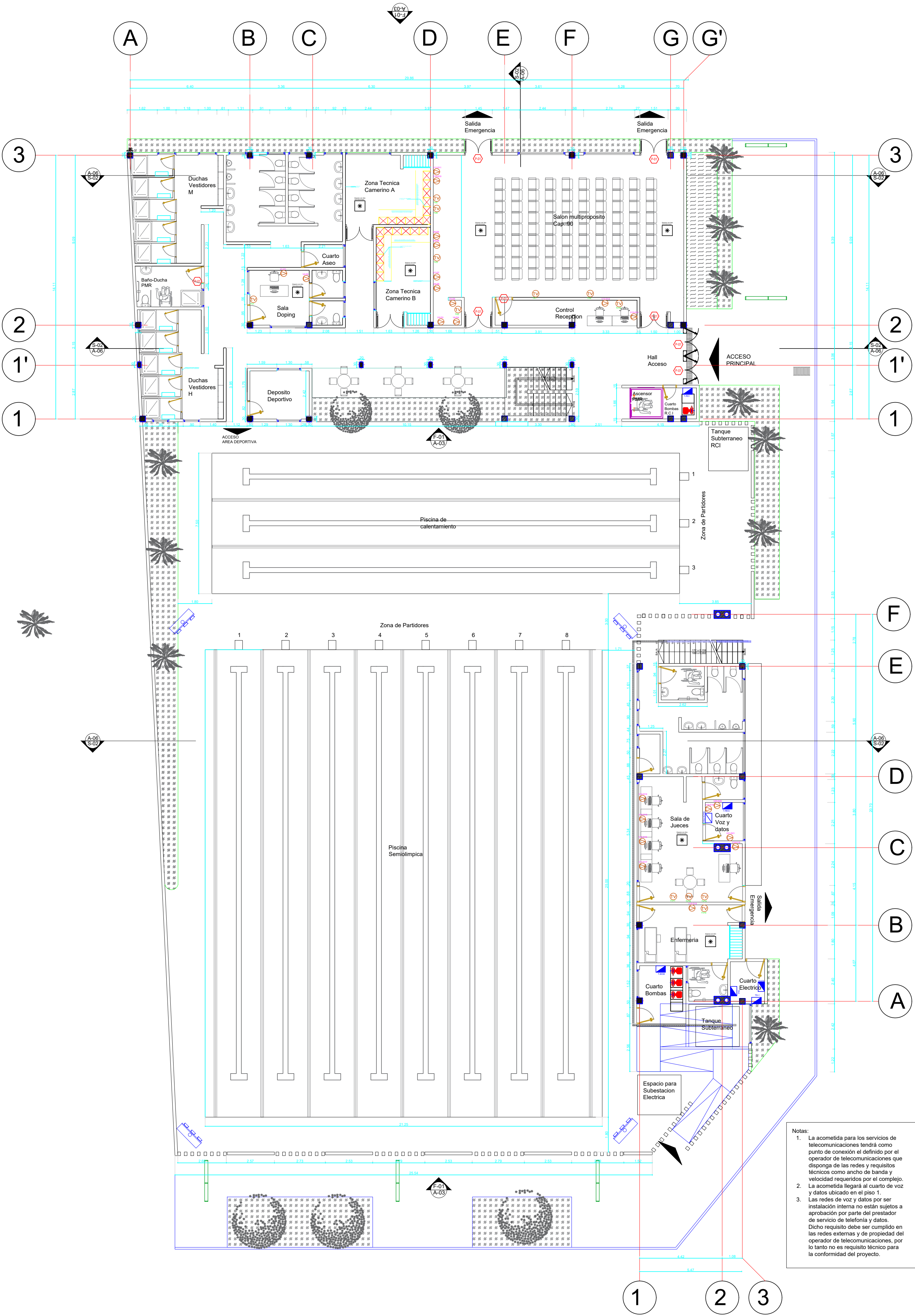




81

3

300-V

NO CONVULS

NO CONVULS

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
RECREEO-DEPORTIVO MUNICIPAL DE
APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo
JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO
Edwin Páez Alonso
I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES
INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
INT. SENCILLO COMUTABLE - 127 V
LUMINARIA LED - INTERIOR
LUMINARIA LED - 1000 EXTERIOR
REFLECTOR LED EXTERIOR
LUMINARIA LED EXTERIOR

CONVENCIONES
TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
VENTILADOR
CONTROL VENTILADOR
SALIDA VOZ Y DATOS

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES VOZ Y DATOS
1ER PISO

ESCALA
1:125

FECHA
01.2024

ARCHIVO
A-PP001.DWG

FECHA DE COPIA:
01.2024

DIBUJO
JEJV

ELABORO
JEJV

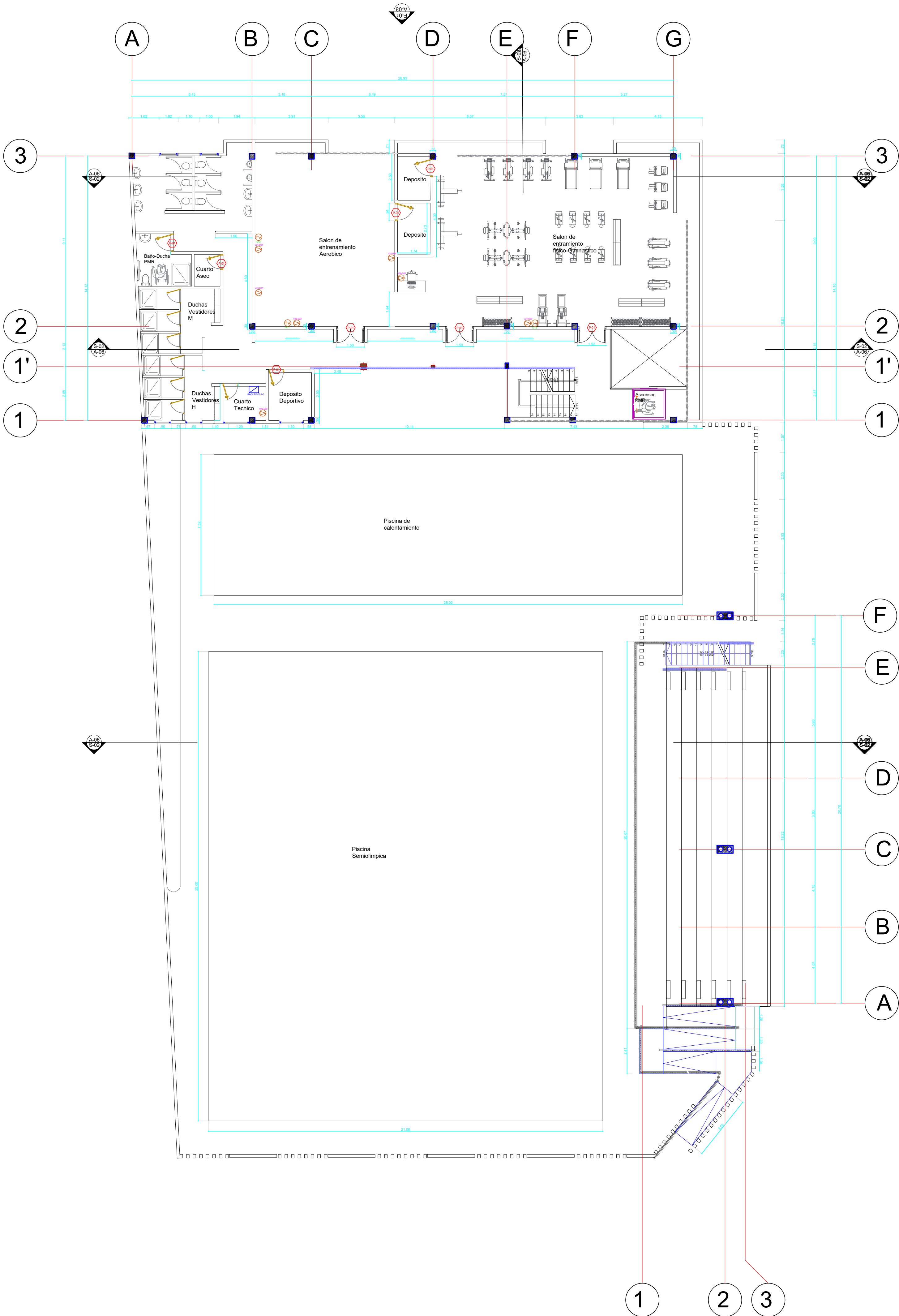
REVISION:

PLANO No:

PLANO No:

Notas:

- La acometida para los servicios de telecomunicaciones tendrá como punto de conexión el definido por el operador de telecomunicaciones que disponga de las redes y requisitos técnicos como ancho de banda y velocidad requeridos por el complejo.
- La acometida llegará al cuarto de voz y datos ubicado en el piso 1.
- Las redes de voz y datos por ser instalación interna no están sujetos a aprobación por parte del prestador de servicio de telefonía y datos. Dicho requisito debe ser cumplido en las redes externas y de propiedad del operador de telecomunicaciones, por lo tanto no es requisito técnico para la conformidad del proyecto.



81		C00-V		NO CANCELADO		NO CANCELADO	
3		3		NO CANCELADO		NO CANCELADO	

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
RECREEO-DEPORTIVO MUNICIPAL DE
APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION

CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

Edwin Páez Alonso
I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN

SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES

- INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
- INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
- INT. SENCILLO COMUTABLE - 127 V
- LUMINARIA LED - INTERIO
- LUMINARIA LED - EXTERIOR
- REFLECTOR LED EXTERIOR
- LUMINARIA LED EXTERIOR

CONVENCIONES

- TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
- TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
- TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
- VENTILADOR
- CONTROL VENTILADOR
- SALEA VOZ Y DATOS

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE

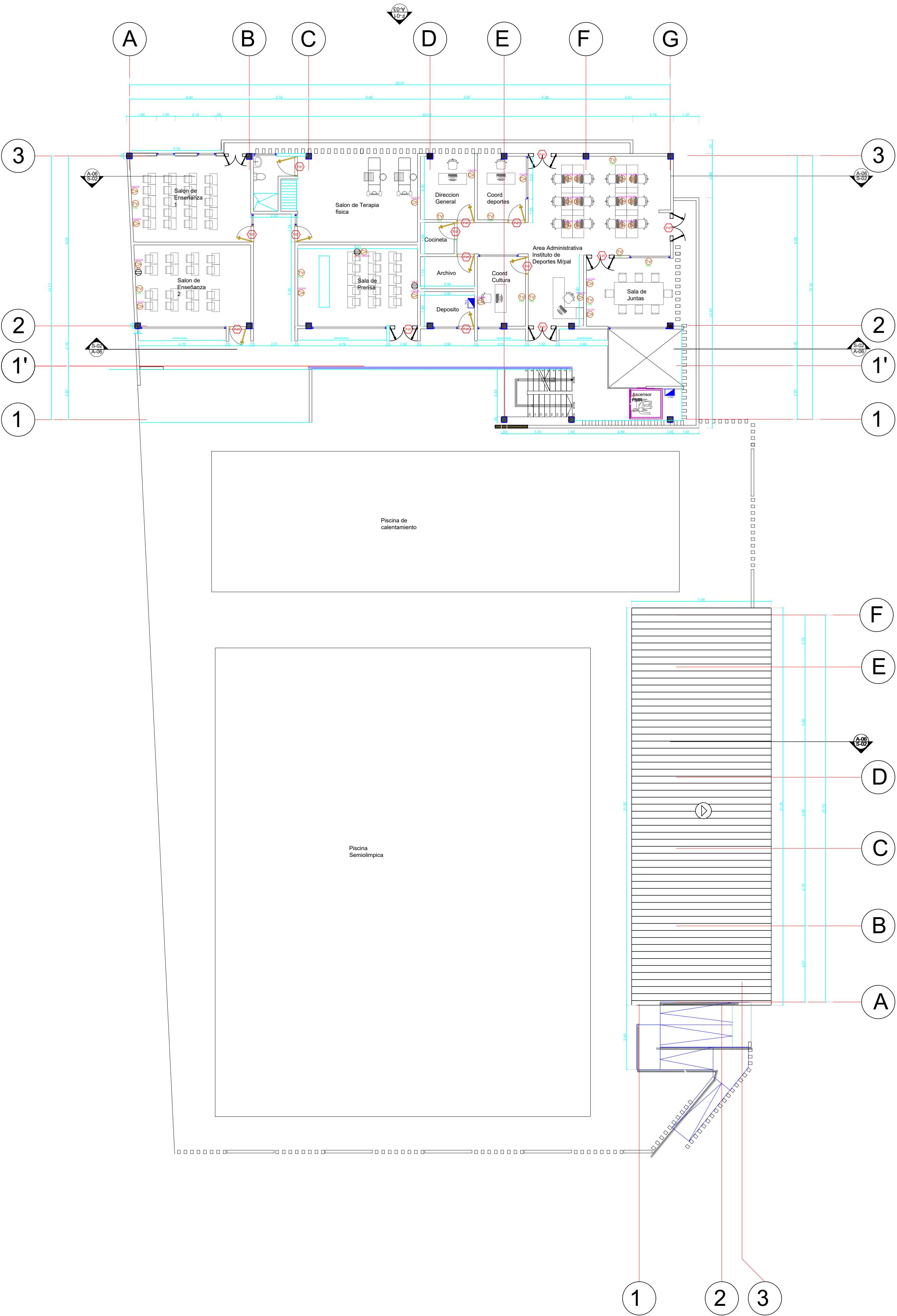
PLANO INSTALACIONES VOZ Y DATOS
2DO PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

REVISOR:

PLANO No:

PLANO No:



81	30	C00-V	NO CANCELADO	NO BORRADO
3	NO CANCELADO			

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
RECREEO-DEPORTIVO MUNICIPAL DE
APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo
JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES
● INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
● INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
● INTER. SENCILLO COMUTABLE - 127 V
● LUMINARIA LED - INTERIO
● LUMINARIA LED - 1000 EXTERIOR
● REFLECTOR LED EXTERIOR
● LUMINARIA LED EXTERIOR

CONVENCIONES
● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
● TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
● VENTILADOR
● CONTROL VENTILADOR
● SALIDA VOZ Y DATOS

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES VOZ Y DATOS
3ER PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

REVISOR: PLANO No: 44



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT. 890680236 - 7

Apulo (Cundinamarca), 28 de Mayo de 2025

Señores:
GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA
Bogotá – Cundinamarca

ASUNTO: Proyecto Centro Deportivo de Natación Municipal Apulo (Cundinamarca)

REFERENCIA: Compromiso Trámites Proceso Energización y Creación Cuenta Energía ENEL COLOMBIA

Respetados Señores:

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO, Mayor de edad, Identificado con Cedula de Ciudadanía No. 79.827.163, en condición de Representante Legal de ALCALDÍA MUNICIPAL APULO (CUNDINAMARCA) Nit (890.680.236-7, quien obra en calidad de Alcalde Municipal y representante legal del inmueble identificado a continuación:

CRA 5 N° 8-27 – PISCINA MUNICIPAL APULO (CUNDINAMARCA)

Me comprometo a realizar todos los trámites establecidos en los procedimientos del operador de red incumbente ENEL COLOMBIA S.A ESP, conducentes a la energización y creación de cuneta de energía para el Proyecto **Centro Deportivo de natación Municipal Apulo (Cundinamarca)**.

Los trámites incluyen las fases:

- Solicitud de condiciones de servicio (factibilidad)
- Diseños Eléctricos basados en condiciones de servicio
- Recibo de obra, energización e instalación de medida.

Atentamente,


Nombre: JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL APULO (CUNDINAMARCA)
C.C. 79.827.163

www.apulo-cundinamarca.gov.co
Correo: alcalde@apulo-cundinamarca.gov.co
Calle 9ª N° 5- 43c Parque Principal de Apulo
Código Postal: 252650
Cel.: 322-5086099

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **79.742.331**

, PAEZ ALONSO

APELLIDOS
EDWIN

NOMBRES

Edwin Paez Alonso
FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO **29-SEP-1976**

BOGOTA D.C
(CUNDINAMARCA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.77 **O+** **M**

ESTATURA G.S. RH SEXO

31-OCT-1994 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION *Carlos Ariel Sánchez Torres*
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO



A-1509400-00718914-M-0079742331-20150703 0044688940A 1 1763461671

REGISTRADOR NACIONAL DEL ESTADO CIVIL



**Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines**

Referencia: .

**EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y
PROFESIONES AFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO
1873 DE 1996**

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Edwin PAÉZ ALONSO**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **79742331** de **Bogotá, D. C. (Bogotá, D. C.)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **CN205-39768** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CUNDINAMARCA** mediante resolución No. **CN-2 de 2004** el día **19 de Mayo de 2004** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-6 de 2004**.
2. La matrícula profesional No. **CN205-39768**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Veintitrés (23) días del mes de Septiembre de Dos Mil Veinticuatro (2024)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Código de Validación: **999901845807**. Vence el **23-Marzo-2025**

Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

Product data sheet

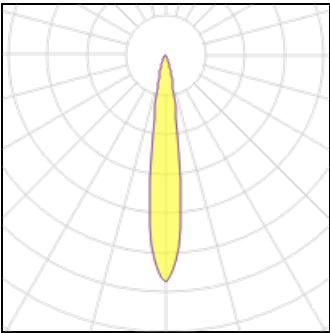
TEC-MAR MAGIC 3 PROJEKTØR 1200W 163345LM/740 MODEL-SR 15° IP66
7840002724
LEMVIGH-MÜLLER



IP
20

Magic 3 – projektør til sportsarealer og pladsbelysning 160000lm-180000lm IP66 7 års garanti Magic 3 projektør med 3-modul 1200W-1350W. Kabinnet i trykstøbt aluminium, pulverlakeret med antikorrosions polyester, sølvfarvet, 4 mm tykt hærdet transparent glas, silikonepakning, elektronisk driver 220-240v 50/60Hz. Fremstillet iht. EN / IEC 60598-1:2018 MADE IN ITALY • MULTILED LED-teknik • Mange lysfordelinger • Livscyklus - alle komponenter kan udskiftes og genanvendes • Opfylder EU Ecodesign kravet Tekniske parametre • 7 årsgaranti • IP66 • CRI <gt/>70 4000K • MacAdam 3 SDCM • -25°C - +45°C • RG0 • 15° og 28° symmetrisk spredningsvinkel • 65° og 65°/120° asymmetrisk spredningsvinkel • Varianter: DALI

Light output 1



360 x LED			
Nominal lamp power	3.333 W	LOR	93%
Lamp flux	490 lm	Total flux	163638 lm
Luminous efficacy	147 lm/W	Total power	1200 W
CCT	4000 K		
CRI	70		

Mounting mode

Wall mounted

Shape and measurements

Length: 662 mm
Width: 845 mm
Height: 350 mm

Adjustability

Fixed

Electric

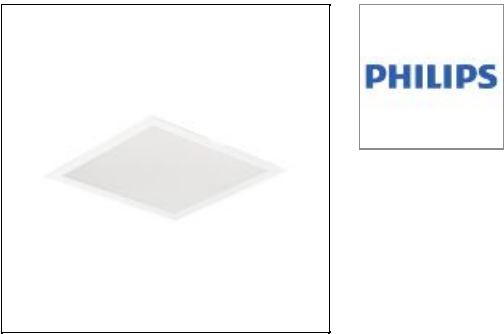
System power: 1200 W

Protection

IP: 20

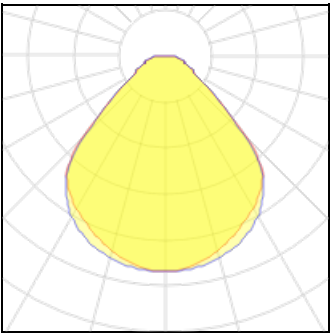
Product data sheet

SLIMBLEND SQUARE, RECESSED RC402B POE W62L62 1 XLED28S/840
RC400B
PHILIPS



SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

Light output 1



1 x LED			
Nominal lamp power	25.5 W	LOR	100%
Lamp flux	2800 lm	Total flux	2798 lm
Luminous efficacy	110 lm/W	Total power	25.5 W
CCT	4000 K		
CRI	80		

Mounting mode

Ceiling recessed

Electric

System power: 25.5 W

Shape and measurements

Length: 622 mm
Width: 622 mm
Height: 50 mm

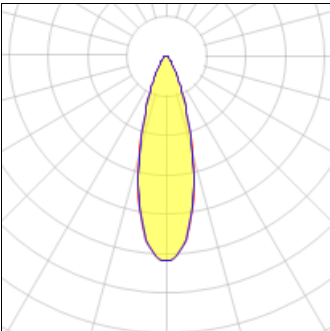
Product data sheet

POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V
410200
BEGHELLI



TECHNICAL CHARACTERISTICS: Power projector to illuminate large surfaces such as road sections, sports fields, industrial areas, parking lots. Modular from 1 to 5 modules with powers from 250W up to 1500W. Each module is equipped with a box to accommodate the driver and dissipate the operating temperature in the best possible way. Each individual module can be individually oriented from +/-15° thanks to the lateral goniometric adjustments. The entire structure is adjustable by +/- 90°. LEDs technology equipped with an electronic power supply with high energy savings. The device designed to withstand magnetic disturbances typical of industrial environments (EN 61000-6-2). DEGREE OF PROTECTION: IP66. DEGREE OF SHOCK PROTECTION: IK09 (10J). OPERATING TEMPERATURE: -30÷50°C BODY: High mechanical resistance in die-cast aluminum painted with black polyester powders (RAL 9005). Stainless Steel support brackets (AISI 304). Integrated rear dissipation fins. Cable input with PA66 Nylon press (PG13.5 8÷12mm) on the back. REFLECTOR and OPTICS: PMMA optics available from 10°, 30°, 60°, 120°, asymmetrical, elliptical to cover every design need. DIFFUSER: High transparency, with glare-reducing surface microspheres; hardened safety glass resistant to shocks. GASKET: Double profile silicone rubber. LED SOURCES: Neutral White LED sources (4000K or 5000K Ra>70 SDCM3). Integrated LED module dissipated by the structure of the product. No related photobiological risk (class exempt RG0 acc. EN62471). DRIVE: Built-in; LED Constant current driver. Constant luminous flux as the power supply voltage changes. Protection against network surges. Reliability of the power system: MTBF >50000h* at Tamb Max. INSTALLATION: Device suitable for outdoor use and in industrial environments characterized by the presence of volatile oils and chemicals even in harsh thermal operating conditions. Suitable for installation on normally flammable surfaces, on the wall or on the ground by means of special accessories provided (bracket).

