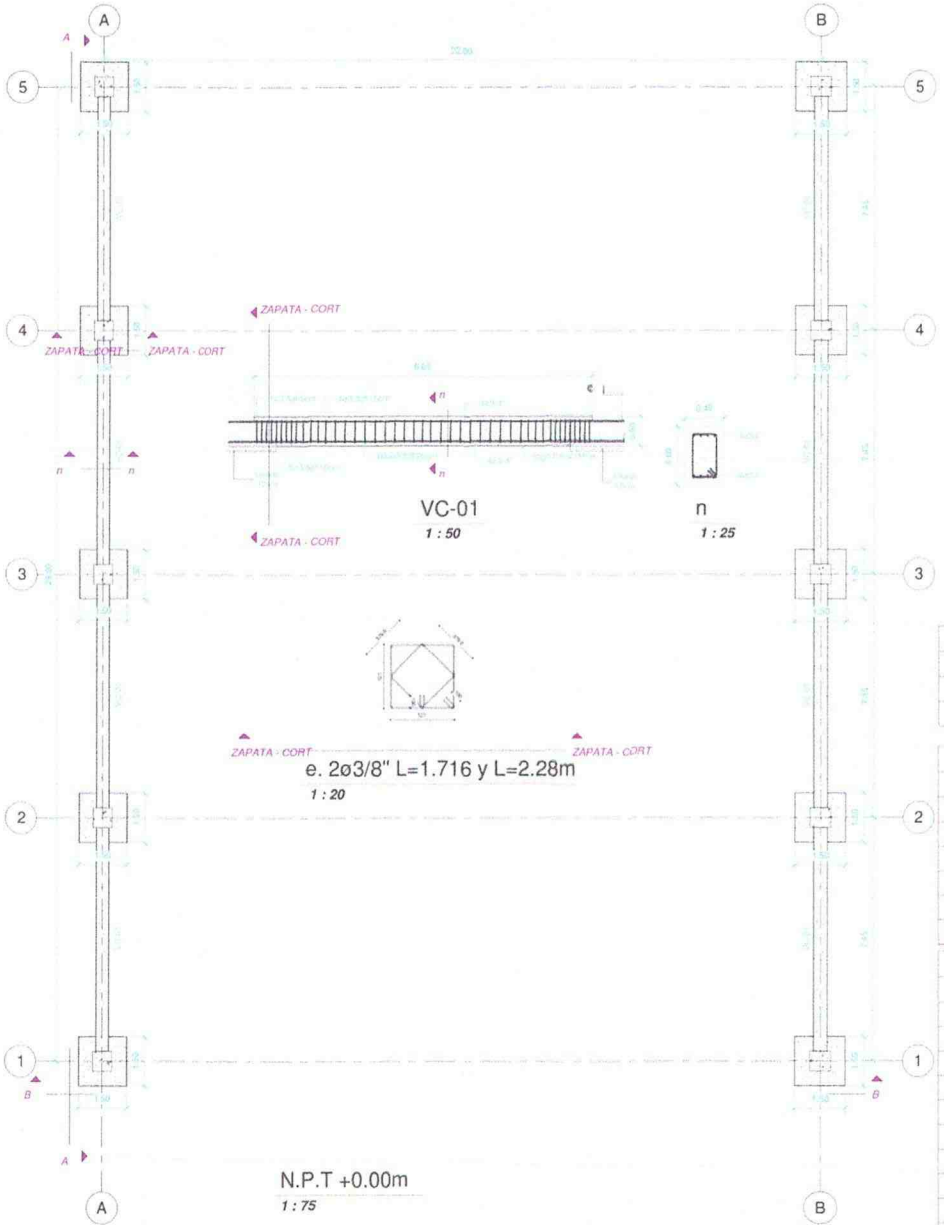
AREA

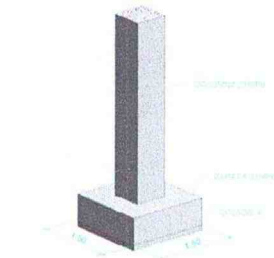
FECHA

PLANO No.