Light output 1 (integrated)



Lamp type	LED	CCT	4000 K
Nominal lamp power	600 W	CRI	70
Total flux	78000 lm	LOR	100%
Luminous efficacy	130 lm/W	Total power	600 W

Mounting mode

Ceiling mounted, Pole integrated

Shape and measurements

Length: 453 mm
Width: 510 mm
Height: 138 mm

Adjustability

Fixed

Electric

System power: 600 W
Ballast: ECG
Controller: Dimmable 0..10V
Appliance Class: I

Protection

IP: 66
IK: 09
Designation labels: CE, ENEC

Design

Colour of housing: Black

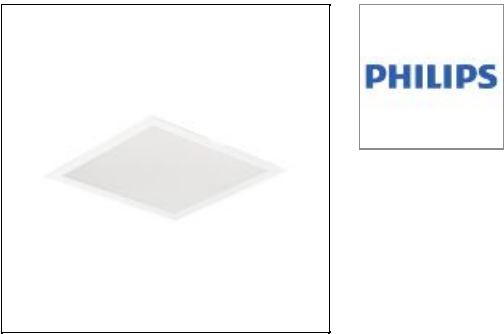
Designer: Parmeggiani.G

Other operating numbers

Ambient temperature range: -30...50°C

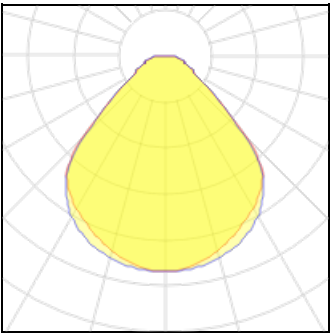
Product data sheet

SLIMBLEND SQUARE, RECESSED RC400B PSD W60L60 1 XLED42S/830
RC400B
PHILIPS



SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

Light output 1



1 x LED			
Nominal lamp power	43 W	LOR	100%
Lamp flux	4200 lm	Total flux	4197 lm
Luminous efficacy	98 lm/W	Total power	43 W
CCT	3000 K		
CRI	80		

Mounting mode

Ceiling recessed

Electric

System power: 43 W

Shape and measurements

Length: 597 mm
Width: 597 mm
Height: 50 mm

FORMATO DE SOLICITUD DE SERVICIO (E1)



I. Datos del solicitante o de quien radica

1. Nombre o Razón Social	Edwin Páez Alonso		
2. Tipo de Persona	Natural ☒	Jurídica ☐	
3. Tipo de documento	NIT	4. Número de Documento	79.742.331
5. Dirección de quien radica	Urbanización Vivisol Manzana 3 Casa 13		
6. Municipio/Localidad	Girardot	7. Departamento	Cundinamarca
8. Celular	3213875100	9. Fijo	
10. Correo electrónico	epaeza36@gmail.com		
11. ¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico?	Sí ☒	No	☐
12. ¿El solicitante es el propietario del predio?	Sí ☐	No	☒

Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o representante legal, según corresponda.

Anexar fotocopia del documento de identidad y carta de autorización por parte del propietario del predio.

13. Firma del Solicitante *

Edwin Páez Alonso

* Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

Estimado solicitante, si la radicación es para usted o su predio, continúe en la sección III. Si ud representa a un cliente, tercero o una constructora, por favor diligencie los datos del propietario del predio. Recuerde que debe anexar el Certificado de tradición y libertad y en caso de representar al cliente, carta de autorización del propietario

II. Datos del propietario (No diligenciar si es el mismo solicitante)

1. Nombre o Razón Social	Alcaldía Municipal Apulo		
2. Tipo de Persona	Natural ☐	Jurídica ☒	
3. Tipo de documento	NIT	4. Número de Documento	890.680.236-7
5. Dirección de quien radica	Cil 9A No. 5-43		
6. Municipio/Localidad	Apulo	7. Departamento	Cundinamarca
8. Celular	3108821255	9. Fijo	
10. Correo electrónico	alcaldia@apulo-cundinamarca.gov.co		
11. ¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico?	Si ☒	No	☐
12. ¿El solicitante es el propietario del predio?	Si ☒	No	☐

Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o representante legal, según corresponda.

Anexar fotocopia del documento de identidad y carta de autorización por parte del propietario del predio.

13. Firma del Solicitante *

*Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

III. Datos del predio que requiere una nueva conexión

1. Zona	Urbana ☒	Rural ☐	2. Número de cuenta		
		Podrás encontrarlo en tu factura. Si no eres cliente Enel, escribe NA			
3. Localidad	Barrio Centro	4. Municipio	Apulo	5. Departamento	Cundinamarca
6. Dirección del predio**	Cra 5 N° 8-27				
7. Ubicación georreferenciada WGS 84 *	Coordenada X	-74.596420	Coordenada Y	4.517998	
		Ejemplo: 74.050028	Ejemplo: 4.676712		
		*Las coordenadas las podrás obtener con cualquier aplicativo mediante el uso de GPS en tu smartphone o a través de herramientas de Mapas en línea.			
8. Indicaciones de acceso al predio***	Piscina Municipal Apulo				
9. Edificación existente o proyecto?	Edificación Existente ☒	Proyecto en Desarrollo ☐	Matrícula inmobiliaria		

* Campo e información que sólo debe diligenciarse si en el predio ya se tiene una conexión

** Adjuntar el certificado de nomenclatura del predio, si esta información no está incluida en el certificado de tradición y libertad.

*** Anexar mapa, en caso de considerarlo necesario

IV. Tipos de uso y actividad económica

1. Tipo de Uso	2. Estrato socioeconómico
Residencial ☐	Estrato 1 ☐
Comercial ☐	Estrato 2 ☐
Industrial ☐	Estrato 3 ☐
Oficial ☒	Estrato 4 ☐
Alumbrado público ☐	Estrato 5 ☐
Provisional ☐	Estrato 6 ☐
Servicio transitorio ☐	
*Otro ¿Cuál?	

3. Actividad económica industrial CIU*	ACTIVIDADES DEPORTIVAS
--	---

*En caso de tener más de una actividad económica indicarlas en las observaciones.

V. Datos de infraestructura eléctrica actual conexiones sencillas

1. ¿Hay red eléctrica cercana al predio? *	Sí ☒	No ☐
2. Distancia actual del predio a la red más cercana (metros)*	35 metros	
3. Número de transformador, poste o elemento de la red eléctrica más cercano*	CD E7490TR1	

*El OR validará esta información en terreno.

VI. Detalle del Servicio

1. Nombre del proyecto	CENTRO RECREO DEPORTIVO-APULO (CUNDINAMARCA)		
2. Tipo de solicitud	Nueva ☒	Diligenciar la siguiente información en caso de modificación o revalidación de una solicitud existente:	
	Modificación de la existente ☐	No de solicitud	Vigencia
	Revalidación de la existente ☐	*Obligatorio para modificaciones y revalidaciones	

3. Tipo de servicio solicitado

Nueva Carga ☒

Ampliación Carga ☐

Disminución de carga ☐

Remodelación ☐

Independización cuentas ☐

Cambio lugar armario medidores ☐

Cambio del punto de conexión ☐

Cambio nivel de tensión de suministro ☐

Provisional ☐

Otro ☐ * ¿Cuál? _____

4. Carga existente en kVA 5. Carga máxima requerida en kVA

6. Nivel de tensión solicitado

* Este campo es sugerido, sin embargo las condiciones y nivel de tensión son definidas por el OR dependiendo de la disponibilidad de infraestructura

7. El proyecto incluye algún sistema de generación?

Sí ☐ No ☐

El interesado debe revisar si además debe aplicar las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 174 de 2021 o la que la modifique o sustituya.

8. Número de cuentas por tipo y clase de carga (Identificar en cada casilla el número de cuentas que va a tener el proyecto por tipo y clase de carga)

Tipo de Carga	Clase de carga		
	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales			
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			1
Alumbrado público			
Otro:			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	0	0	1

Número total de cuentas	1,00
-------------------------	------

9. Fecha estimada de entrada en operación

10. Si el proyecto se desarrollará por etapas anexar el cronograma de entrada en operación identificando para cada etapa: Descripción, Código de elemento de conexión, Carga, Factor de uso y Fecha de entrada de la carga.

VII. Observaciones solicitante

Se autoriza al ingeniero Edwin Páez Alonso identificado con MP CN205-39768 para la realización de los trámites de factibilidad para el proyecto.

VIII. Comentarios Operador de Red (DILIGENCIADO EXCLUSIVAMENTE POR OPERADOR DE RED)

I. Información Operador de Red

1. No. de radicado de la solicitud

2. Fecha de solicitud de servicio

3. Medio de realización de la solicitud*

Teléfono

Aplicación de celular

Correo electrónico

Página Web

Oficinas de atención

4. Oficina Radicación

* Según las opciones que tenga disponibles el operador de red

5. Tipo de Conexión

5.1 Sencilla ☐

De 1 cuenta a 12 cuentas residenciales o pequeño comercio

Conexión Baja Tensión

Zona Urbana hasta 30 KVA

Zona Rural hasta 15 KVA

5.2 Compleja ☐

Con más de 12 cuentas

Redes Baja Tensión con más de 30 metros de longitud que requieren diseños

Redes de Media Tensión

Zona Urbana con más de 30 KVA

Zona Rural con más de 15 KVA

Proyectos que requieren una seguridad adicional

**Se considera conexión compleja si cumple lo definido en la guía sobre formatos para proyectos clase 2 publicada por la CREG

Autorización uso de datos personales

Señor propietario y constructor, con la presentación de este formato y solicitud, usted:

- Declara que la información presentada en este documento y sus anexos es veraz y corresponde a la realidad del proyecto.
- Autoriza a ENEL COLOMBIA S.A. ESP., a verificar y consultar con las entidades competentes la existencia y veracidad de la información por usted aportada.
- Conforme a la ley 1581 del 2012 y la política de tratamiento de datos personales, con la suscripción de este documento usted autoriza que sus datos sean tratados por las empresas del Grupo Enel en Colombia para todos los fines relacionados con la gestión de su solicitud, sus productos activos, la prestación del servicio público de energía eléctrica de acuerdo con el contrato de servicio público, y para la generación, almacenamiento, comercialización y distribución de recursos energéticos.

Adicionalmente ¿Autoriza que sus datos personales, empresariales u oficiales sean tratados para el ofrecimiento de productos y servicios y demás fines descritos en la política de tratamiento de datos?

Sí ☒

Recuerde que tiene derecho a conocer, actualizar, rectificar y cuando proceda, suprimir sus datos y revocar la autorización dada para su tratamiento, a través de los canales indicados en la política publicada en www.enel.com.co en la cual también encontrará la identificación de las empresas que pertenecen al Grupo Enel en Colombia.

Declara conocer que según los numerales 20.1.5 y 20.1.6. del Contrato de Servicio Público de Energía Eléctrica son causales de suspensión del servicio: Incumplir, alterar o variar unilateralmente las condiciones de prestación del servicio, o cualquiera de las obligaciones estipuladas en el contrato y/o proporcionar, en forma temporal o permanente, el servicio de electricidad a otro inmueble o CLIENTE distinto de aquel para el cual figura contratado el servicio. Por tanto, si se llegara a encontrar que una cuenta destinada como provisional de obra que se utiliza para fines distintos o que está proporcionando servicio de electricidad a otro inmueble, ENEL COLOMBIA S.A. ESP estará en derecho y obligación de suspender el servicio de energía provisional.

El presente documento con sus anexos hace parte de la solicitud de conexión del proyecto que se presenta a ENEL COLOMBIA S.A. ESP, la empresa se reserva el derecho, en caso de que lo estime necesario solicitar la presentación de los soportes de la información presentada en este documento y sus anexos. El solicitante asume las consecuencias derivadas de la adulteración o diligenciamiento incompleto.

ENEL COLOMBIA S.A. ESP, informará de solicitudes decisiones en la dirección por usted informada en el presente documento.

- La autorización para la conexión está condicionada a la verificación de la documentación suministrada por el cliente, ENEL COLOMBIA S.A. ESP se reserva el derecho de conexión en caso de detectar situación anómala o de fraude.

¿Autoriza recibir las comunicaciones y notificaciones a través de medios electrónicos (email, sms, etc)?.

Sí ☒

Estimado usuario, le recomendamos asesorarse del profesional competente para la solicitud y que la visita sea recibida por la persona idónea que pueda especificar aún más la solicitud.

Tenga que en cuenta que de conformidad con la Resolución 9-0708 de agosto 30 del 2013 del Ministerio de Minas y Energía, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, cualquier instalación eléctrica, remodelación o ampliación que haya entrado en operación con posterioridad a mayo 1 de 2005 y que haga parte de los procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Utilización de la energía eléctrica, deberá realizarse de conformidad con este reglamento. Por otra parte, es importante aclarar que:

1. Las condiciones de servicio emitidas serán indicativas para el proceso de conexión de servicio de energía eléctrica y no exoneran al cliente de tramitar los permisos de intervención (Municipales y Distritales), necesarios para la ejecución del proyecto eléctrico como: licencias de excavación, licencias de construcción, licencia ambiental, licencias para construcciones en zonas de afectación de alto riesgo, permisos para tala de árboles, permisos para instalación de antenas y demás permisos que apliquen para la construcción de su proyecto.
2. Si dentro del término de vigencia de la factibilidad tiene condiciones de servicio para proyecto de; redes (serie 1); subestación en local (serie 3) y/o subestación en poste (serie 5), NO REQUERIRÁ SOLICITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SERVICIO y podrá continuar con su proceso de radicación de diseño, si solamente se requiere alguno de los siguientes cambios:
 - Ajustar únicamente el tipo y número de cuentas sin modificar las condiciones de servicio.
 - Aumentar la carga aprobada en la factibilidad siempre y cuando no supere 1 MW.
 - Si la carga proyectada en el diseño es menor a la carga aprobada en la factibilidad.
 - Cambio de datos e información del solicitante y/o propietario.

Para otros cambios, solicite la modificación en cualquiera de nuestros canales de atención, para realizar un estudio preliminar de las condiciones y orientarlo al respecto.

3. La factibilidad requiere revalidarse (por fecha) si cumplido el término de vigencia:
 - No se ha cumplido con los trámites para la conexión del servicio indicados en la presente factibilidad.
 - Requiere realizar una modificación el proyecto de conexión
 - Requiere realizar una revalidación al proyecto de conexión de acuerdo con lo indicado en la Guía para la Presentación de Proyectos de Conexión.
4. En ningún caso nuestro personal deberá solicitar dinero a cambio de nuestros servicios, si hubiera lugar, los cobros siempre se harán a través de una factura emitida por Enel Colombia, cualquier irregularidad puede ser denunciada a través de nuestros canales de atención.
5. No se autoriza la energización de ninguna red y/o acometida que no haya sido inspeccionada y validada por Enel-Colombia.
6. Los activos propiedad de particulares no deben ser instalados sobre las redes de uso general.
7. El punto de conexión que será asignado inicialmente en las condiciones de servicio puede cambiar y ser reasignado debido al dinamismo de las redes.
8. Solo el operador de red puede realizar trabajos sobre la infraestructura existente propiedad de Enel Colombia, por lo que no se realizará recibo de obra sobre redes construidas por particulares en redes energizadas propiedad de la compañía.

FORMATO DE SOLICITUD DE SERVICIO (E1)



I. Datos del solicitante o de quien radica

1. Nombre o Razón Social	Edwin Pérez Alonso		
2. Tipo de Persona	Natural ☒	Jurídica ☐	
3. Tipo de documento	NIT	4. Número de Documento	79.742.331
5. Dirección de quien radica	Urbanización Vivisol Manzana 3 Casa 13		
6. Municipio/Localidad	Girardot	7. Departamento	Cundinamarca
8. Celular	3213875100	9. Fijo	
10. Correo electrónico	epaeza36@gmail.com		
11. ¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico?	Sí ☒	No	☐
12. ¿El solicitante es el propietario del predio?	Sí ☐	No	☒

Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o representante legal, según corresponda.

Anexar fotocopia del documento de identidad y carta de autorización por parte del propietario del predio.

13. Firma del Solicitante *

Edwin Pérez Alonso

* Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

Estimado solicitante, si la radicación es para usted o su predio, continúe en la sección III. Si ud representa a un cliente, tercero o una constructora, por favor diligencie los datos del propietario del predio. Recuerde que debe anexar el Certificado de tradición y libertad y en caso de representar al cliente, carta de autorización del propietario

II. Datos del propietario (No diligenciar si es el mismo solicitante)

1. Nombre o Razón Social	Alcaldía Municipal Apulo		
2. Tipo de Persona	Natural ☐	Jurídica ☒	
3. Tipo de documento	NIT	4. Número de Documento	890.680.236-7
5. Dirección de quien radica	Cll 9A No. 5-43		
6. Municipio/Localidad	Apulo	7. Departamento	Cundinamarca
8. Celular	3108821255	9. Fijo	
10. Correo electrónico	alcaldia@apulo-cundinamarca.gov.co		
11. ¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico?	Si ☒	No	☐
12. ¿El solicitante es el propietario del predio?	Si ☒	No	☐

Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o representante legal, según corresponda.

Anexar fotocopia del documento de identidad y carta de autorización por parte del propietario del predio.

13. Firma del Solicitante *

*Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

III. Datos del predio que requiere una nueva conexión

1. Zona	Urbana ☒	Rural ☐	2. Número de cuenta		
		Podrás encontrarlo en tu factura. Si no eres cliente Enel, escribe NA			
3. Localidad	Barrio Centro	4. Municipio	Apulo	5. Departamento	Cundinamarca
6. Dirección del predio**	Cra 5 N° 8-27				
7. Ubicación georreferenciada WGS 84 *	Coordenada X	-74.596420	Coordenada Y	4.517998	
		Ejemplo: 74.050028	Ejemplo: 4.676712		
		*Las coordenadas las podrás obtener con cualquier aplicativo mediante el uso de GPS en tu smartphone o a través de herramientas de Mapas en línea.			
8. Indicaciones de acceso al predio***	Piscina Municipal Apulo				
9. Edificación existente o proyecto?	Edificación Existente ☒	Proyecto en Desarrollo ☐	Matrícula inmobiliaria		

* Campo e información que sólo debe diligenciarse si en el predio ya se tiene una conexión

** Adjuntar el certificado de nomenclatura del predio, si esta información no está incluida en el certificado de tradición y libertad.

*** Anexar mapa, en caso de considerarlo necesario

IV. Tipos de uso y actividad económica

1. Tipo de Uso	2. Estrato socioeconómico
Residencial ☐	Estrato 1 ☐
Comercial ☐	Estrato 2 ☐
Industrial ☐	Estrato 3 ☐
Oficial ☒	Estrato 4 ☐
Alumbrado público ☐	Estrato 5 ☐
Provisional ☐	Estrato 6 ☐
Servicio transitorio ☐	
*Otro ¿Cuál?	

3. Actividad económica industrial CIU*	ACTIVIDADES DEPORTIVAS
--	---

*En caso de tener más de una actividad económica indicarlas en las observaciones.

V. Datos de infraestructura eléctrica actual conexiones sencillas

1. ¿Hay red eléctrica cercana al predio? *	Sí ☒	No ☐
2. Distancia actual del predio a la red más cercana (metros)*	35 metros	
3. Número de transformador, poste o elemento de la red eléctrica más cercano*	CD E7490TR1	

*El OR validará esta información en terreno.

VI. Detalle del Servicio

1. Nombre del proyecto	CENTRO RECREO DEPORTIVO-APULO (CUNDINAMARCA)		
2. Tipo de solicitud	Nueva ☒	Diligenciar la siguiente información en caso de modificación o revalidación de una solicitud existente:	
	Modificación de la existente ☐	No de solicitud	Vigencia
	Revalidación de la existente ☐	*Obligatorio para modificaciones y revalidaciones	

3. Tipo de servicio solicitado

Nueva Carga ☒

Ampliación Carga ☐

Disminución de carga ☐

Remodelación ☐

Independización cuentas ☐

Cambio lugar armario medidores ☐

Cambio del punto de conexión ☐

Cambio nivel de tensión de suministro ☐

Provisional ☐

Otro ☐ * ¿Cuál? _____

4. Carga existente en kVA 5. Carga máxima requerida en kVA

6. Nivel de tensión solicitado

* Este campo es sugerido, sin embargo las condiciones y nivel de tensión son definidas por el OR dependiendo de la disponibilidad de infraestructura

7. El proyecto incluye algún sistema de generación?

Sí ☐ No ☐

El interesado debe revisar si además debe aplicar las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 174 de 2021 o la que la modifique o sustituya.

8. Número de cuentas por tipo y clase de carga (Identificar en cada casilla el número de cuentas que va a tener el proyecto por tipo y clase de carga)

Tipo de Carga	Clase de carga		
	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales			
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			1
Alumbrado público			
Otro:			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	0	0	1

Número total de cuentas	1,00
-------------------------	------

9. Fecha estimada de entrada en operación

10. Si el proyecto se desarrollará por etapas anexar el cronograma de entrada en operación identificando para cada etapa: Descripción, Código de elemento de conexión, Carga, Factor de uso y Fecha de entrada de la carga.

VII. Observaciones solicitante

Se autoriza al ingeniero Edwin Páez Alonso identificado con MP CN205-39768 para la realización de los trámites de factibilidad para el proyecto.

VIII. Comentarios Operador de Red (DILIGENCIADO EXCLUSIVAMENTE POR OPERADOR DE RED)

I. Información Operador de Red

1. No. de radicado de la solicitud

2. Fecha de solicitud de servicio

3. Medio de realización de la solicitud*

Teléfono

Aplicación de celular

Correo electrónico

Página Web

Oficinas de atención

4. Oficina Radicación

* Según las opciones que tenga disponibles el operador de red

5. Tipo de Conexión

5.1 Sencilla ☐

De 1 cuenta a 12 cuentas residenciales o pequeño comercio

Conexión Baja Tensión

Zona Urbana hasta 30 KVA

Zona Rural hasta 15 KVA

5.2 Compleja ☐

Con más de 12 cuentas

Redes Baja Tensión con más de 30 metros de longitud que requieren diseños

Redes de Media Tensión

Zona Urbana con más de 30 KVA

Zona Rural con más de 15 KVA

Proyectos que requieren una seguridad adicional

**Se considera conexión compleja si cumple lo definido en la guía sobre formatos para proyectos clase 2 publicada por la CREG

Autorización uso de datos personales

Señor propietario y constructor, con la presentación de este formato y solicitud, usted:

- Declara que la información presentada en este documento y sus anexos es veraz y corresponde a la realidad del proyecto.
- Autoriza a ENEL COLOMBIA S.A. ESP., a verificar y consultar con las entidades competentes la existencia y veracidad de la información por usted aportada.
- Conforme a la ley 1581 del 2012 y la política de tratamiento de datos personales, con la suscripción de este documento usted autoriza que sus datos sean tratados por las empresas del Grupo Enel en Colombia para todos los fines relacionados con la gestión de su solicitud, sus productos activos, la prestación del servicio público de energía eléctrica de acuerdo con el contrato de servicio público, y para la generación, almacenamiento, comercialización y distribución de recursos energéticos.

Adicionalmente ¿Autoriza que sus datos personales, empresariales u oficiales sean tratados para el ofrecimiento de productos y servicios y demás fines descritos en la política de tratamiento de datos?

Sí ☒

Recuerde que tiene derecho a conocer, actualizar, rectificar y cuando proceda, suprimir sus datos y revocar la autorización dada para su tratamiento, a través de los canales indicados en la política publicada en www.enel.com.co en la cual también encontrará la identificación de las empresas que pertenecen al Grupo Enel en Colombia.

Declara conocer que según los numerales 20.1.5 y 20.1.6. del Contrato de Servicio Público de Energía Eléctrica son causales de suspensión del servicio: Incumplir, alterar o variar unilateralmente las condiciones de prestación del servicio, o cualquiera de las obligaciones estipuladas en el contrato y/o proporcionar, en forma temporal o permanente, el servicio de electricidad a otro inmueble o CLIENTE distinto de aquel para el cual figura contratado el servicio. Por tanto, si se llegara a encontrar que una cuenta destinada como provisional de obra que se utiliza para fines distintos o que está proporcionando servicio de electricidad a otro inmueble, ENEL COLOMBIA S.A. ESP estará en derecho y obligación de suspender el servicio de energía provisional.

El presente documento con sus anexos hace parte de la solicitud de conexión del proyecto que se presenta a ENEL COLOMBIA S.A. ESP, la empresa se reserva el derecho, en caso de que lo estime necesario solicitar la presentación de los soportes de la información presentada en este documento y sus anexos. El solicitante asume las consecuencias derivadas de la adulteración o diligenciamiento incompleto.

ENEL COLOMBIA S.A. ESP, informará de solicitudes decisiones en la dirección por usted informada en el presente documento.

- La autorización para la conexión está condicionada a la verificación de la documentación suministrada por el cliente, ENEL COLOMBIA S.A. ESP se reserva el derecho de conexión en caso de detectar situación anómala o de fraude.

¿Autoriza recibir las comunicaciones y notificaciones a través de medios electrónicos (email, sms, etc)?.

Sí ☒

Estimado usuario, le recomendamos asesorarse del profesional competente para la solicitud y que la visita sea recibida por la persona idónea que pueda especificar aún más la solicitud.

Tenga que en cuenta que de conformidad con la Resolución 9-0708 de agosto 30 del 2013 del Ministerio de Minas y Energía, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, cualquier instalación eléctrica, remodelación o ampliación que haya entrado en operación con posterioridad a mayo 1 de 2005 y que haga parte de los procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Utilización de la energía eléctrica, deberá realizarse de conformidad con este reglamento. Por otra parte, es importante aclarar que:

1. Las condiciones de servicio emitidas serán indicativas para el proceso de conexión de servicio de energía eléctrica y no exoneran al cliente de tramitar los permisos de intervención (Municipales y Distritales), necesarios para la ejecución del proyecto eléctrico como: licencias de excavación, licencias de construcción, licencia ambiental, licencias para construcciones en zonas de afectación de alto riesgo, permisos para tala de árboles, permisos para instalación de antenas y demás permisos que apliquen para la construcción de su proyecto.
2. Si dentro del término de vigencia de la factibilidad tiene condiciones de servicio para proyecto de; redes (serie 1); subestación en local (serie 3) y/o subestación en poste (serie 5), NO REQUERIRÁ SOLICITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SERVICIO y podrá continuar con su proceso de radicación de diseño, si solamente se requiere alguno de los siguientes cambios:
 - Ajustar únicamente el tipo y número de cuentas sin modificar las condiciones de servicio.
 - Aumentar la carga aprobada en la factibilidad siempre y cuando no supere 1 MW.
 - Si la carga proyectada en el diseño es menor a la carga aprobada en la factibilidad.
 - Cambio de datos e información del solicitante y/o propietario.

Para otros cambios, solicite la modificación en cualquiera de nuestros canales de atención, para realizar un estudio preliminar de las condiciones y orientarlo al respecto.

3. La factibilidad requiere revalidarse (por fecha) si cumplido el término de vigencia:
 - No se ha cumplido con los trámites para la conexión del servicio indicados en la presente factibilidad.
 - Requiere realizar una modificación el proyecto de conexión
 - Requiere realizar una revalidación al proyecto de conexión de acuerdo con lo indicado en la Guía para la Presentación de Proyectos de Conexión.
4. En ningún caso nuestro personal deberá solicitar dinero a cambio de nuestros servicios, si hubiera lugar, los cobros siempre se harán a través de una factura emitida por Enel Colombia, cualquier irregularidad puede ser denunciada a través de nuestros canales de atención.
5. No se autoriza la energización de ninguna red y/o acometida que no haya sido inspeccionada y validada por Enel-Colombia.
6. Los activos propiedad de particulares no deben ser instalados sobre las redes de uso general.
7. El punto de conexión que será asignado inicialmente en las condiciones de servicio puede cambiar y ser reasignado debido al dinamismo de las redes.
8. Solo el operador de red puede realizar trabajos sobre la infraestructura existente propiedad de Enel Colombia, por lo que no se realizará recibo de obra sobre redes construidas por particulares en redes energizadas propiedad de la compañía.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

1. PRESENTACION DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la instalación de un transformador cuyo objeto principal es la alimentación de una cuenta trifásica para el Proyecto Centro Recreo-Deportivo del Municipio de Apulo (Cundinamarca), predio propiedad del Municipio de Apulo. El transformador proyectado es de 150 KVA tipo pedestal con aislamiento en aceite a un voltaje en media tensión de 13200 voltios y voltaje secundario 208-120 voltios, junto con medida en BT en celda AE 319.

Para la alimentación en MT es necesario realizar la conexión de una estructura cercana en media tensión, punto definido por el operadir de red ENEL COLOMBIA S.A ESP.

Las obras se realizarán cumpliendo las normas del sector: Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas RETIE, la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 y las normas CODENSA

A continuación, se expone el resumen del proyecto:

PROYECTO:		CENTRO RECREO-DEPORTIVO APULO (CUNDINAMARCA)
UBICACIÓN:		Carrera 5 N° 8-27
PROPIETARIO:		Municipio Apulo
CIRCUITO	LONGITUD RED 13.2 kV:	30 m
	LONGITUD RED BAJA T.	6 m (Acometida)
TIPO Y CALIBRE DE CONDUCTOR	MEDIA TENSION	XLPE 15 kV # 2 AL
	BAJA TENSIÓN	2X500F+500n CU (Acometida)
CENTROS DE DISTRIBUCION	INTERVENIDOS CODENSA	0
	NUEVOS	1
	CAMBIO	0
NUMERO DE CLIENTES		1
TIPO DE POSTERÍA:		NA
TIPO DE CRUCETERIA:		NA

Tabla 1. Resumen del proyecto

CUADRO CARGAS TABLERO DISTRIBUCIÓN															
TABLERO	CIRCUITO TABLERO	ILUMINACION	TOMAS		P (W)	FASES			TENSION (V)	I (A)	I PROTEC (A)	PROT (A)	CABLE	NOMBRE CIRCUITO	
			MEN	ESPEC		R	S	T							
TD-1	1		9		1620	1620			120	7,80	9,75	1x20	12 AWG	Tomacorrientes Cuarto Eléctrico-Cuarto Bombas-Enfermería	
TD-1	2		10		1800	1800			120	15,00	18,75	1x20	12 AWG	Tomacorrientes Sala Jueces	
TD-1	3		7		1260		1260		120	10,50	13,13	1x20	12 AWG	Tomacorrientes Cuarto Voz y Datos-Baños Graderías	
TD-1	4-6			1	1800		1800	1800	208	8,65	10,82	2x20	12 AWG	Toma Especial Cuarto Bombas	
TD-1	5		7		1260			1260	120	10,50	13,13	1x20	10 AWG	Tomacorrientes Salón Hall Recepción y Salón Multipropósito	
TD-1	7		10		1800	1800			120	15,00	18,75	1x30	10 AWG	Tomacorrientes Salón Multipropósito	
TD-1	8		10		1800	1800			120	15,00	18,75	1x20	12 AWG	Tomacorrientes Frente Salón Multipropósito-Camerino A-Camerino B	
TD-1	9		7		1260		1260		120	10,50	13,13	1x20	12 AWG	Tomacorrientes Sala Doping-Cuarto Aseo- Baños	
TD-1	10		6		1080		1080		120	9,00	11,25	1x30	10 AWG	Tomacorrientes Vestieres-Depósito Deportivo	
TD-1	11	18			270				270	208	1,30	1,62	2x20	12 AWG	Iluminación Cuarto Bombas-Enfermería-Sala Jueces-Cuarto Voz y Datos-Baños Graderías
TD-1	12	12			180				180	120	1,50	1,88	1x20	12 AWG	Iluminación Cuarto Bombas RCI-Hall- Acceso-Pasillo
TD-1	13	15			225	225			120	1,88	2,34	1x20	12 AWG	Iluminación Salón Multipropósito	
TD-1	14	19			285				285	120	2,38	2,97	1x30	10 AWG	Iluminación Camerino A-Camerino B-Sala Doping-Baños-Vestieres
TD-1	15-17-19				8600	8600	8600	8600	208	23,90	29,87	3x50	4 AWG	Tablero Aire Acondicionado (TAA)	
TD-1	16-18-20	32			33600	33600	33600	33600	208	93,37	116,72	3x150	4 AWG	Tablero Iluminación Exteriores (TILEX)	
TD-1	21-23-25		4		14200	14200	14200	14200	208	39,46	49,33	3x50	4 AWG	Tablero Distribución Piso 2 (TD-2)	
TD-1	22-24-26		11		12400	12400	12400	12400	208	34,46	43,07	3x50	4 AWG	Tablero Distribución Piso 3 (TD-3)	
TD-1	27-29-31		6		8500	8500	8500	8500	208	23,62	29,53	3x30	8 AWG	Tablero Ascensor (T-ACS)	
TD-1	28-30-32			10	14200	14200	14200	14200	208	39,46	49,33	3x50	4 AWG	Tablero Bombas (T-BOM)	
TD-1	33-35-37			15	8600	8600	8600	8600	208	23,90	29,87	3x50	4 AWG	Tablero Bombas RCI (T-RCI)	
TD-1	34-36-38				8500	8500	8500	8500	120	40,94	51,18	3x50	4 AWG	Tablero UPS- Red Regulada (T-REG)	
TOTALES		96	70	1	123240	49445	47600	45995	208						
		Carga Nominal Acometida (kVA)			123,24 kVA										
		Corriente Nominal Acometida (A)			342,49										
		Calibre Conductor Acometida			2x(3x 4/0 AWG + 1x4/0 AWG + 1x2/0AWG) THHN/THWN Cu										
		Protección Tablero Distribución			3x500 A Caja Moldeada										

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

Según la carga mostrada anteriormente, el transformador seleccionado es de 150 KVA, 13200/208/120 V, conexión interna DY5, 60 Hz, con refrigeración en aceite y tipo pedestal (pad-mounted).

3. ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO.

No aplica, debido a que el diseño de la red de MT se realizó siguiendo las normas Codensa con sus especificaciones técnicas, las cuales ya traen implícito la coordinación de aislamiento así como el cálculo mecánico de estructuras, donde los materiales a instalar serían aisladores, dispositivos de protección contra sobretensiones y transformador cuya aislamiento hayan sido revisados en laboratorios y por ende posean sus respectivos certificados de conformidad que así lo demuestren.

4. CALCULO DE ANÁLISIS CONTRA RAYOS¹

Seguridad Eléctrica Ltda.
www.seguridadelectricaltda.com
Bogotá - Colombia
© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.



ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS
NTC 4552-2/2008
IEC 62305-2/2006

PREPARADO POR: ING. LORENA VALENCIA REVISADO POR: ING. HECTOR GRAFFE VALIDADO POR: ING. FAVIO CASAS

PROYECTO:	CENTRO RECREO DEPORTIVO APULO	
DIMENSIONES DE LA ESTRUCTURA A PROTEGER		
Largo de la estructura L (m)	50	■
Ancho de la estructura W (m)	30	■
Altura máxima de la estructura H (m)	12	■
Marque si la estructura posee parte sobresaliente.	☒	Ejemplo de dimensiones de estructura
Altura máxima de la estructura H_p (m)	25	■
Densidad de rayos a tierra (Rayos/km²-año) DDT	5	■ DDT
CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO		
Seleccione la localización de la estructura a ser protegida.	Rodeado de objetos o árboles de igual alt ▼	
Ambiente donde están las acometidas de la estructura.	Urbano (entre 10 y 20 m de altura) ▼	
Seleccione el tipo de suelo en el interior de la estructura	Prado, concreto. ▼	
Seleccione el tipo de suelo en el exterior de la estructura	Asfalto, madera, linóleo, vinilo. ▼	

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO
MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)

CARACTERÍSTICAS DE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS		
ACOMETIDA DE POTENCIA		
Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	☐	Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	0	
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	0	
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	0	
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Subterránea	
Altura de los conductores de potencia desde el nivel de la tierra H_c (m)	0	
Seleccione la localización de la acometida de servicio	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	50	
Transformador AT/BT en la acometida	Acometida con Transformador	
Ingrese la resistividad del suelo ρ (Ωm)	50	
ACOMETIDA DE COMUNICACIONES		
Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida	☐	Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	0	
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	0	
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	0	
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Ingrese el número de acometidas de comunicaciones	1	
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Subterránea	
Altura de los conductores de comunicaciones desde el nivel de la tierra H_c (m)	0	
Seleccione la localización de esta acometida.	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	45	
OTRO TIPO DE ACOMETIDA		
Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	☐	Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	0	
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	0	
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	0	
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Ingrese el número de acometidas	1	
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Aérea	
Altura de los conductores desde el nivel de la tierra H_c (m)	13	
Seleccione la localización de la acometida de servicio	Aislado: en la cima de una colina o elevación	
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	49	
ACCIONES PREVENTIVAS FRENTE AL RIESGO POR RAYO		
Medidas tomadas frente a tensiones de paso y contacto.	Sin medidas de protección	☐
	Aislamiento eléctrico de bajantes expuestas	☒
	Equipotencialización efectiva a nivel del suelo	☒
	Avisos de advertencia	☒
	Refuerzos estructurales como bajantes o restricciones físicas	☒
Seleccione el nivel de protección de la estructura		
SPE completo donde el techo y las columnas son consideradas componentes naturales		
Seleccione el sistema de protección interno adoptado el edificio.	Se utilizan DPS con mejores características que Nivel I	
Si la estructura a proteger posee paredes y techos metálicos con un espesor entre 0,1 mm y 0,5 mm marque la casilla		
Tamaño de la cuadrícula para apantallamientos localizados, distancia entre bajantes o distancia entre columnas si se utiliza un sistema natural (m)	5	
Tipo de cableado interno	Sin apantallamiento y con lazos inductivos (conductores del mismo circuito en difer	
Marque la casilla si la pantalla del cable esta conectada a la misma barra equipotencial a la cual esta conectado el equipo.	☒	
☐ Metálica puestas a tierra en ambos extremos		

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

Tipo de canalización		☐ Metálica no puesta a tierra o en un solo extremo ☒ No Metálica
Ingrese el menor valor de tensión soportable al impulso tipo rayo en voltios, del sistema a proteger (BIL equipos) Uw		2000
Marque la casilla si existe equipotencialización de las estructuras metálicas, sistemas internos, partes conductoras externas, acometidas de servicio y líneas conectadas a la estructura a proteger		☒
EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS		
PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS		
Seleccione el uso de la estructura.	Entretenimiento público, iglesias, museos, ▼	
Marque si pueden haber personas expuestas a tensiones de paso y de contacto dentro de la estructura, fuera de la estructura o en ambas ubicaciones.	☒ Dentro de la estructura	
	☒ Fuera de la estructura	
Pérdidas por sobretensiones en instalaciones con sistemas eléctricos críticos.	Sistemas eléctricos críticos para la seguridad ▼	
Seleccione el riesgo por fuego en la estructura.	Moderado (Estructuras que almacenen material combustible en forma p ▼	
Seleccione la medida de prevención para reducir las consecuencias por fuego.		
Extintores manuales; instalaciones de alarma manual; hidrantes; compartimientos contra fuego; rutas de evacua ▼		
Seleccione la situación especial de peligro.		
Nivel medio de pánico (edificaciones para eventos culturales o deportivos, de 100 a 1000 personas) ▼		
PÉRDIDA DE SERVICIOS ESCENCIALES		
Seleccione el tipo de servicio público que no se debería perder.	TV, Telecomunicaciones, Suministro de potencia ▼	
PÉRDIDA DE HERENCIA CULTURAL IRREEMPLAZABLE		
Seleccione si existe herencia cultural irremplazable en la edificación.	☐	

Edwin Páez Alonso _____

CONCLUSION: De acuerdo a análisis de riesgos contra descargas atmosféricas se determina que por la ubicación del proyecto, que cuenta con servicios esenciales y además el proyecto cuenta con situaciones especiales de peligro, se concluye que SI es necesario realizar sistema de apantallamiento y SPE.

Debido a que las instalaciones eléctricas internas cuentan con equipos sensibles se determinar que no es necesario hacer uso de SPI.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS

Para este análisis se utiliza la matriz de evaluación de riesgos especificada en el RETIE, la cual tiene como propósito determinar la existencia y frecuencia del mayor riesgo eléctrico en cada situación, dando como resultado los siguientes resultados.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

Trabajos en áreas energizadas con media y baja tensión, a continuación, se exponen los riesgos que se pueden presentar en la obra:

5.1 Quemaduras por contacto indirecto redes de MT

Este tipo de riesgo puede generar incapacidad temporal y según indagación casos de este tipo de riesgos no han ocurrido en el sector.