E-01
E-05

Sello de Revisión

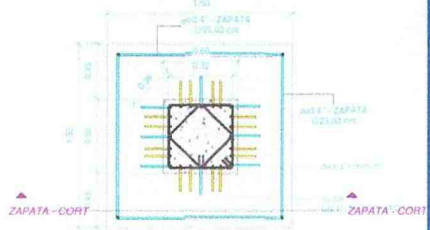




ZAPATA AISLADA

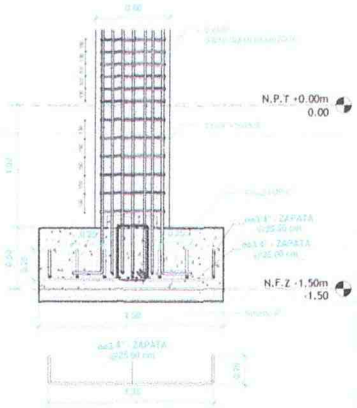
ZAPATA - PLANTA

1 : 20



ZAPATA - CORTE

1 : 20



ACERO ESTRUCTURAL		
ELEMENTO	UND	CANTIDAD
Planchas PL15X15 de e=3mm ASTM A36	und	100
Pernos ASTM A325 (similares) ø1/2	und	400

CANTIDAD DE CONCRETO				
ELEMENTO	UND	METRADO	CANT.	TOTAL
Viga de cimentacion F'c=21MPa	m³	7.01	2	14.02
Viga de lateral F'c=21MPa	m³	14.13	2	28.27
Columnas F'c=21MPa	m³	2.38	10	23.76
Zapatas F'c=21MPa	m³	1.13	10	11.25
Solado zapatas F'c=10MPa	m³	0.11	10	1.13
Solado viga de cimentacion F'c=10MPa	m³	0.58	2	1.17

ACERO DE REFUERZO						
DIAMETRO	UND	LONGITUD	CANT.	TOTAL	kg/m	PESO T.
ø1/2" VIGA AEREA	m	35.59	40	1423.60	1	1423.60
ø3/4" COLUMNA	m	9.03	80	722.40	2.24	1618.18
ø3/4" ZAPATA	m	1.85	140	259.00	2.24	580.16
ø3/4" VIGA CIMENTACION	m	35.57	16	569.12	2.24	1274.83
ø5/8" COLUMNA	m	9.1	160	1456.00	1.55	2256.80
ø3/8" EST. COLUMNA	m	1.72	430	737.88	0.56	413.21
ø3/8" EST. COLUMNA	m	2.28	430	980.40	0.56	549.02
ø3/8" EST. VIGA CIMENTACION	m	1.88	360	676.80	0.56	379.01
ø3/8" EST. VIGA AEREA	m	2.28	328	747.84	0.56	418.79
ø3/8" EST. VIGA AEREA	m	1.90	328	623.20	0.56	348.99
ø3/8" EST. VIGA AEREA	m	1.92	328	629.76	0.56	352.67
				TOTAL		9615.26

DINAR INGENIERIA S.A.S



Proyecto:

CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA AUTOPORTANTE SOBRE LA CANCHA MULTIFUNCIONAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL URIBE URIBE, SEDE SIMON BOLIVAR, EN EL MUNICIPIO DE PORE, DEPARTAMENTO DE CASANARE

Contenido

Responsables:

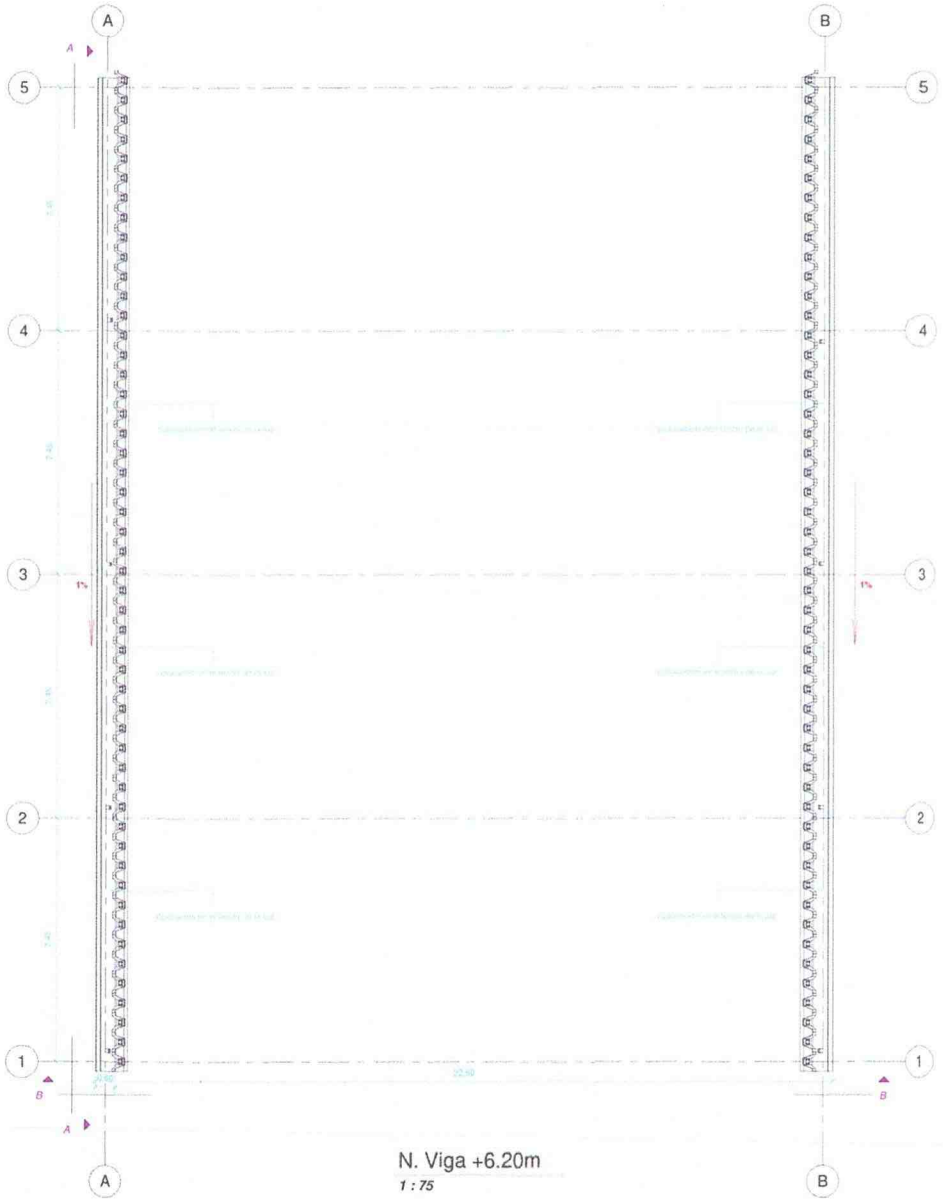
HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS
Tp.N 68202-363356 STD
Ingeniero Civil - UIS
Especialista en Estructuras - UIS

DINAR INGENIERIA

Observaciones

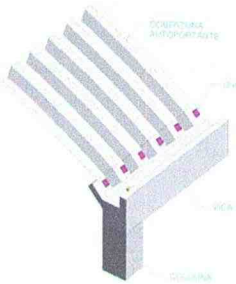
PLANO No.
E-02
E-05

Sello de Revision

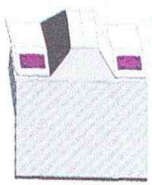


N. Viga +6.20m

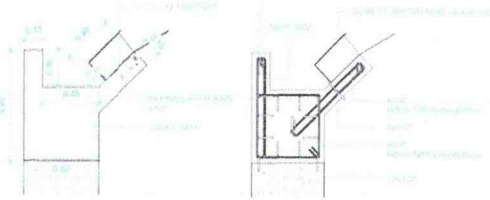
1 : 75



UNION DE AUTOPORTANTE



PLANCHA



VIGA DE APOYO - CORTE

1 : 20



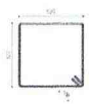
PL 150x150x3

1 : 10



e. ø3/8" L=1.914m

1 : 20



e. ø3/8" L=2.28m

1 : 20



e. ø3/8" L=1.934m

1 : 20



VIGA DE APOYO



VIGA - LATERAL

1 : 50

DINAR INGENIERIA S.A.S

Proyecto:

CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE SOBRE LA CANCHA MULTIFUNCIONAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL URIBE URIBE, SEDE SIMON BOLIVAR, EN EL MUNICIPIO DE PORE, DEPARTAMENTO DE CASANARE

Contenido:

Responsables

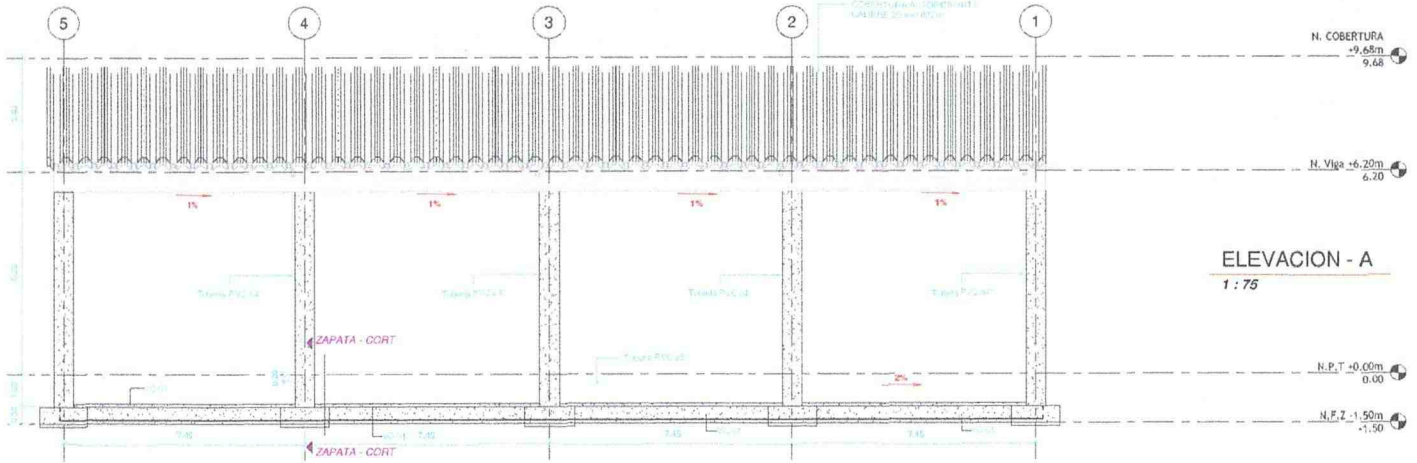
HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS
TP.N 68202-263356 STD
Ingeniero Civil - UIS
Especialista en Estructuras - UIS