RIESGO A EVALUAR:		QUEMADURAS	POR	CONTACTO INDIRECTO	(al) o (en)	REDES 11400 V				
		EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO	FUENTE			
POTENCIAL			REAL	X	FRECUENCIA					
					F	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	X	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	- Señalización de zonas donde se ubique transformador en poste. - Revisión y arreglo de daños a personal calificado y con experiencia. - Garantizar distancias de seguridad. - Garantizar conexiones a tierra de transformador.	- Realizar las respectivas conexiones a tierra. - Señalización de aéreas de alto riesgo y distancia de seguridad. - Cumplir las cinco reglas de oro.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

5.2 Quemaduras por contacto indirecto redes de BT

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO REDES 208 V										
RIESGO A EVALUAR:	QUEMADURAS	POR	CONTACTO INDIRECTO		(al) o (en)	REDES 208 V				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE				
POTENCIAL		REAL	X		FRECUENCIA					
					E	D	C	B	A	
CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	X	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	- Señalización de zonas donde se ubique transformador en poste. - Revisión y arreglo de daños a personal calificado y con experiencia. - Garantizar distancias de seguridad. - Garantizar conexiones a tierra de transformador.	- Realizar las respectivas conexiones a tierra. - Señalización de aéreas de alto riesgo y distancia de seguridad. - Cumplir las cinco reglas de oro.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27		Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)		Edwin Páez Alonso
		Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
		3213875100
		epaeza36@gmail.com

5.3 Quemaduras por contacto directo redes de BT

RIESGO A EVALUAR:	ELECTROCUCION	POR	CONTACTO DIRECTO		(al) o (en)	LINEAS 208 V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Alto	- Asegurar que estén todas las conexiones a tierra. - Verificar los adecuados aislamientos de la línea de alimentación. - Colocar demarcación a tubería eléctrica con franje de color naranja, como especifica el RETIE.	- Realizar conexiones a tierra a equipos que están expuestos a personas. - Realizar pruebas de conexión a los equipos involucrados en la instalación. - Uso de guantes con el aislamiento necesario por el personal que realiza el mantenimiento eléctrico.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27				Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)				Edwin Páez Alonso
				Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
				3213875100
				epaeza36@gmail.com

5.4 Quemaduras por arco eléctrico redes de BT

RIESGO A EVALUAR:	QUEMADURAS	POR	ARCO Eléctrico	(al) o (en)	LINEAS 208 V				
					FUENTE				
	POTENCIA	EVENTO O EFECTO	REA	FACTOR DE RIESGO	FRECUENCIA				
	X				E	D	C	B	A
En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Incapacidad temporal (<1	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Medio	• Asegurar que estén todas las conexiones a tierra.	• Realizar conexiones a tierra a equipos que están expuestos a personas.
		• Verificar los adecuados aislamientos de la línea de alimentación y circuitos internos.	• Utilizar todos los EPP
			• Verificar ausencia de tensión.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

5.5 Apagones por ausencia de electricidad en redes de MT

RIESGO A EVALUAR:	APAGONES	POR	AUSENCIA DE ELECTRICIDAD		(al) o (en)	LINEAS 11400 V				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE				
POTENCIAL	X	REAL	FRECUENCIA							
					E	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	• Contar con las protecciones adecuadas en las instalaciones. •	• Verificar maniobras con OR. • Verificar que personas capacitadas sean las encargadas de operar las redes. • Cumplir las cinco reglas de oro.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27		Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)		Edwin Páez Alonso
		Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
		3213875100
		epaeza36@gmail.com

5.6 Fallas externas por cortocircuito en redes de MT

RIESGO A EVALUAR:	FALLAS EXTERNAS	POR	CORTOCIRCUITO			(al) o (en)	LINEAS 11400 V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO				FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL				FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS						E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local		BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	• Contar con las protecciones adecuadas en las instalaciones. • Revisión y arreglo de daños a personal calificado y con experiencia. • Garantizar distancias de seguridad	• Verificar maniobras con OR. • Verificar que personas capacitadas sean las encargadas de operar las redes. • Cumplir las cinco reglas de oro.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27				Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)				Edwin Páez Alonso
				Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
				3213875100
				epaeza36@gmail.com

5.7 Descargas atmosféricas por rayos en redes de MT

RIESGO A EVALUAR:	DESCARGAS ATMOSFERICAS	POR	RAYOS			(al) o (en)	LINEAS 11400 V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO				FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Medio	- Asegurar que estén todas las conexiones a tierra. - Verificar los adecuados aislamientos de la línea de alimentación y circuitos internos.	- Realizar conexiones a tierra a equipos que están expuestos a personas. - Utilizar todos los EPP

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27		Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)		Edwin Páez Alonso
		Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
		3213875100
		epaeza36@gmail.com

5.8 Armónicos por sobrecargas en redes de MT

RIESGO A EVALUAR:	ARMONICOS	POR	SOBRECARGA			(al) o (en)	LINEAS 11400 V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO				FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA					
CONSEJERÍA NACIONAL						E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	- Contar con las protecciones adecuadas en las instalaciones. - Garantizar el uso de DPS tanto en MT como en BT	- Verificar que personas capacitadas sean las encargadas de operar las redes. - Cumplir las cinco reglas de oro.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27					Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)					Edwin Páez Alonso
					Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
					3213875100
					epaeza36@gmail.com

5.9 Quemaduras por electricidad estática

RIESGO A EVALUAR:	QUEMADURA	POR	ELECTRICIDAD ESTATICA		(al) o (en)	LINEAS 208V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna		MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY BAJO	- Hacer uso de pisos conductivos. - Verificar conexiones equipotenciales.	- Usar guantes en todos los procedimientos que se realicen a instalaciones. - Verificar el sistema de puesta a tierra.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27		Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)		Edwin Páez Alonso
		Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
		3213875100
		epaeza36@gmail.com

5.10 Ausencia de electricidad por equipo defectuoso.

RIESGO A EVALUAR:	AUSENCIA DE ELECTRICIDAD	POR	EQUIPO DEFECTUOSO			(al) o (en)	LINEAS 208V			
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO				FUENTE			
POTENCIAL	X	REAL	FRECUENCIA							
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	BAJO	- Hacer mantenimiento predictivo y preventivo. - Comprar equipos homologados y certificados.	Usar EPPs al momento de hacer mantenimiento de equipos.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27				Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)				Edwin Páez Alonso
				Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
				3213875100
				epaeza36@gmail.com

5.11 Electroculión por tensión de paso

RIESGO A EVALUAR:	ELECTROCUCION	POR	TENSION DE PASO		(al) o (en)	LINEAS 208V				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE				
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MEDIO	- Instalar puestas a tierra en BT - No estar en lugares eléctricamente peligrosos durante descargas atmosféricas.	- Usar EPPs al momento de hacer mantenimiento de equipos. - Usar tapetes dieléctricos. - Equipotencializar los equipos y lugares de trabajo.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27				Edwin Páez Alonso	
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)				Edwin Páez Alonso	
				Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13	
				3213875100	
				epaeza36@gmail.com	

5.12 Electroculión por tensión de contacto

RIESGO A EVALUAR:	ELECTROCUCION	POR	TENSION DE CONTACTO		(al) o (en)	LINEAS 208V				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE				
POTENCIAL	X	REAL			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS					E	D	C	B	A	
	En personas	Economicas	Ambientales	En la imagen de la empresa	No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupcion regional	Contaminacion irreparable	internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores. Salida de subestacion	Contaminacion mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (<1)	Daños severos. Interrupcion temporal	Contaminacion localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupcion breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupcion	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a continuación se concluyen las siguientes acciones a tomar.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MEDIO	- Instalar puestas a tierra en BT - No estar en lugares eléctricamente peligrosos durante descargas atmosféricas.	- Usar EPPs al momento de hacer mantenimiento de equipos. - Usar tapetes dieléctricos. - Equipotencializar los equipos y lugares de trabajo.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

6. ANÁLISIS DEL NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO

Tensión de servicio: Media tensión: 13200 voltios trifásico.
Baja tensión: 3x208-120 voltios tetrafilar.

Límites de regulación de tensión en los circuitos rurales, norma CODENSA 7.1.6
Regulación de Tensión.

Regulación máxima permitida: Media tensión: 5%.
Baja tensión: 7%.

De acuerdo con el régimen de tarifario aprobado por el organismo competente se tiene varios tipos de energía, según lo indicado por la norma CODENSA 7.1.8

Tipo de Servicio: Oficial.

7. CALCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS.

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO(kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (μT)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas.	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	200

Tabla 14.1 Valores límites de exposición a campos electromagnéticos.

El cálculo de campo eléctrico no aplica, debido a que dicho análisis se debe realizar para lugares a líneas de transmisión, subestación de Alta Tensión, edificaciones aledañas a zonas de servidumbre y líneas de transmisión mayores a 115 KV. Así mismo el cálculo de flujo magnético aplica para lugares con corrientes mayores a 1000 A.

8. SELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR.

El transformador a instalar es de la siguiente característica:

- Tipo: Pad Mounted (Pedestal)-Aceite
- Potencia: 150 kVA
- Tipo de conexión: Dyn5
- Tensión serie: 15/1.2 kV
- Relación de tensión: 13200/208-120 V
- Frecuencia: 60 Hz
- Tensión de cortocircuito Uz: 4.0 %

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

8.1 CORRIENTES NOMINALES DEL TRANSFORMADOR

8.1.1 Corriente en el primario

$$S = \sqrt{3} V I_B$$

$$I = S / (\sqrt{3} V_{\text{prim}})$$

$$S = 150 \text{ kVA}$$

$$V_{\text{prim}} = 13.2 \text{ kV}$$

$$I = 150 \text{ kVA} / (\sqrt{3} * 13.2 \text{ kV})$$

$$= 6.56 \text{ Amp.}$$

8.1.2 Corriente en el secundario

$$I = S / (\sqrt{3} * V_{\text{sec}})$$

$$S = 150 \text{ kVA}$$

$$V_{\text{sec}} = 0,208 \text{ kV}$$

$$I = 150 \text{ kVA} / (\sqrt{3} * 0,208 \text{ kV})$$

$$= 416.8 \text{ Amp.}$$

8.2 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

De los datos obtenidos de la NTC 819 se encuentra que la impedancia de cortocircuito Z_{cc} del equipo es de 3.5%.

$$Z_{cc} = 4.0 \%$$

Se obtiene el valor de corriente de cortocircuito I_{cc} tanto en el lado de baja como en el lado de alta del transformador, con las corrientes nominales de cada devanado.

$$I_{cc} (\text{simetrica BT}) = \frac{I_n}{Z_{cc}} = \frac{416,8 \text{ A}}{0,04} = 10420 \text{ A}$$

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

$$I_{cc} \text{ (asimétrico BT)} = 1,25 * I_{cc}(\text{simétrico}) = 1,25 * 11910 \text{ A} = 13025 \text{ A}$$

$$I_{cc}(MT) = \frac{I_n}{Z_{cc}} = \frac{6.56 \text{ A}}{0,04} = 164 \text{ A}$$

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

9. CALCULO DE PUESTA A TIERRA

CALCULO DE PUESTA A TIERRA 150mS

METODOLOGIA IEEE80 - 2000

Se utilizan para los cálculos las ecuaciones de la estándar IEEE80-2000, enunciadas en la parte derecha de la hoja.

PARAMETROS

ρ	50,00 Resistividad aparente del terreno Ohm/m.
ρ_s	3000 Resistividad superficial del terreno Ohm/m
h_s	0,25 Espesor de capa superficial (m)
I_o	291 Corriente de falla monofasica a tierra en el primario (A) al 60% dada por OR
t_s	0,15 Tiempo de despeje de la falla (s) dado por OR

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR

De acuerdo al RETIE y la tabla 250-94 de la norma NTC-2050

$$A_{mm^2} = \frac{IK_f \sqrt{t_c}}{1,9737}$$

En donde:

A_{mm^2} es la sección del conductor en mm^2 .

I es la corriente de falla a tierra, suministrada por el OR (rms en kA).

K_f es la constante de la Tabla 25, para diferentes materiales y varios valores de T_m .

T_m es la temperatura de fusión o el límite de temperatura del conductor y una temperatura ambiente de 40 °C.

t_c es el tiempo de despeje de la falla a tierra.

kf	11,78	A= 0,67	mm2
Se escoge cable cobre N°		2/0	AWG
Ac=	67,45	mm2	Seccion transversal del conductor
d=	12,00	mm	Diámetro conductor

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO
MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)

TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MAXIMAS TOLERABLES

$$C_s = 1 - \frac{0.09 * \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 * h_s + 0.09} \quad (27)$$

Cs= 0,850

Peso de la persona Kg

Tensión de paso

Factor de Relación (adimensional)

50

0,116

$$E_{step50} = (1000 + 6C_s \cdot \rho_s) \frac{0.116}{\sqrt{t_s}} \quad E_{step70} = (1000 + 6C_s \cdot \rho_s) \frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \quad (30)$$

Tensión de contacto

$$E_{step50} = (1000 + 1.5C_s \cdot \rho_s) \frac{0.116}{\sqrt{t_s}} \quad E_{step70} = (1000 + 1.5C_s \cdot \rho_s) \frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \quad (33)$$

Cs = 1 Para terrenos sin grava

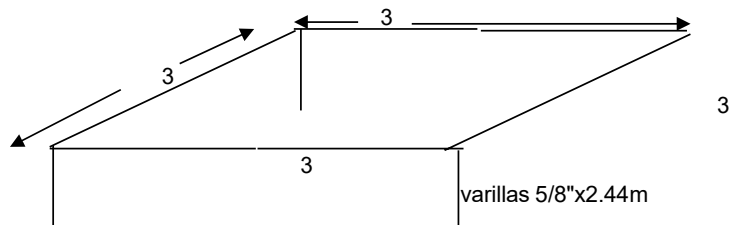
Vpaso = 4880,11 V

Vcontacto = 1445,14 V

Tolerables

Tolerables

DETERMINACION CONFIGURACION INICIAL



D=	3	Lado de la cuadrícula o espaciamento entre conductores(m)
L1=	3	Largo de la malla (m)
L2=	3	Ancho de la malla (m)
h=	0,6	profundidad de enterramiento de los conductores (m)
N=	3	Numero de electrodos tipo varilla
Lv=	2,44	Longitud del electrodo tipo varilla (m)

$$L_T = L_C + N * L_V(m) \quad \text{Longitud total del conductor para mallas cuadradas o rectangulares}$$

$$L_C = \left(\frac{L_1}{D} + 1\right) * L_2 + \left(\frac{L_2}{D} + 1\right) * L_1(m)$$

Lc=	12	m
Lr=	19,32	m
Área=	9	M²

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

CALCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

$$R_g = \rho * \left[\frac{1}{L_r} + \frac{1}{\sqrt{20 * A}} * \left(1 + \frac{1}{1 + h * \sqrt{20}} \right) \right] \quad (52)$$

$$R_g = 9,65 \text{ Ohm}$$

CALCULO MAXIMO POTENCIAL DE TIERRA (GPR)

$$I_G = 1.9 * I_0 \quad (A)$$

$$I_G = 552,9 \text{ A}$$

$$GPR = I_G * R_G \text{ (V)}$$

$$GPR = 5334,44 \text{ V}$$

$$V_{\text{contacto}} = 1445,14 \text{ V} \quad \text{Tolerable}$$

$$V_{\text{contacto}} < GPR$$

CALCULO DE TENSION DE MALLA EN CASO DE FALLA

h= 0,6 Profundidad de enterramiento de los conductores (m)

D= 3 lado de la cuadrícula o espaciamiento entre conductores(m)

L₁= 3 Largo de la malla (m)

L₂= 3 Ancho de la malla (m)

Conductor calibre 2 AWG

Ac= 67,45 mm² Sección transversal del conductor

d= 12,00 m Diámetro conductor

Kii = 1 Para mallas con electrodos de varilla a lo largo del perímetro, en las esquinas o dentro de la malla

L_p = (L₁+L₂)*2 (m) Para mallas cuadradas o rectangulares

$$L_p = 12 \text{ m}$$

n Factor de geometría

$$n = n_a * n_b * n_c * n_d \quad (84)$$

$$n_a = \frac{2 * L_c}{L_p} \quad n_a = 2,000 \quad (85)$$

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4 * \sqrt{A}}} \quad n_b = 1,000 \quad (86)$$

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

$$n_c = \left(\frac{L_1 * L}{A} \right)^{\left(\frac{0.7 * A}{L_1 * L_2} \right)} \quad n_c = 1,0 \quad (87)$$

$n_c = n_d = 1$ Para mallas rectangular o cuadrada; entonces:

$n = 2,000$

$K_i = 0.644 + 0.148 * n$ Factor de corrección (89)
 $K_i = 0,940$

$K_h = \sqrt{1 + h}$ (83)
 $K_h = 1,265$

$$K_m = \frac{1}{2\pi} * \left[\ln \left[\frac{D^2}{16 * h * d} + \frac{(D + 2 * h)^2}{8 * D * d} - \frac{h}{4 * d} \right] + \frac{K_{ii}}{K_h} * \ln \left[\frac{8}{\pi * (2 * n - 1)} \right] \right] \quad (81)$$

$K_m = -0,3492$ Factor Geométrico

$$V_{malla} = \frac{\rho * I_G * K_M * K_i}{L_c + \left[1.55 + 1.22 * \left(\frac{L_v}{\sqrt{L_1^2 + L_2^2}} \right) \right] * N * L_v}$$

$V_{malla} = -318,61 \text{ V}$

$V_{\text{contacto tolerable}} = 1445,14 \text{ V}$ Tolerable

$V_{malla} < V_{\text{contacto Tolerable}}$ CUMPLE

CALCULO DE LA TENSION DE PASO EN FALLA

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2 * h} + \frac{1}{D + h} + \frac{1}{D} * \left(1 - 0.5^{(n-2)} \right) \right]$$

$K_s = 0,354$

$$V_{\text{paso}} = \frac{\rho * I_G * K_s * K_i}{0.75 * L_c + 0.85 * N * L_v}$$

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO
MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)

$$V_{PASO} = 603,78 \text{ V}$$

$$V_{paso \text{ tolerable}} = 4882,02 \text{ V}$$

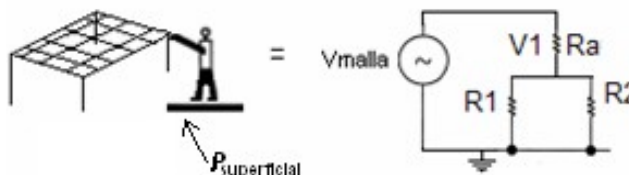
$$V_{paso} < V_{pasotolerable} \quad \text{CUMPLE}$$

Vemos que una vez efectuados los cálculos para la configuración de la malla de puesta a tierra propuesta ésta **CUMPLE**, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

L1=	3	Largo de la malla (m)
L2=	3	Ancho de la malla (m)
h=	0,6	profundidad de enterramiento de los conductores(m)
N=	3	Numero de electrodos tipo varilla
Lv=	2,44	Longitud del electrodo tipo varilla (m)

CALCULO DE LA TENSION DE CONTACTO APLICADA A UN SER HUMANO EN CASO DE FALLA

Para este cálculo se toma como punto de contacto del ser humano cualquier parte del SPT o malla, la cual tendrá un voltaje de malla en el momento de una falla, en cualquier punto; teniendo en cuenta que la persona estará fuera de la malla y sobre una superficie con una resistividad superficial específica, y tomando el caso mas crítico que sería con las piernas separadas.



V1= Máxima tensión de contacto resultante

R1= Resistencia del suelo en el punto de apoyo 1 = $3\rho_s$

R2= Resistencia del suelo en el punto de apoyo 2 = $3\rho_s$

Ra= Resistencia del cuerpo de el individuo = 1000 Ohm

Rb= Resistencia superficial de el piso debajo de el individuo

Vmalla= Voltaje de la malla

$$\rho_s = 3000$$

$$Rb = \left(\frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} \right) \quad V_1 = V_{malla} \left(\frac{Ra}{Ra + Rb} \right)$$

$$Rb = 4500 \text{ Ohm}$$

$$Vmalla = -318,61 \text{ V}$$

$$V_1 = -58 \text{ V}$$

Según RETIE tabla 22 máxima tensión de contacto para un ser humano es:

Para Ts= 0,15

$$\text{Máxima tensión de contacto} = \frac{116}{\sqrt{t}} [V, c.a.] = 299,51 \text{ V}$$

Entonces $V_1 < \text{Máxima tensión de contacto permisible}$

La tensión de contacto CUMPLE para Ts= 0,15

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com



Ing. Edwin Páez Alonso
CN 205-39768

10. CALCULO DE SALIDA ACOMETIDA BT DEL TRANSFORMADOR

10.1 ACOMETIDA BT EN CU

Los conductores de las bajantes se seleccionaron con la capacidad nominal de la carga y sin sobrepasar la capacidad nominal del conductor. La tensión secundaria es 208 voltios y los conductores especificados serán los mínimos que deberán utilizarse.

La carga será transportada por conductores monopolares y se llevara por ducto.

El conductor seleccionado deberá transportar la siguiente corriente:

$$I_{\text{Conductor seleccionado}} = \frac{150 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 0.208 \text{ kV}} = 416,85 \text{ A}$$

De la tabla 310-16 de la NTC 2050, capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C, se seleccionó el conductor 2x(3x4/0 AWG) THHN de cobre a 90°C para las fases.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

Calibre AWG/kcmil	Corriente máxima THHN (A)		
	T. Ambiente 35°C		I conductor al 94% NTC 2050
	I conductor seleccionado	I conductor Tabla 310-16	
2x4/0 AWG	416.85	2x260=520	488

La acometida en BT CU será en 2x(3x4/0 AWG+4/0 AWG) THHN 90°C CU

10.2 ACOMETIDA BT EN AL

Los conductores de las bajantes se seleccionaron con la capacidad nominal de la carga y sin sobrepasar la capacidad nominal del conductor. La tensión secundaria es 208 voltios y los conductores especificados serán los mínimos que deberán utilizarse.

El conductor seleccionado deberá transportar la siguiente corriente:

$$I_{\text{Conductor seleccionado}} = \frac{150 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 0.440 \text{ kV}} = 416.85 \text{ A}$$

De la tabla 310-16 de la NTC 2050, capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C, se seleccionó el conductor 500 MCM THHW de aluminio a 90°C para las fases.

Calibre AWG/kcmil	Corriente máxima THHN (A)		
	T. Ambiente 30°C		I conductor al 80% NTC 2050
	I conductor seleccionado	I conductor Tabla 310-16	
2x(250 MCM	416.85	2x250=500	470

La acometida en BT AL será en 2x(3x250+250) THHN 90° AL

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

11. CÁLCULO DE PROTECCIONES

11.1 PROTECCIONES EN BT

Para la protección principal en B.T un breaker tipo industrial regulado ubicado en tablero general de acometidas. La capacidad del breaker de 3x500 A, con una corriente de corto circuito mínima de 25 KA a 600 V.

La protección se seleccionó de acuerdo a la corriente nominal de la carga al 100% (416.85 kVA) para proteger el equipo y no sobrepasar la capacidad del conductorseleccionado.

Para las protecciones de los armarios y cajas de medida proyectado, se calculó de acuerdo a la carga a proteger:

11.2 PROTECCIONES EN MT

Para la selección de la protección en MT del transformador se tomara como base la especificación técnica de ENEL COLOMBIA ET524 “FUSIBLES TIPO BAYONETA”, se encuentra que el fusible adecuado es de 25 tipo dual.

kVA	45	75	112.5	150	225	300	400	500
Fusible tipo Bayoneta “sensing current”	6	10	10	15	25	25	40	40
Fusible tipo Bayoneta “Dual current”	8	15	15	25	50	50	65	65

Los dispositivos de protección contra sobretensión (DPS), se instalarán en la derivación subterránea en el punto de conexión dado por el operador de red) Los DPS de 12kV 10kA.

12. CALCULO DE DUCTOS

13.1 RED EN CU

Debido a que la acometida será de uso dedicado es necesario conocer el diámetro adecuado del ducto por el cual la acometida llegara al medidor.

Para calcular la fracción de ocupación de los conductores dentro del tubo, se realiza la sumatoria de las áreas *exteriores* de los conductores seleccionados alojadas en el interior de la tubería y se divide por el área interior del tubo.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

La acometida seleccionada es en un conductor 3x350+250 AWG CU THHN 90 °C en un tubo IMC de 1Ø4", el cual no puedo ser mayor al 40% a la sección transversal del tubo escogido.

$$\% \text{ Ocupación} = \frac{6 \times 107.21 + 1 \times 107.21 [\text{mm}^2]}{8107 [\text{mm}^2]} \times 100\% = 9.25 \%$$

El porcentaje de la sección transversal en tubería con el llenado de conductores no es mayor del 40%.

ESPACIO EN BLANCO

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

Teniendo en cuenta el anterior cálculo y que la salida se proyecta con el mismo calibre y aislamiento del conductor, el ducto de salida también se proyecta en IMC de 1Ø4”.

13.2 RED EN AL

Debido a que la acometida será de uso dedicado es necesario conocer el diámetro adecuado del ducto por el cual la acometida llegara al medidor.

Para calcular la fracción de ocupación de los conductores dentro del tubo, se realiza la sumatoria de las áreas *exteriores* de los conductores seleccionados alojadas en el interior de la tubería y se divide por el área interior del tubo.

La acometida seleccionada es en un conductor 3x500+350 AWG AL THHN 90 °C en un tubo IMC de 1Ø3”, el cual no puedo ser mayor al 40% a la sección transversal del tubo escogido.

$$\% \text{ Ocupación} = \frac{6 \times 126.67 + 1 \times 126.67 [\text{mm}^2]}{8107 [\text{mm}^2]} \times 100\% = 10,93 \%$$

El porcentaje de la sección transversal en tubería con el llenado de conductores no es mayor del 40%

13. PERDIDAS TÉCNICAS.

La potencia eléctrica que se pierde en una línea, debido al paso de corriente eléctrica por el conductor de la misma, solo se hace referencia a la potencia activa consumida por el conductor de la línea (la que no llega al receptor), por lo que para el cálculo de la misma se deberá tener en cuenta tanto la resistencia del conductor de la línea, como la corriente que circula por el mismo.

En la línea trifásica, al existir tres conductores de línea, la potencia activa total perdida en la línea, se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3R(I_L)^2$$

Dónde:

- ΔP : Perdida de potencia [W]
- R: Resistencia del conductor de línea [Ω]
- I_L : Intensidad de línea máxima prevista [A]

La resistencia del conductor de línea es:

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

$$R = \text{resistencia} \left[\frac{\Omega}{\text{km}} \right] \times L [\text{km}]$$

RED DE MT

Longitud del conductor 0.003= [km]

$$R = 0,874 (\Omega/\text{km}) \times 0.003$$

$$R = 0.026 \Omega$$

Pérdida de potencia en el circuito

$$\Delta P = 3 \times (0.026)(4.92)^2$$

$$\Delta P = 1,88 [\text{W}] \text{ (Pérdida de potencia de red de BT)}$$

RED DE BT EN COBRE

Se realiza a conductor de transformador a TGA.

Longitud del conductor = 0.010[km]

$$R = 0,11108 (\Omega/\text{km}) \times 0.010$$

$$R = 0.00111 \Omega$$

Pérdida de potencia en el circuito

$$\Delta P = 3 \times (0.00111)(312.3)^2 \times 2$$

$$\Delta P = 650 [\text{W}] \text{ (Pérdida de potencia de red de BT)}$$

RED DE BT EN AL

Longitud del conductor = 0.010[km]

$$R = 0,12777 (\Omega/\text{km}) \times 0.010$$

$$R = 0.00128 \Omega$$

Pérdida de potencia en el circuito

$$\Delta P = 3 \times (0.00128)(312)^2 \times 2$$

$$\Delta P = 747 [\text{W}] \text{ (Pérdida de potencia de red de BT)}$$

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

14. CALCULOS DE REGULACION

15.1 RED DE MEDIA TENSION:

De acuerdo al tramo de red proyectado (40 metros proyectados), la regulación está por debajo de los límites permitidos, por lo tanto cumple para ser instalado en XLPE 15 kV – N°2 AWG.

15.2 RED DE BAJA TENSION:

Para el cálculo de regulación en baja tensión se tiene en cuenta el conductor escogido el cual es 2x(3x4/0 AWG+1x4/0 AWG CU) el cual va hasta la acometida en celda AE319 , por tener una longitud entre salida de boren de transformador hasta la celda menor a 10 metros, se cumple con las condiciones de regulación.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

15. CLASIFICACION DE AREAS

No aplica debido al tipo de proyecto.

16. CÁLCULO Y ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS BARRAJES (SECCIÓN MM2)

Para el cálculo del barraje de fase se tiene en cuenta la corriente nominal que suministrara el transformador en BT: $In=312.2 \text{ A}$.

$$\text{Dimension Barraje Fase} = 312.2 \text{ A} \times 1.5 = 468 \text{ A}$$

De la tabla AE309 selecciono una barra con dimensiones de 25mm x 3mm, la cual tiene una capacidad de conducción de 496 A.

Para el cálculo del barraje de neutro se tiene en cuenta la corriente nominal del barraje de fase.

$$\text{Dimensionamiento barraje neutro} = In_{\text{Barraje fase}} \times 1.5$$

$$\text{Dimension Barraje neutro} = 468 \times 1,5 = 702 \text{ A}$$

De la tabla AE309 selecciono una barra con dimensiones de 40mm x 5mm, la cual tiene una capacidad de conducción de 792 A.

$$\text{Dimensionamiento barraje tierra} = In_{\text{Barraje neutro}} \times 0.75$$

$$\text{Dimension Barraje neutro} = 702 \text{ A} \times 0.75 = 526 \text{ A}$$

De la tabla AE309 selecciono una barra con dimensiones de 30mm x 5mm, la cual tiene una capacidad de conducción de 594 A.

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

17. CÁLCULO Y ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA

Para la carga trifásica cuyo valor calculado es de 123.24 kVA la medida se hará en baja tensión con un esquema de conexión en tres elementos, según numeral 7.4.2 del tomo 7 “formas para medir la energía según la carga contratada”

La capacidad de los transformadores de corriente y de tensión se determina de acuerdo a numeral 7.4.2.2 “LÍMITES DE CARGA PARA MEDICIÓN INDIRECTA EN B.T.” y numeral 7.4.2.2.1. “CARGAS ALIMENTADAS CON TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN DE USO DEDICADO Y MEDIDA EN B.T”, el cual corresponde a:

7.4.2.2. LÍMITES DE CARGA PARA MEDICIÓN INDIRECTA EN B.T.

7.4.2.2.1. CARGAS ALIMENTADAS CON TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN DE USO DEDICADO Y MEDIDA EN B.T.: 120/208 V

No.	Capacidad del transformador (kVA)	Corriente nominal B.T. (A)	Transformadores de Corriente	Tensiones y corrientes nominales del medidor	Calibre mínimo de acometida Cobre	
					THW (75°C)	THWN-2 (90°C)
1	75	208	3 x 200:5	3 x 120/208 V 5 A	3 x 4/0 + 1 x 2/0	3 x 4/0 + 1 x 2/0
2	112.5	312	3 x 300:5	3 x 120/208 V 5 A	3 x 500 + 1 x 250	3 x 350 + 1 x 4/0
3	150	416	3 x 400:5	3 x 120/208 V 5 A	6 x 4/0 + 3 x 4/0	3 x 500 + 1 x 250
4	225	624	3 x 600:5	3 x 120/208 V 5 A	6 x 350 + 3 x 250	6 x 350 + 3 x 250
5	300	832	3 x 800:5	3 x 120/208 V 5 A		
6	400	1111	3 x 1000:5	3 x 120/208 V 5 A		
7	500	1388	3 x 1200:5	3 x 120/208 V 5 A		

La medida se hará en baja tensión de manera directa, según numeral 7.4.3.2 “MEDICION SEMIDIRECTA EN BT- CARGAS MAYORES O IGUALES A 55 KW E INFERIORES A 300 KW-NIVEL 1”

Medidor		Trifásico Tetrafilar
Tensión nominal	V	3 x 58/100...277/480 V
		Multirango en tensión
Corriente nominal	A	5
Corriente máxima	A	6 o 10
Clase		0.5S
Esquema de conexión		AE 417; AE 417-1

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

La clase de los equipos auxiliares de medición y del medidor se seleccionará según la CREG resolución 038 de 2014.

Tipos de puntos de medición. Para efectos de esta resolución, los puntos de medición se clasifican acorde con el consumo o transferencia de energía por la frontera, o, por la capacidad instalada en el punto de conexión, según la siguiente tabla:

Tipo de puntos de medición	Consumo o transferencia de energía, C, [MWh-mes]	Capacidad Instalada, CI, [MVA]
1	$C \geq 15.000$	$CI \geq 30$
2	$15.000 > C \geq 500$	$30 > CI \geq 1$
3	$500 > C \geq 50$	$1 > CI \geq 0,1$
4	$50 > C \geq 5$	$0,1 > CI \geq 0,01$
5	$C < 5$	$CI < 0,01$

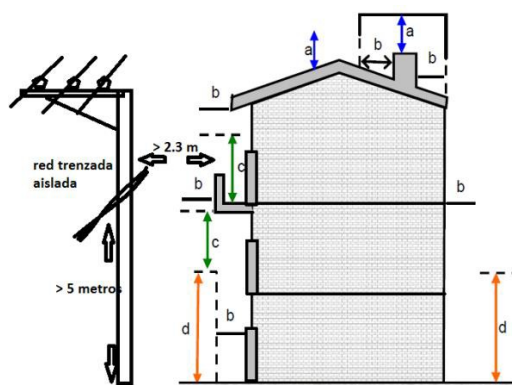
Al instalar una subestación de 150 kVA, según esta clasificación, la clase de los equipos se mostrará en la siguiente tabla.

Tipo de puntos de medición	Índice de clase para medidores de energía activa	Índice de clase para medidores de energía reactiva	Clase de exactitud para transformadores de corriente	Clase de exactitud para transformadores de tensión
1	0,2 S	2	0,2 S	0,2
2 y 3	0,5 S	2	0,5 S	0,5
4	1	2	0,5	0,5
5	1 ó 2	2 ó 3	--	--

PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO DE APULO-CUNDINAMARCA Carrera 5 N°8-27	Edwin Páez Alonso
PROYECTO CENTRO RECREO-DEPORTIVO MUNICIPIO APULO (CUNDINAMARCA)	Edwin Páez Alonso
	Urb Vivisol – Manzana 3 Casa 13
	3213875100
	epaeza36@gmail.com

18. ANALISIS DE DISTANCIA DE SEGURIDAD

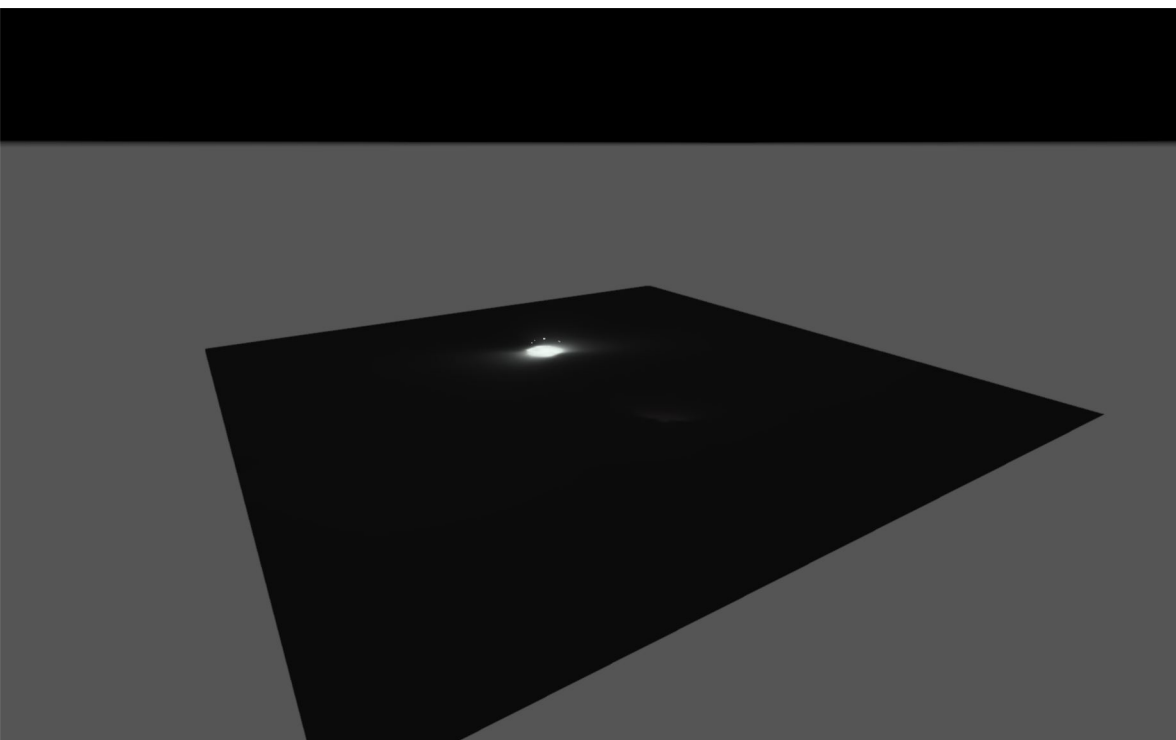
Para este ítem se debe tener en cuenta los requerimientos del Capítulo 13 del RETIE, donde para el caso específico de este diseño la construcción o edificación más cercana a la ubicación del transformador (proyectado) y a la red de MT (existente) está a más de 3 metros por lo que se cumple a cabalidad con el requerimiento.



Dado que la distancia b debe ser mayor a 2,3 m, en el proyecto no hay inconveniente con este requisito dado la ubicación de la vivienda, además de esto para las redes de BT se proyecta en cable aislado para evitar todo tipo de problemas con las distancias de seguridad.

Edwin Páez Alonso

Ing. Edwin Páez Alonso
CN 205-39768



Construcción de Centro Deportivo de Natación de Apulo Cundinamarca

Preface

Notes on planning:

The energy consumption quantities do not take into account light scenes and their dimming levels.

Table of Contents

Cover	1
Preface	2
Table of Contents	3
Contacts	4
Description	5
Luminaire list	6

Product data sheets

Beghelli SpA - POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V (1x 41020o)	7
Lemvigh-Müller - TEC-MAR MAGIC 3 projektør 1200W 163345lm/740 MODEL-SR 15° IP66 (360x Fast LED)	9

Site 1

Piscina Calentamiento

Description	10
Summary / Light scene 1	11
Calculation objects / Light scene 1	13
Working plane (Piscina Calentamiento) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	15

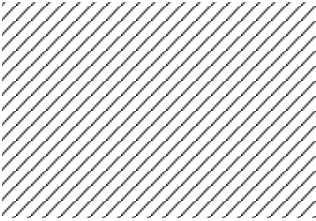
Site 1

Piscina Semiolímpica Apulo

Description	16
Summary / Light scene 1	17
Calculation objects / Light scene 1	19
Working plane (Piscina Semiolímpica Apulo) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	21

Glossary	22
----------------	----

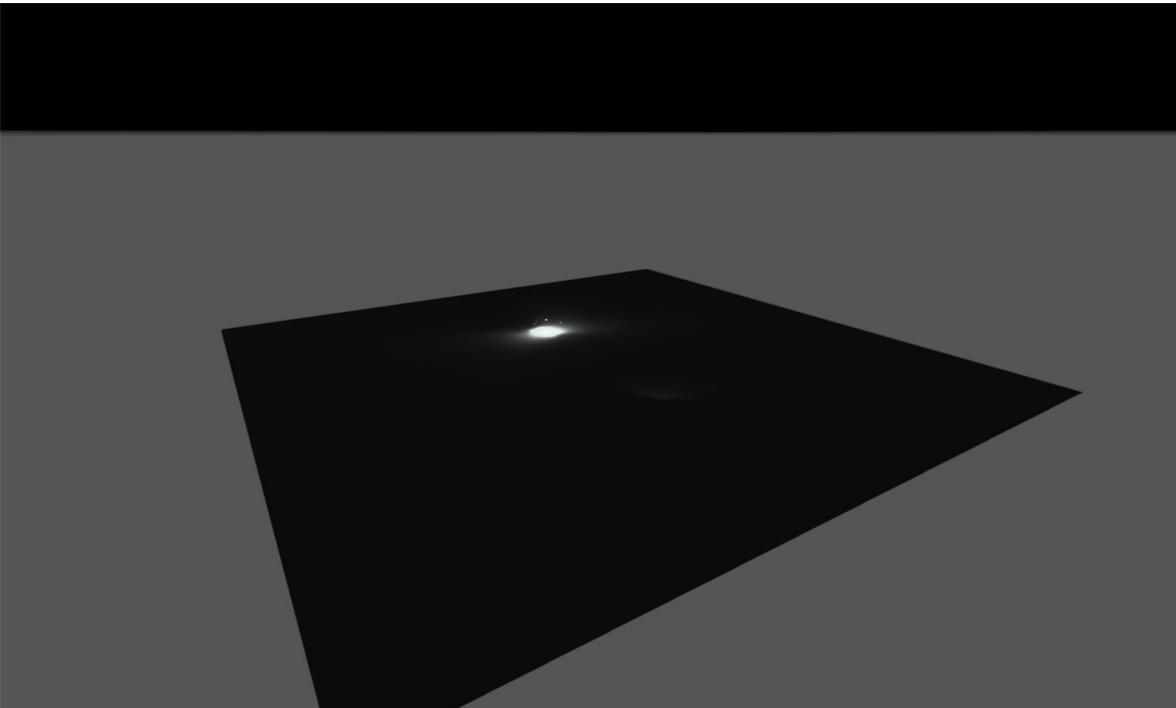
Contacts



Ing. Electricista
Edwin Páez Alonso

Ing. Edwin Páez Alonso

T 3213875100
epaeza36@gmail.com



Description

Diseños Fotométricos áreas Deportivas y de Competencia en Centro Deportivo de Natación en el Municipio de Apulo (Cundinamarca)

Ing. Electricista

Edwin Páez Alonso

Ing. Edwin Páez Alonso

T 3213875100

epaeza36@gmail.com

Luminaire list

Φ_{total} 4570959 lm	P_{total} 33900.0 W	Luminous efficacy 134.8 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
24	Lemvigh-Müller	78400027 24	TEC-MAR MAGIC 3 projektør 1200W 163345lm/740 MODEL-SR 15° IP66	1200.0 W	163707 lm	136.4 lm/W
1	Philips		BVP650 T35 1 xLED360-4S/830 DX51	300.0 W	17991 lm	60.0 lm/W
8	Beghelli SpA	41020o	POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V	600.0 W	78000 lm	130.0 lm/W

Product data sheet

Beghelli SpA - POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V



Article No.	41020o
P	600.0 W
Φ_{Lamp}	–
$\Phi_{Luminaire}$	78000 lm
η	–
Luminous efficacy	130.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

TECHNICAL CHARACTERISTICS: Power projector to illuminate large surfaces such as road sections, sports fields, industrial areas, parking lots. Modular from 1 to 5 modules with powers from 250W up to 1500W. Each module is equipped with a box to accommodate the driver and dissipate the operating temperature in the best possible way. Each individual module can be individually oriented from +/-15° thanks to the lateral goniometric adjustments. The entire structure is adjustable by +/- 90°. LEDs technology equipped with an electronic power supply with high energy savings. The device designed to withstand magnetic disturbances typical of industrial environments (EN 61000-6-2).

DEGREE OF PROTECTION: IP66.

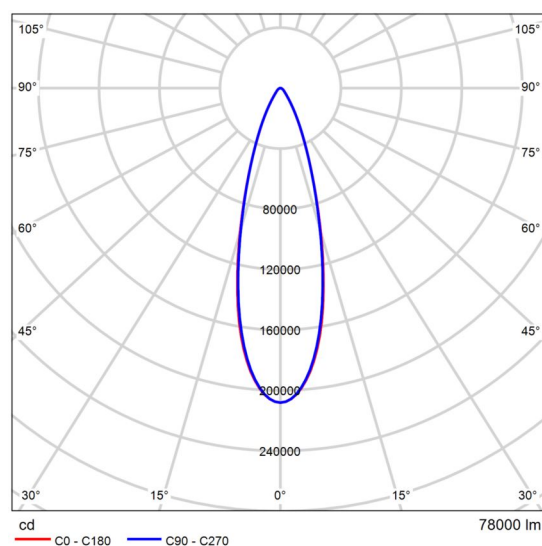
DEGREE OF SHOCK PROTECTION: IK09 (10J).