DINAR INGENIERIA

Observaciones

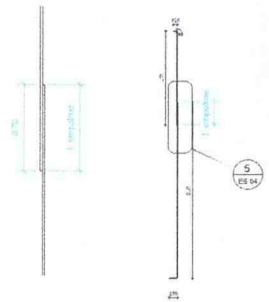
PLANO No.
E-03
E-05

Sello de Revisión



ELEVACION - A

1 : 75

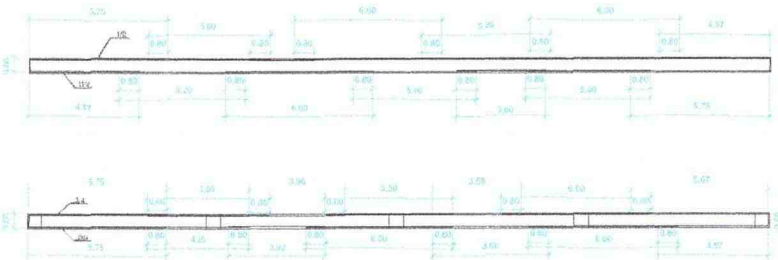


L Empalme *1 : 20*

Acero Columna *1 : 75*

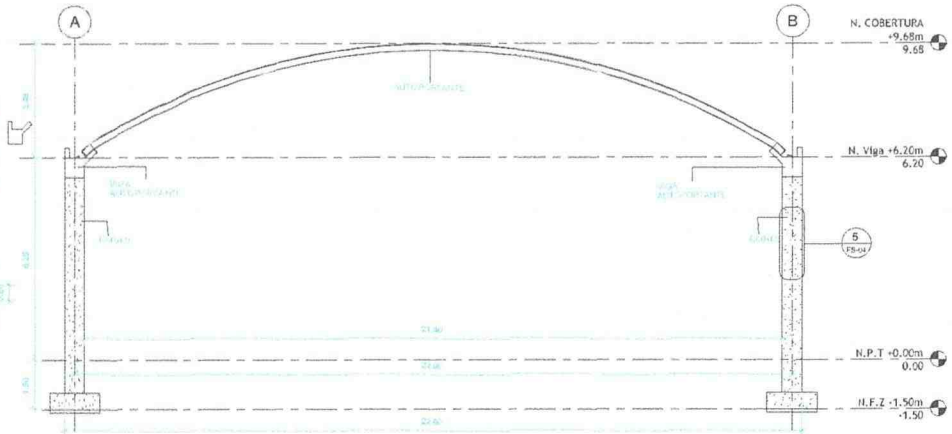
VIGA AEREA

1 : 100



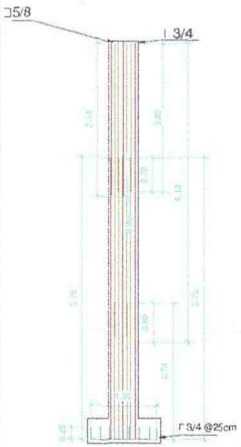
VIGA DE CIMENTACIÓN

1 : 100



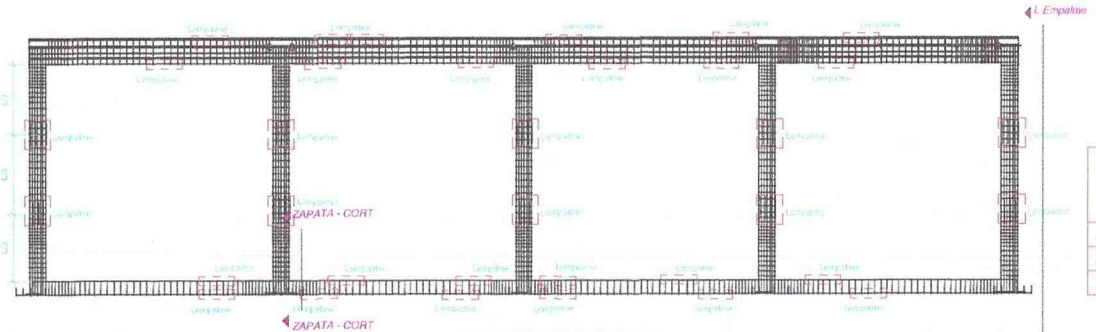
ELEVACION - B

1 : 75



VIGA AEREA LATERAL

1 : 50



ZONA DE TRASLAPE

1 : 75

	LONGITUD DE EMPALMES		
	COLUMNAS	VIGAS	
		SUPERIOR	INFERIOR
ø1/2"	60cm	80cm	80cm
ø5/8"	70cm	80cm	80cm
ø3/4"	80cm	80cm	80cm

DINAR INGENIERIA S.A.S

Proyecto:

CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE SOBRE LA CANCHA MULTIFUNCIONAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL URIBE URIBE SEDE SIMON BOLIVAR, EN EL MUNICIPIO DE PORE, DEPARTAMENTO DE CASANARE