OPERATING TEMPERATURE: -30÷50°C

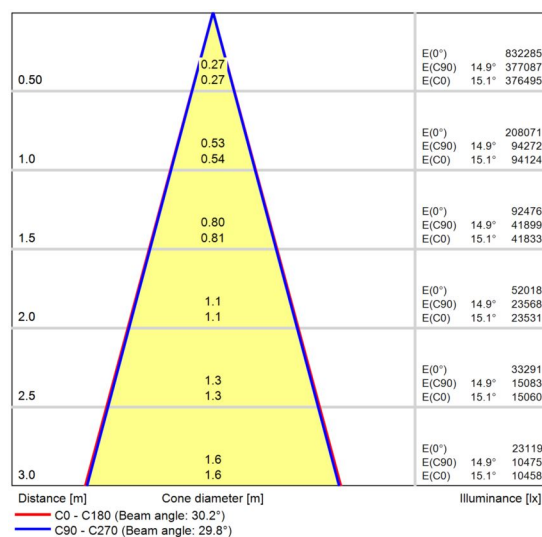
BODY: High mechanical resistance in die-cast aluminum painted with black polyester powders (RAL 9005). Stainless Steel support brackets (AISI 304). Integrated rear dissipation fins. Cable input with PA66 Nylon press (PG13.5 8÷12mm) on the back.

REFLECTOR and OPTICS: PMMA optics available from 10°, 30°, 60°, 120°, asymmetrical, elliptical to cover every design need.

DIFFUSER: High transparency, with glare-reducing surface microspheres; hardened safety glass resistant to shocks.



Polar LDC



Cone diagram

Product data sheet

Beghelli SpA - POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V

GASKET: Double profile silicone rubber.

LED SOURCES: Neutral White LED sources (4000K or 5000K Ra>70 SDCM3). Integrated LED module dissipated by the structure of the product. No related photobiological risk (class exempt RG0 acc. EN62471).

DRIVE: Built-in; LED Constant current driver. Constant luminous flux as the power supply voltage changes. Protection against network surges. Reliability of the power system: MTBF >50000h* at Tamb Max.

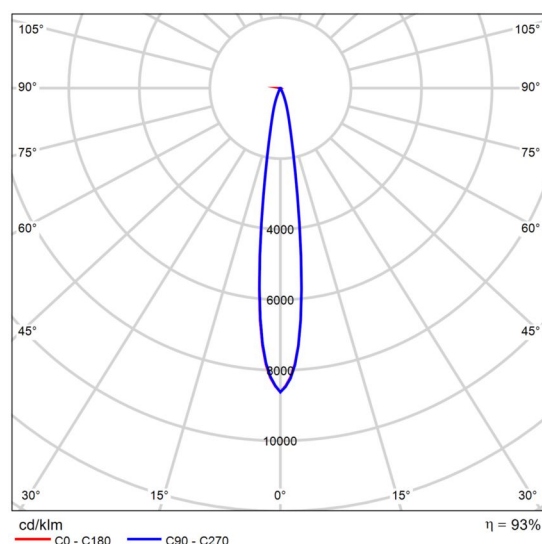
INSTALLATION: Device suitable for outdoor use and in industrial environments characterized by the presence of volatile oils and chemicals even in harsh thermal operating conditions. Suitable for installation on normally flammable surfaces, on the wall or on the ground by means of special accessories provided (bracket).

Product data sheet

Lemvigh-Müller - TEC-MAR MAGIC 3 projektør 1200W 163345lm/740 MODEL-SR 15° IP66



Article No.	7840002724
P	1200.0 W
Φ_{Lamp}	176474 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	163707 lm
η	92.77 %
Luminous efficacy	136.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

Magic 3 – projektør til sportsarealer og pladsbelysning 160000lm-180000lm IP66 7 års garanti

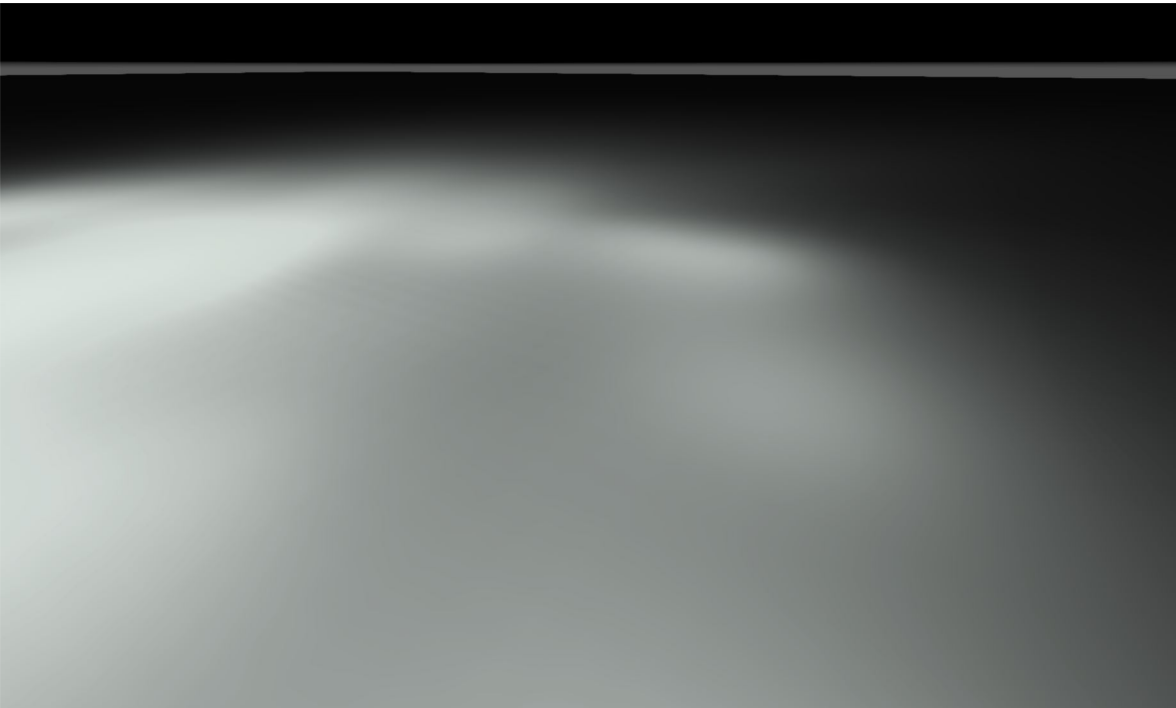
Magic 3 projektør med 3-modul 1200W-1350W. Kabinet i trykstøbt aluminium, pulverlakeret med antikorrosions polyester, sølvfarvet, 4 mm tykt hærdet transparent glas, silikonepakning, elektronisk driver 220-240v 50/60Hz. Fremstillet iht. EN / IEC 60598-1:2018

MADE IN ITALY

- MULTILED LED-teknik
- Mange lysfordelinger
- Livscyklus - alle komponenter kan udskiftes og genanvendes
- Opfylder EU Ecodesign kravet

Tekniske parametre

- 7 årsgaranti
- IP66
- CRI >70 4000K
- MacAdam 3 SDCM
- 25°C - +45°C
- RG0
- 15° og 28° symmetrisk spredningsvinkel
- 65° og 65°/120° asymmetrisk spredningsvinkel
- Varianter: DALI

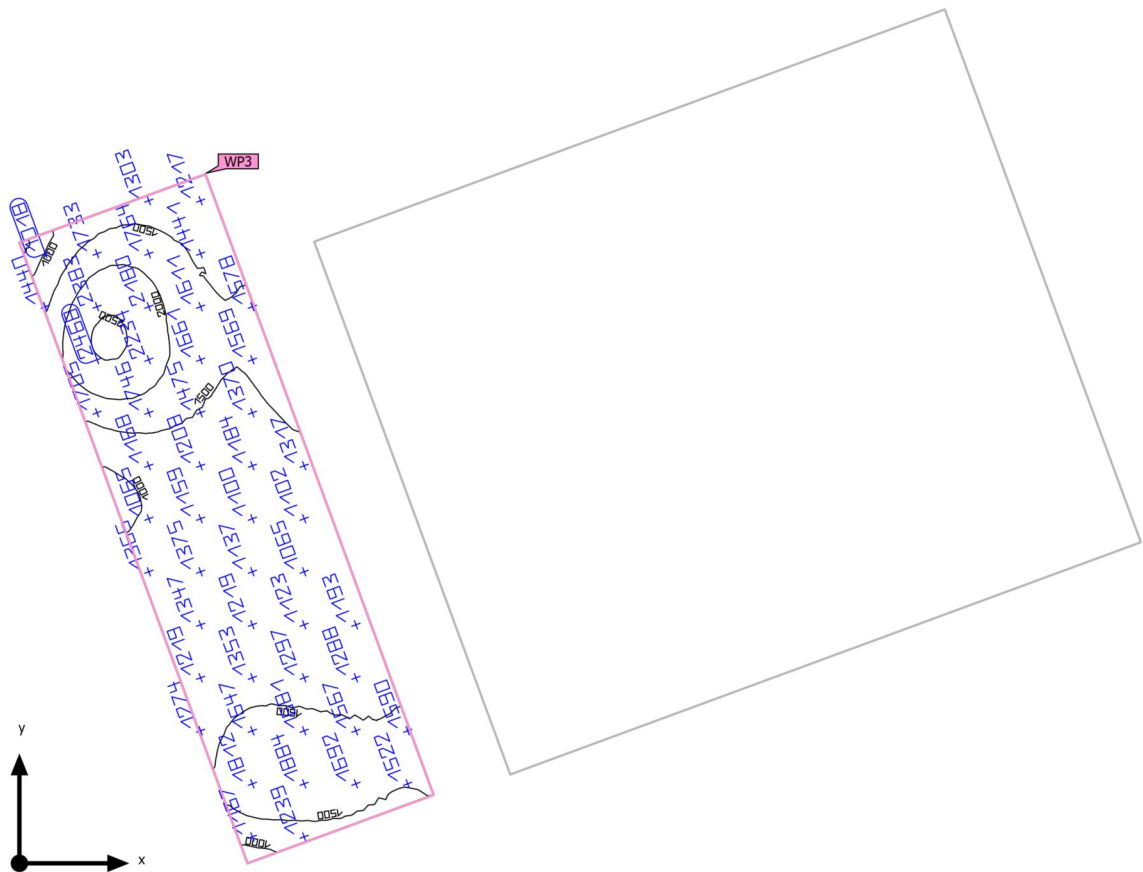


Piscina Calentamiento

Description

Piscina Calentamiento (Light scene 1)

Summary



		Clearance height	0.010 m
Ground area	188.52 m ²	Height _{Working plane}	0.000 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Piscina Calentamiento (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	1473 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.47	≥ 0.40	✓	WP3
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 6600 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

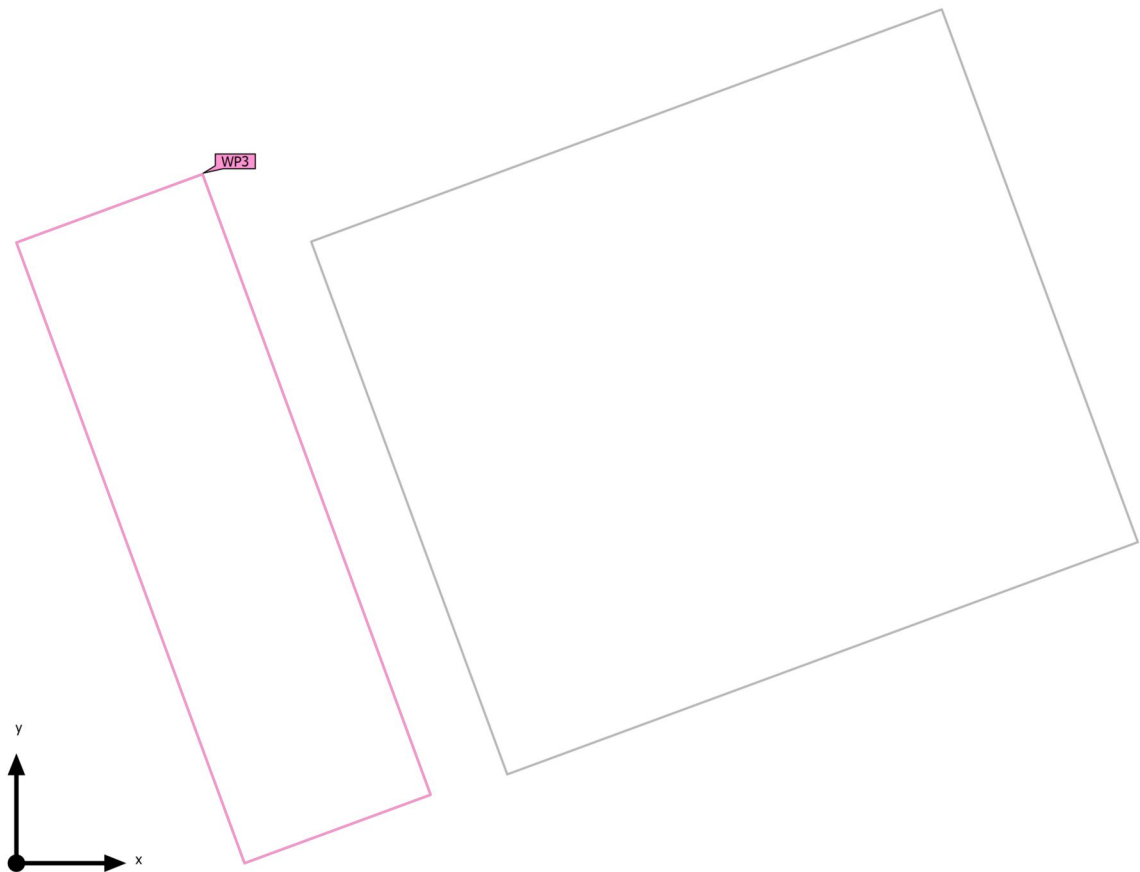
(1) Based on a rectangular space of 25.071 m x 7.520 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Calentamiento (Light scene 1)

Calculation objects



Piscina Calentamiento (Light scene 1)

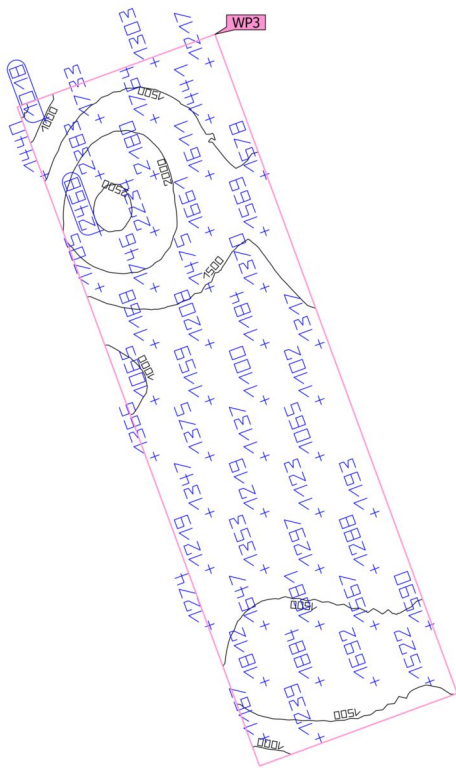
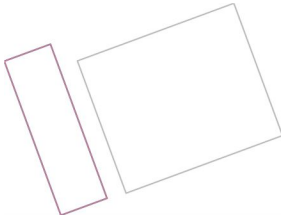
Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Piscina Calentamiento) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	1473 lx (≥ 50.0 lx) ✓	699 lx	2586 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.27	WP3

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Calentamiento (Light scene 1)
Working plane (Piscina Calentamiento)



Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Piscina Calentamiento) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	1473 lx (≥ 50.0 lx) ✓	699 lx	2586 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.27	WP3

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

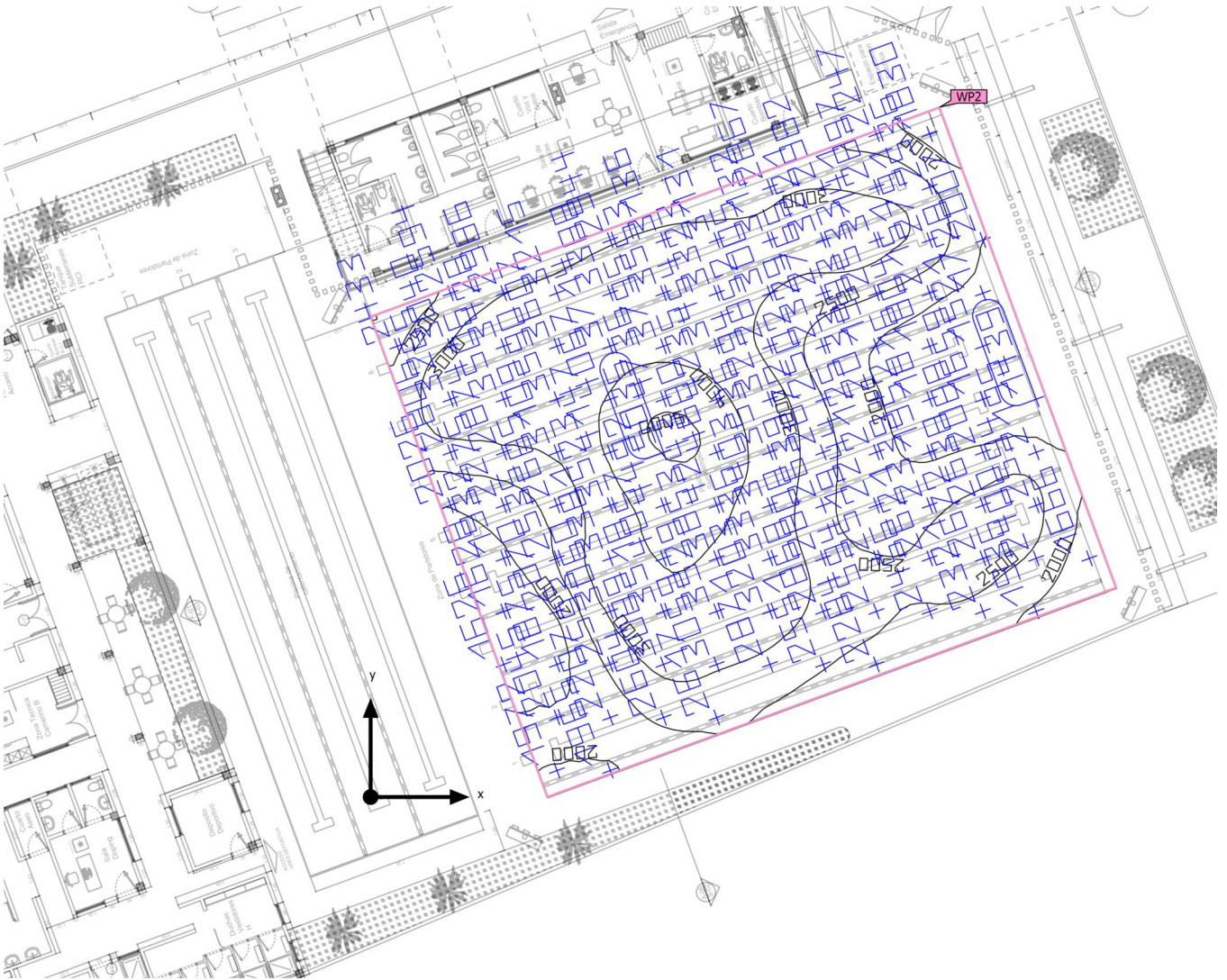


Piscina Semiolímpica Apulo

Description

Piscina Semiolímpica Apulo (Light scene 1)

Summary



		Clearance height	0.010 m
Ground area	548.56 m ²	Height _{Working plane}	0.000 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Piscina Semiolímpica Apulo (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	2818 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.45	≥ 0.40	✓	WP2
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 19250 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

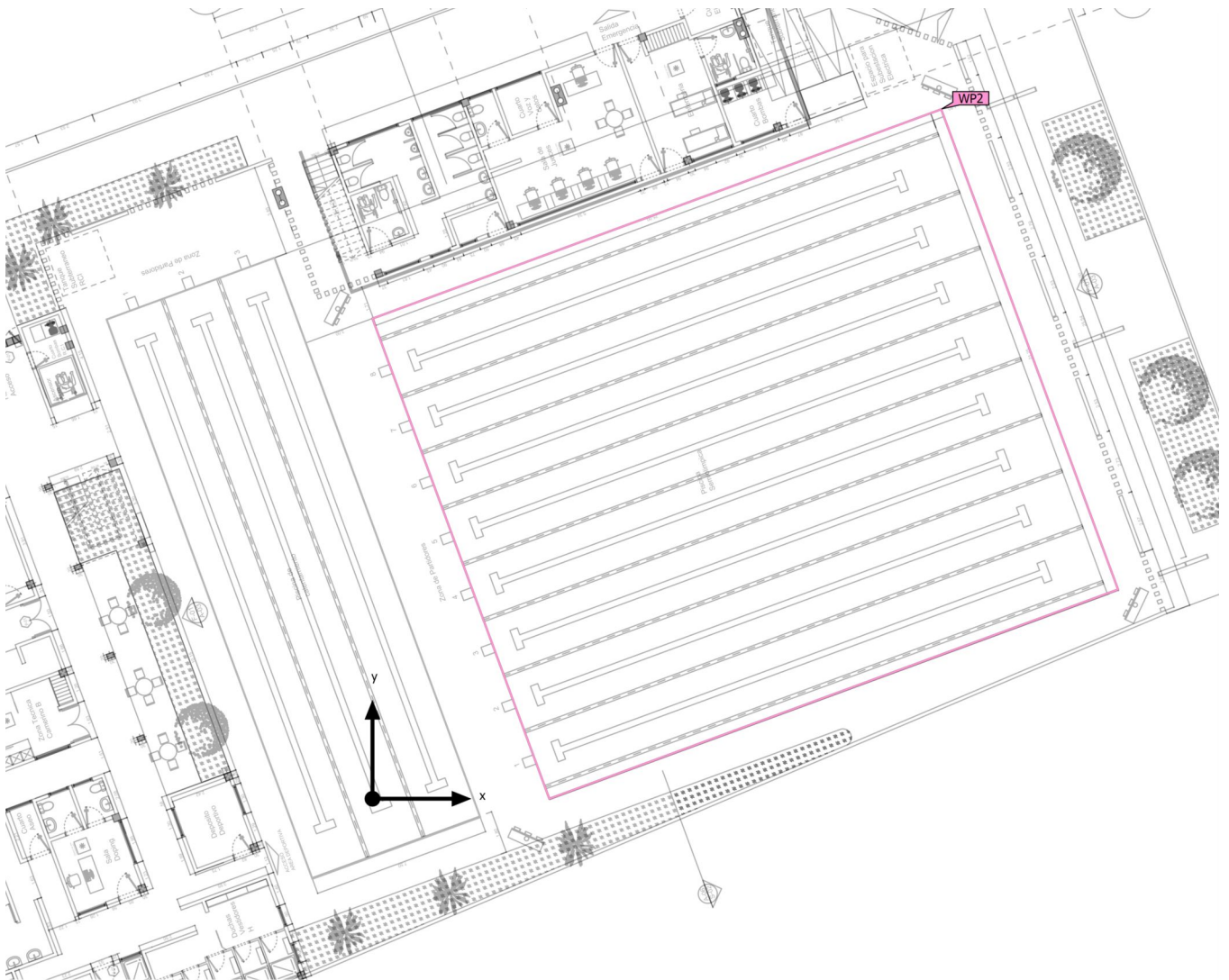
(1) Based on a rectangular space of 21.525 m x 25.485 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Semiolímpica Apulo (Light scene 1)

Calculation objects



Piscina Semiolímpica Apulo (Light scene 1)

Calculation objects

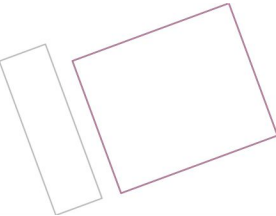
Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Piscina Semiolímpica Apulo) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	2818 lx (≥ 50.0 lx) ✓	1268 lx	5231 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.24	WP2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Semiolímpica Apulo (Light scene 1)

Working plane (Piscina Semiolímpica Apulo)



Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Piscina Semiolímpica Apulo) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	2818 lx (≥ 50.0 lx) ✓	1268 lx	5231 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.24	WP2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry
---	--

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.
-----------------	--

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
-----	--

Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
------------------	---

Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
---------------	--

CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.
-----	---

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Environmental zones	The assessment of intrusive light and light immission depends on the environment of the lighting installation. Depending on the standard, 4-6 different zones are defined, ranging from highly protected areas in natural settings to urban areas, commercial zones, and industrial zones.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Glossary

G

g_1	Often also U_o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v .

K

k_s	The glare effect of a light source can be described by the glare metric k_s . It relates the solid angle of the glaring light source as seen from the point of immission, the ambient luminance, and the maximum allowable luminance.
-------	---

Glossary

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: kWh/(m² * a)
LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m² Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ

Glossary

Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I
M	
Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
O	
Obtrusive light/Light immission	To protect the nocturnal environment and minimize problems for humans, flora, and fauna, it is necessary to limit obtrusive light (also known as light pollution), which can cause serious physiological and ecological issues for individuals and the environment. Light immission refers to the disturbing influence of emitted light from artificial light sources.
Operating times	The assessment of obtrusive light and light immission depends on the operating times of the lighting installation. Depending on the standard, 1-3 different operating times are specified. In the absence of specific details, an operating time between 06:00 and 22:00 can be assumed.
P	
P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W

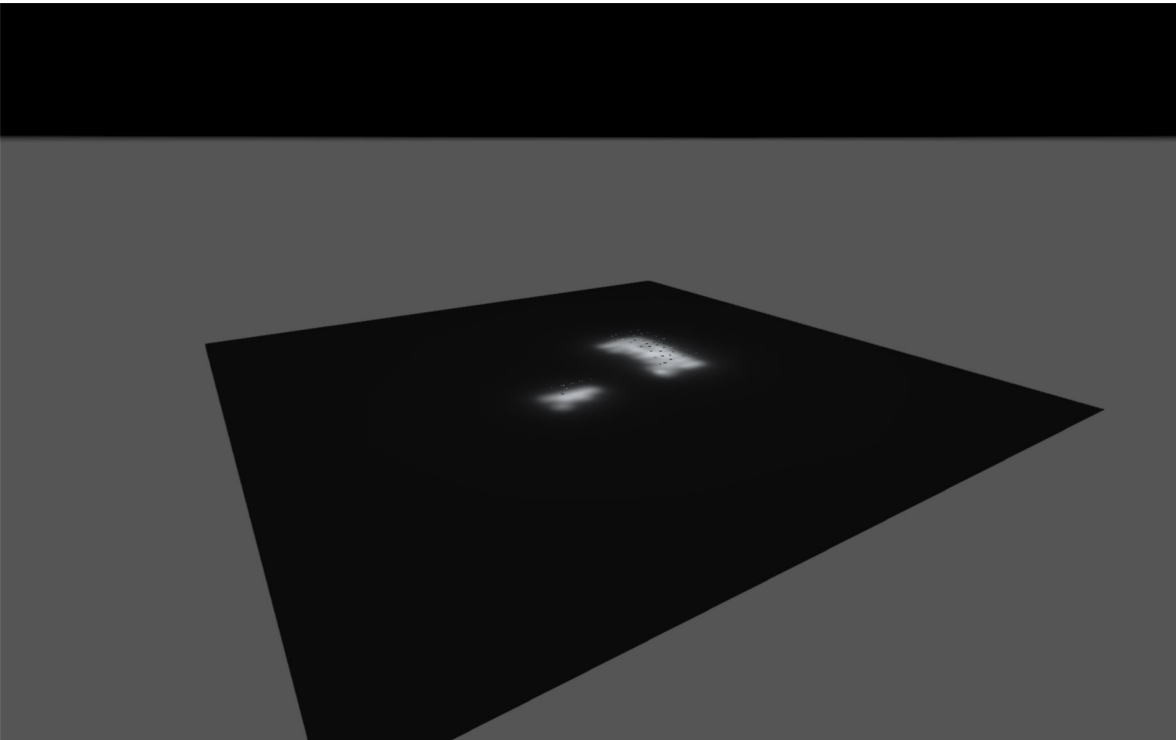
Glossary

R

$R_{(UG)} \max$	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$- values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.
R_{DLO}	The ratio of the luminous flux emitted below the horizontal plane to the total lamp luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position.
R_G	The glare directly caused by luminaires of an outdoor lighting installation is determined using the CIE Glare Rating (RG) method. To calculate this, the equivalent veiling luminance of the surroundings is needed. There are four options for determining this: • An exact calculation according to CIE 112, based on the scene area. • A simplified method according to EN 12464-2, based on the scene area. • Using a custom calculation area to determine the equivalent veiling luminance. • Specifying a fixed value for easy comparability.
R_{UF}	upward flux ratio The ratio of the luminous flux emitted directly or reflected above the horizontal plane to the luminous flux that cannot be avoided under ideal conditions to achieve the illuminance level on a deliberately illuminated area.
R_{UL}	upward light ratio The ratio of the luminous flux emitted above the horizontal plane to the luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position. The luminaire efficiency is considered in this calculation.
R_{ULO}	upward light output ratio The ratio of the luminous flux emitted above the horizontal plane to the total lamp luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
$RUG \max$	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the RUG value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible RUG values for various indoor workplaces.

Glossary

RUG observer	Calculation point in the room, for the DIALux the RUG value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).
S	
Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
V	
Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464-1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.
W	
Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.



Diseño Fotométrico Zonas Interiores Competencia Centro Deportivo de Natación de Apulo Cundinamarca

Preface

Notes on planning:

The energy consumption quantities do not take into account light
scenes and their dimming levels.

Table of Contents

Cover	1
Preface	2
Table of Contents	3
Contacts	4
Description	5
Luminaire list	6

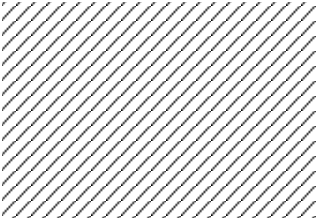
Product data sheets

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1x)	7
Philips - RC402B POE W62L62 1 xLED28S/840 (1x)	8

Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire layout plan	9
Luminaire list	13
Calculation objects / Light scene 1	14
Cálculo_Duchas_Vestidores / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	17
Cálculo Baño Ducha PMR / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	18
Cálculo Duchas Vestidores Hombres / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	19
Cálculo Baños Piso 1_1 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	20
Cálculo Baños Piso 1_2 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	21
Calculation surface 8 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	22
Cálculo Zona Técnica Camerino A / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	23
Cálculo Zona Técnica Camerino B / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	24
Cálculo Sala Doping / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	25
Cálculo Cuarto Aseo / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	26
Cálculo Baño 1 Sala Doping / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	27
Calculation surface 14 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	28
Cálculo Pasillo Zona Técnica / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	29
Cálculo Depósito Deportivo / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	30
Cálculo Ascensor / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	31
Cálculo Cuarto de Bombas / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	32
Cálculo Sala de Jueces / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	33
Calculation surface 20 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	34
Cálculo Cuarto Eléctrico / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	35
Cálculo Cuarto Bombas / Light scene 1 / Perpendicular illuminance	36
Glossary	37

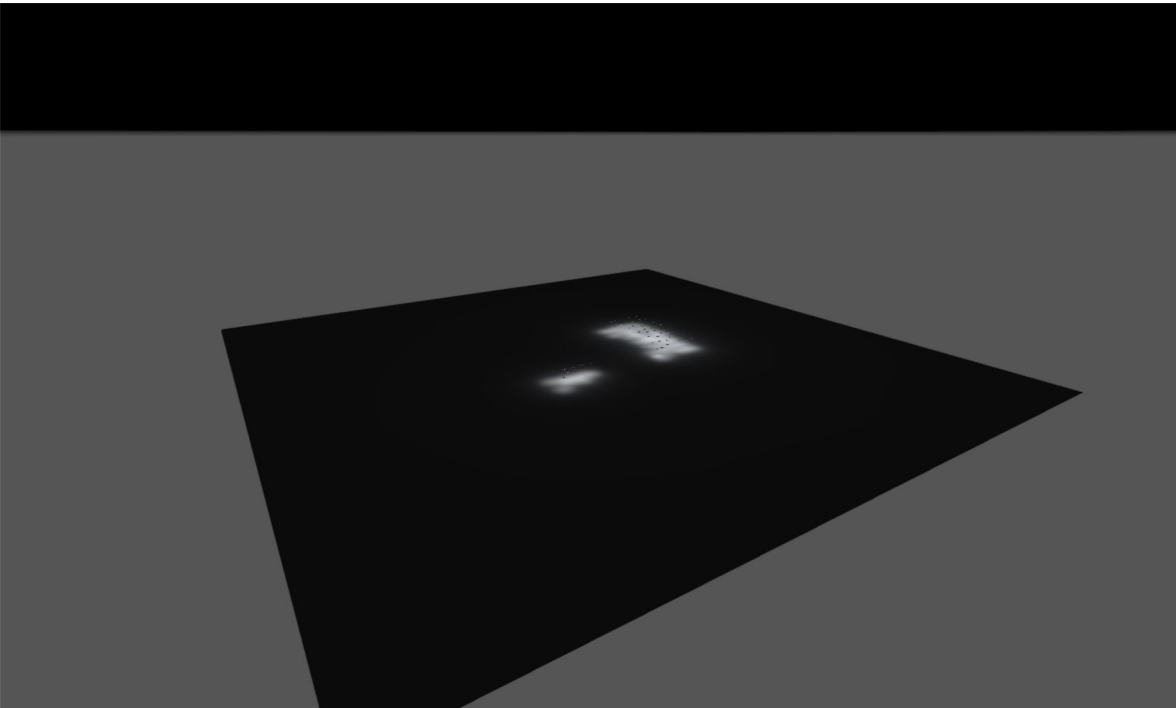
Contacts



Ingeniero Electricista
Edwin Páez Alonso

Ing. Edwin Páez Alonso

T 3213875100
epaeza36@gmail.com



Description

Ingeniero Electricista
Edwin Páez Alonso

Ing. Edwin Páez Alonso

T 3213875100
epaeza36@gmail.com

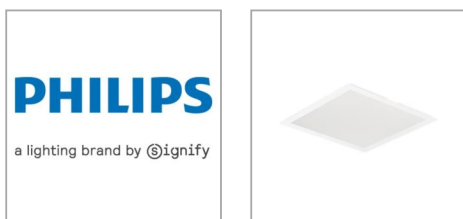
Luminaire list

Φ_{total} 190264 lm	P_{total} 1857.5 W	Luminous efficacy 102.4 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

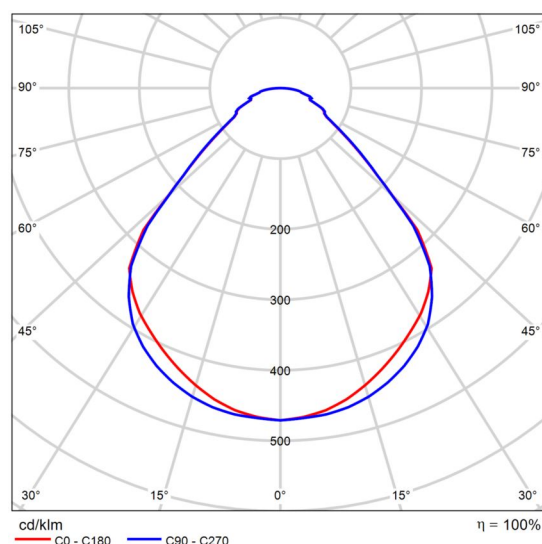
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
26	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
29	Philips		RC402B POE W62L62 1 xLED28S/840	25.5 W	2798 lm	109.7 lm/W

Product data sheet

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830



P	43.0 W
Φ_{Lamp}	4200 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4197 lm
η	99.93 %
Luminous efficacy	97.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

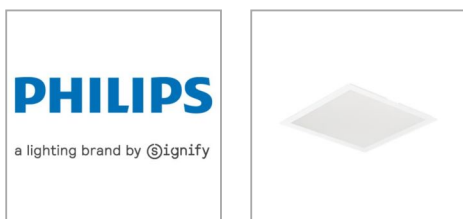


Polar LDC

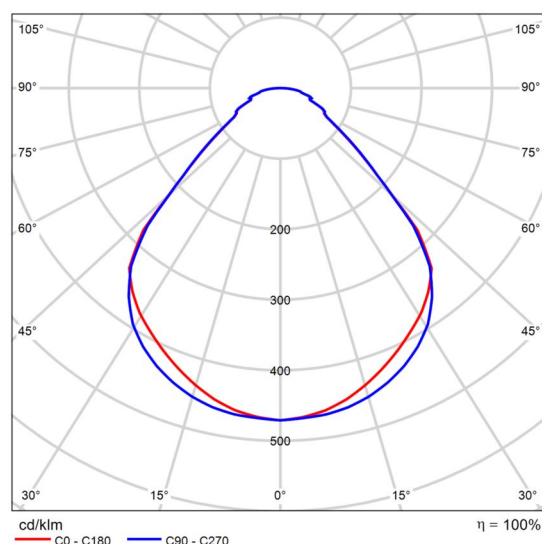
SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

Product data sheet

Philips - RC402B POE W62L62 1 xLED28S/840



P	25.5 W
Φ_{Lamp}	2800 lm
$\Phi_{Luminaire}$	2798 lm
η	99.93 %
Luminous efficacy	109.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

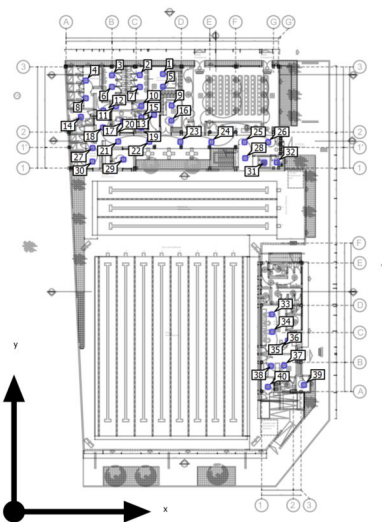


Polar LDC

SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

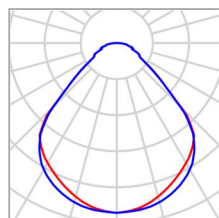
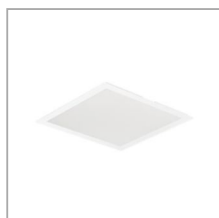
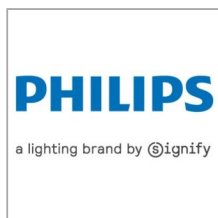
Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire layout plan



Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire layout plan



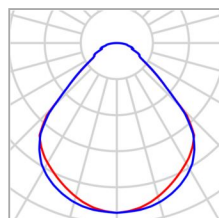
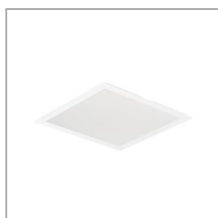
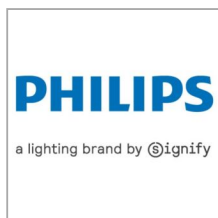
Manufacturer	Philips	P	43.0 W
Article name	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4197 lm
Fitting	1x		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
20.749 m	60.996 m	2.800 m	1
20.760 m	59.225 m	2.800 m	5
21.963 m	56.603 m	2.800 m	9
21.926 m	54.477 m	2.800 m	16
15.194 m	54.330 m	2.800 m	17
35.943 m	27.499 m	2.800 m	33
35.971 m	25.051 m	2.800 m	34
38.173 m	23.837 m	2.800 m	35
35.980 m	22.835 m	2.800 m	36
37.645 m	20.361 m	2.800 m	37
35.831 m	20.308 m	2.800 m	38

Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire layout plan



Manufacturer	Philips	P	25.5 W
Article name	RC402B POE W62L62 1 xLED28S/840	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2798 lm
Fitting	1x		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
17.531 m	60.843 m	2.800 m	2
13.648 m	60.819 m	2.800 m	3
10.009 m	60.077 m	2.800 m	4
13.648 m	59.200 m	2.800 m	6
17.544 m	59.187 m	2.800 m	7
10.006 m	57.620 m	2.800 m	8
17.738 m	56.545 m	4.050 m	10
14.218 m	56.509 m	2.800 m	11
12.437 m	55.894 m	2.800 m	12
19.517 m	55.295 m	2.800 m	13
9.324 m	55.011 m	2.800 m	14
17.743 m	54.915 m	2.800 m	15
12.403 m	53.545 m	2.800 m	18

Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
17.760 m	53.532 m	2.800 m	19
10.414 m	52.536 m	2.800 m	20
14.517 m	51.575 m	2.800 m	21
18.849 m	51.557 m	2.800 m	22
23.182 m	51.538 m	2.800 m	23
27.517 m	51.516 m	2.800 m	24
32.140 m	51.496 m	2.800 m	25
35.422 m	51.489 m	2.800 m	26
10.949 m	50.679 m	2.800 m	27
32.216 m	49.260 m	2.800 m	28
15.247 m	49.073 m	2.800 m	29
10.927 m	48.790 m	2.800 m	30
34.899 m	48.687 m	2.000 m	31
36.630 m	48.681 m	2.800 m	32
40.418 m	17.658 m	2.800 m	39
35.392 m	17.404 m	2.800 m	40

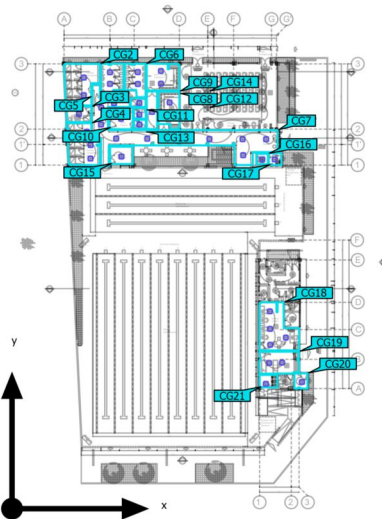
Piscina Apulo Planta Primer Piso

Luminaire list

Φ_{total} 127309 lm	P_{total} 1212.5 W	Luminous efficacy 105.0 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
11	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
29	Philips		RC402B POE W62L62 1 xLED28S/840	25.5 W	2798 lm	109.7 lm/W