Contenido

Responsables

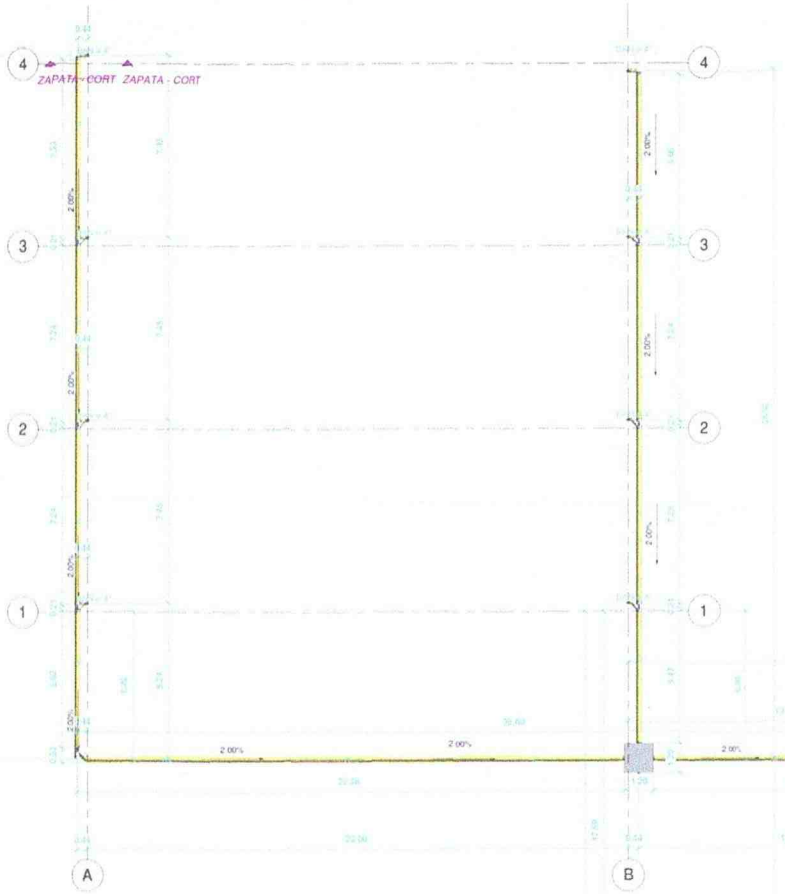
HELVER DARLEY POBLES HUERTAS
TP N 68202-363356 STD
Ingeniero Civil - UIS
Especialista en Estructuras - UIS

DINAR INGENIERIA

Observaciones

PLANO No.
E-04
E-05

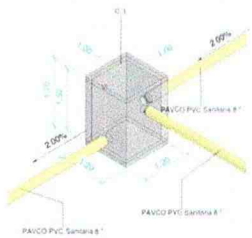
Sello de Revisión



ISOMETRICO SANITARIO



CAJA DE INSPECCIÓN



DETALLE DE BAJANTES



PLANTA SANITARIA

1 : 100

CANTIDADES DE TUBERIA Y ACCESORIOS					
ITEM	DESCRIPCION	DIAMETRO "	ESPECIFICACION/TIPO	CANT EN METROS	CANT EN TUBOS
1	TUBERIA PRINCIPAL	8"	TUBO PESADO LISO	118,7	20
2	TUBERIA BAJANTE	4"	TUBO PESADO LISO	49,6	9
3	SILLAS YEE DE DESVIACION	8"	ACCESORIO	-	3
4	CODOS DE 45°	8"	ACCESORIO	-	2

DINAR INGENIERIA S.A.S



Proyecto:

CONSTRUCCION DE CUBIERTA AUTOPORTANTE SOBRE LA CANCHA MULTIFUNCIONAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL URIBE URIBE, SEDE SIMON BOLIVAR, EN EL MUNICIPIO DE PORE, DEPARTAMENTO DE CASANARE

Contenido

Responsables

HELVER DARLEY ROBLES HUERTAS
Tp.N 68202-363356 STD
Ingeniero Civil - UIS
Especialista en Estructuras - UIS

DINAR INGENIERIA

Observaciones

FECHA

AREA

FECHA

PLANO No.

E05

E05

Sello de Revisión