Calculation objects



Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Calculation objects

Calculation surfaces

Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Duchas Vestidores Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	164 lx	15.1 lx	346 lx	0.092	0.044	CG2
Cálculo Baño Ducha PMR Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	239 lx	80.3 lx	363 lx	0.34	0.22	CG3
Cálculo Duchas Vestidores Hombres Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	179 lx	37.3 lx	311 lx	0.21	0.12	CG4
Cálculo Baños Piso 1_1 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	246 lx	150 lx	302 lx	0.61	0.50	CG5
Cálculo Baños Piso 1_2 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	268 lx	153 lx	344 lx	0.57	0.44	CG6
Calculation surface 8 Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	267 lx	81.1 lx	473 lx	0.30	0.17	CG7
Cálculo Zona Técnica Camerino A Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	379 lx	108 lx	685 lx	0.28	0.16	CG8
Cálculo Zona Técnica Camerino B Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	492 lx	318 lx	635 lx	0.65	0.50	CG9
Cálculo Sala Doping Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	424 lx	299 lx	582 lx	0.71	0.51	CG10
Cálculo Cuarto Aseo Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	267 lx	185 lx	390 lx	0.69	0.47	CG11
Cálculo Baño 1 Sala Doping Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	551 lx	384 lx	645 lx	0.70	0.60	CG12

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

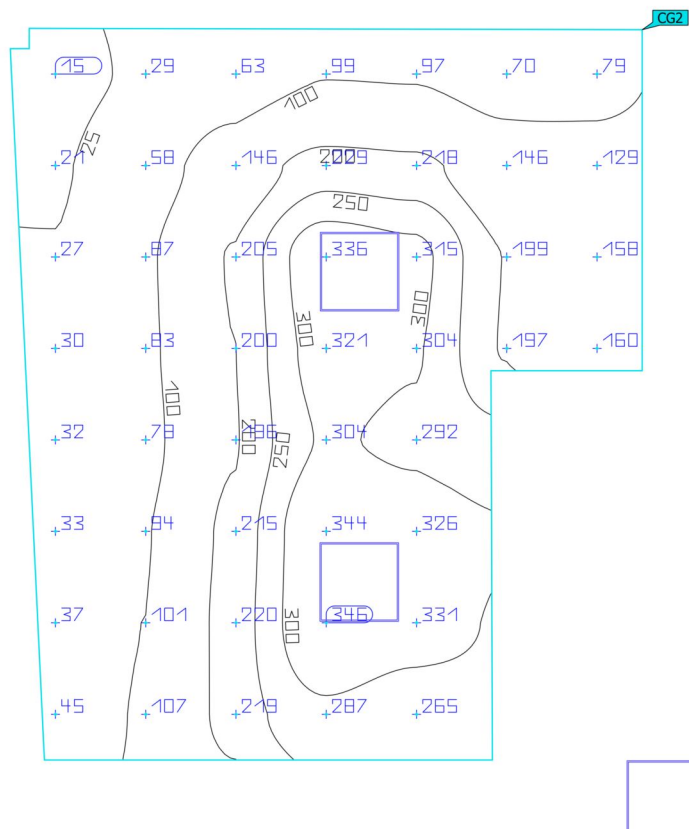
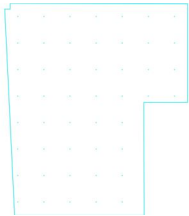
Calculation objects

Calculation surface 14 Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	498 lx	355 lx	620 lx	0.71	0.57	CG13
Cálculo Pasillo Zona Técnica Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	336 lx	156 lx	553 lx	0.46	0.28	CG14
Cálculo Depósito Deportivo Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	223 lx	103 lx	357 lx	0.46	0.29	CG15
Cálculo Ascensor Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	689 lx	325 lx	1096 lx	0.47	0.30	CG16
Cálculo Cuarto de Bombas Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	307 lx	193 lx	437 lx	0.63	0.44	CG17
Cálculo Sala de Jueces Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	369 lx	86.8 lx	576 lx	0.24	0.15	CG18
Calculation surface 20 Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	351 lx	65.6 lx	624 lx	0.19	0.11	CG19
Cálculo Cuarto Eléctrico Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	242 lx	159 lx	336 lx	0.66	0.47	CG20
Cálculo Cuarto Bombas Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	248 lx	129 lx	351 lx	0.52	0.37	CG21

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo_Duchas_Vestidores

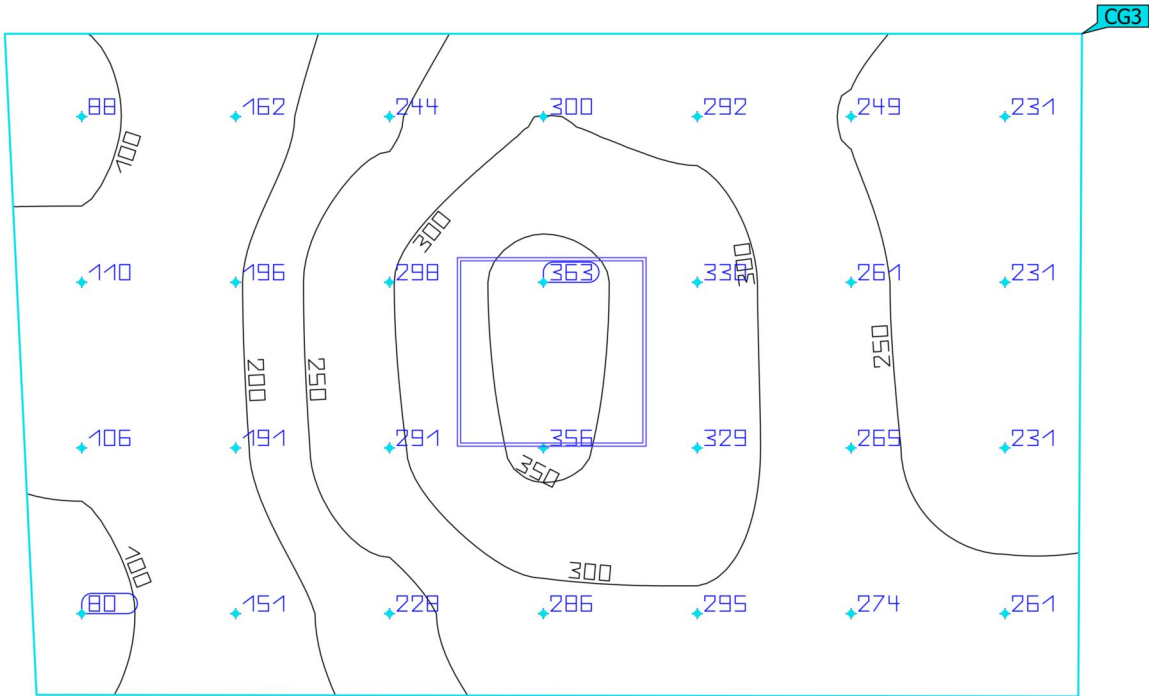
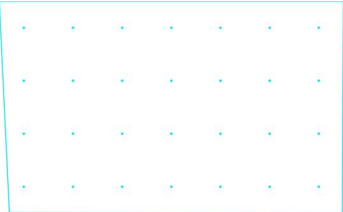


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo_Duchas_Vestidores Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	164 lx	15.1 lx	346 lx	0.092	0.044	CG2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Baño Ducha PMR

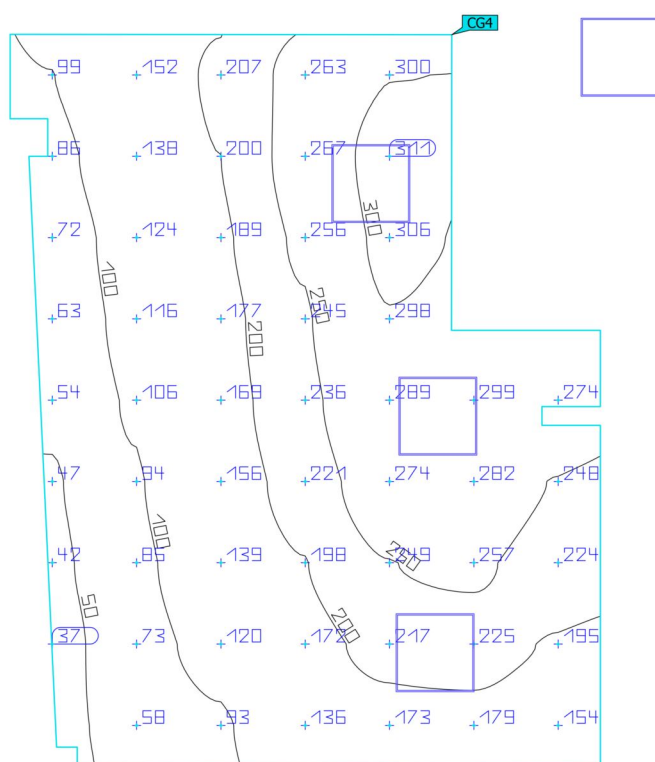
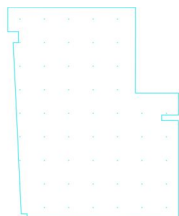


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Baño Ducha PMR Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	239 lx	80.3 lx	363 lx	0.34	0.22	CG3

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Duchas Vestidores Hombres

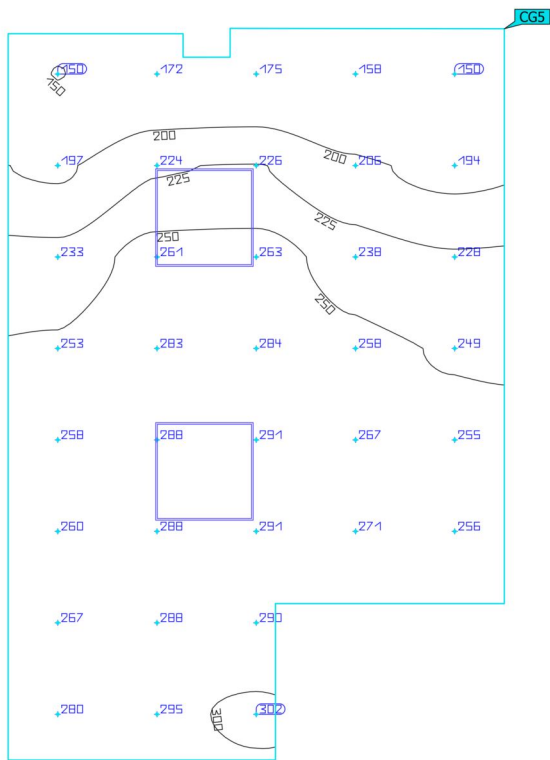
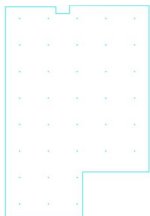


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Duchas Vestidores Hombres	179 lx	37.3 lx	311 lx	0.21	0.12	CG4
Perpendicular illuminance						
Height: 0.000 m						

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Baños Piso 1_1

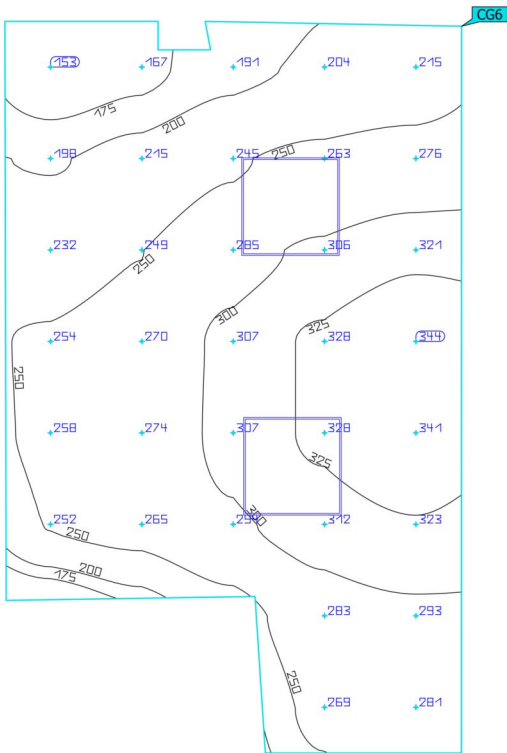


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Baños Piso 1_1 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	246 lx	150 lx	302 lx	0.61	0.50	CG5

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

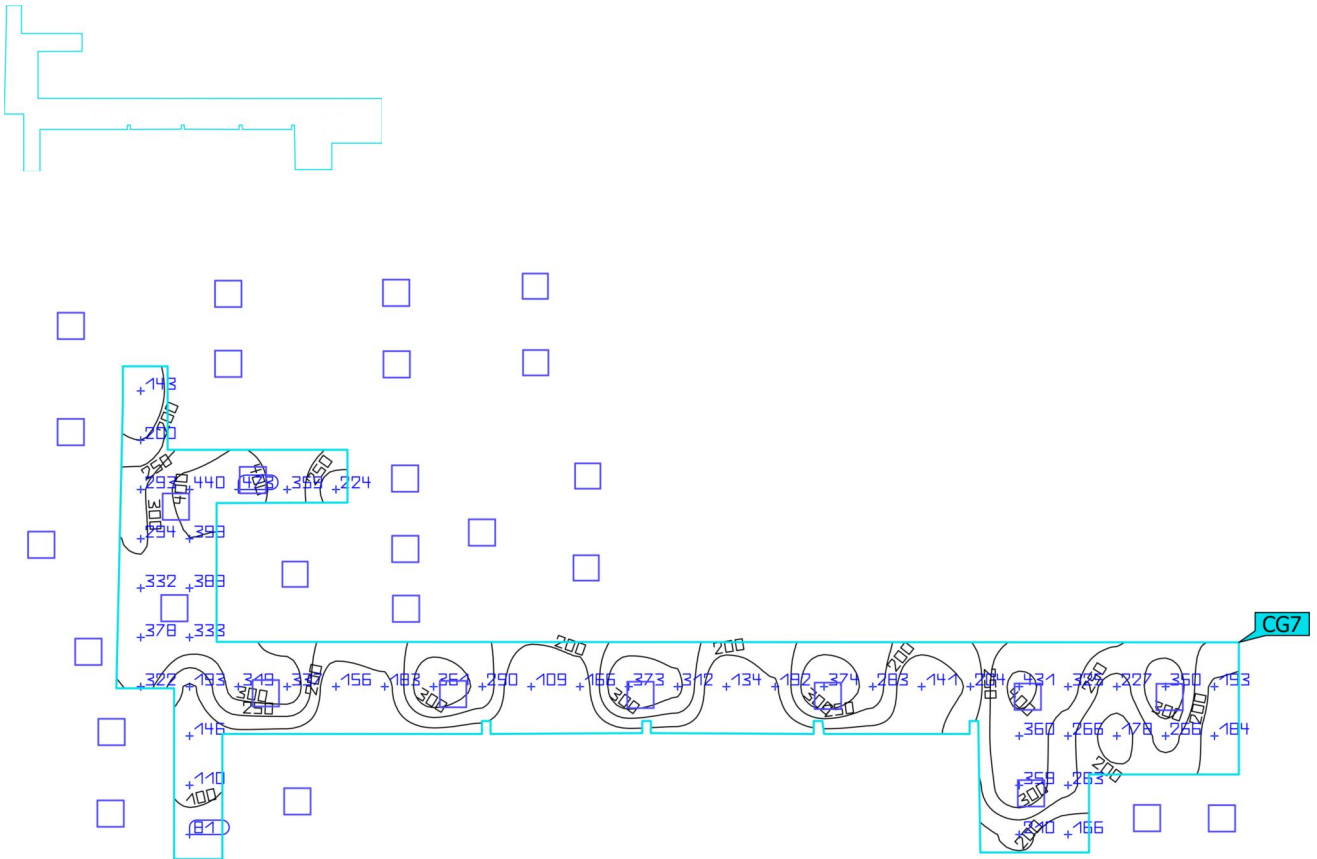
Cálculo Baños Piso 1_2



Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Baños Piso 1_2 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	268 lx	153 lx	344 lx	0.57	0.44	CG6

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

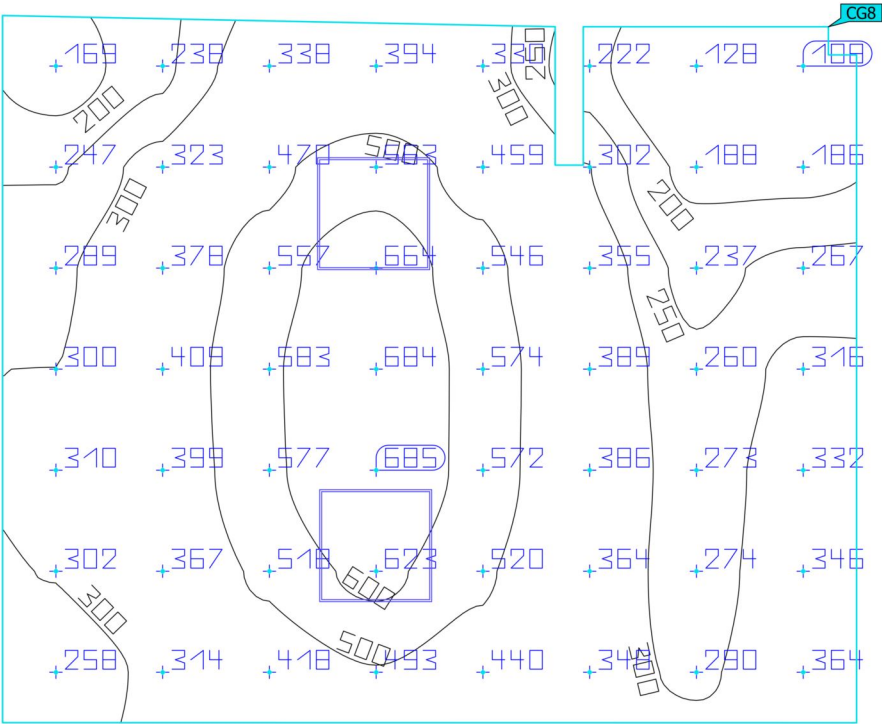
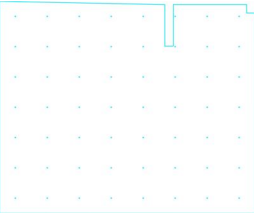
Calculation surface 8



Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Zona Técnica Camerino A

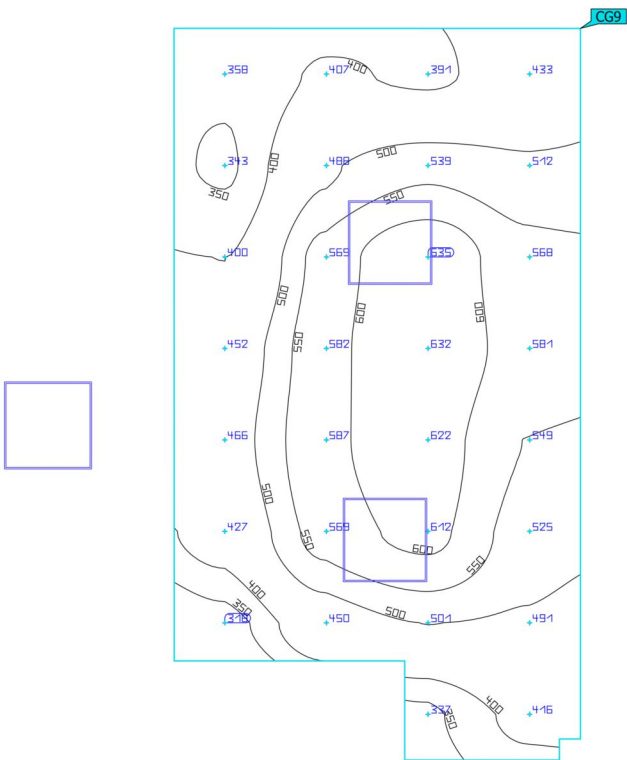


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Zona Técnica Camerino A Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	379 lx	108 lx	685 lx	0.28	0.16	CG8

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Zona Técnica Camerino B

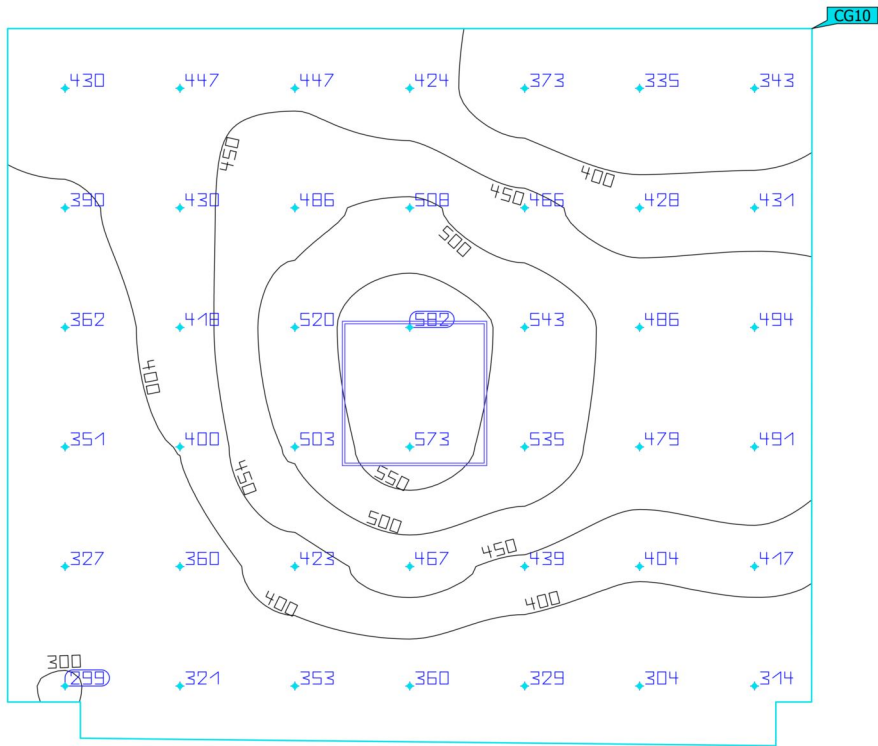


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Zona Técnica Camerino B Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	492 lx	318 lx	635 lx	0.65	0.50	CG9

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Sala Doping

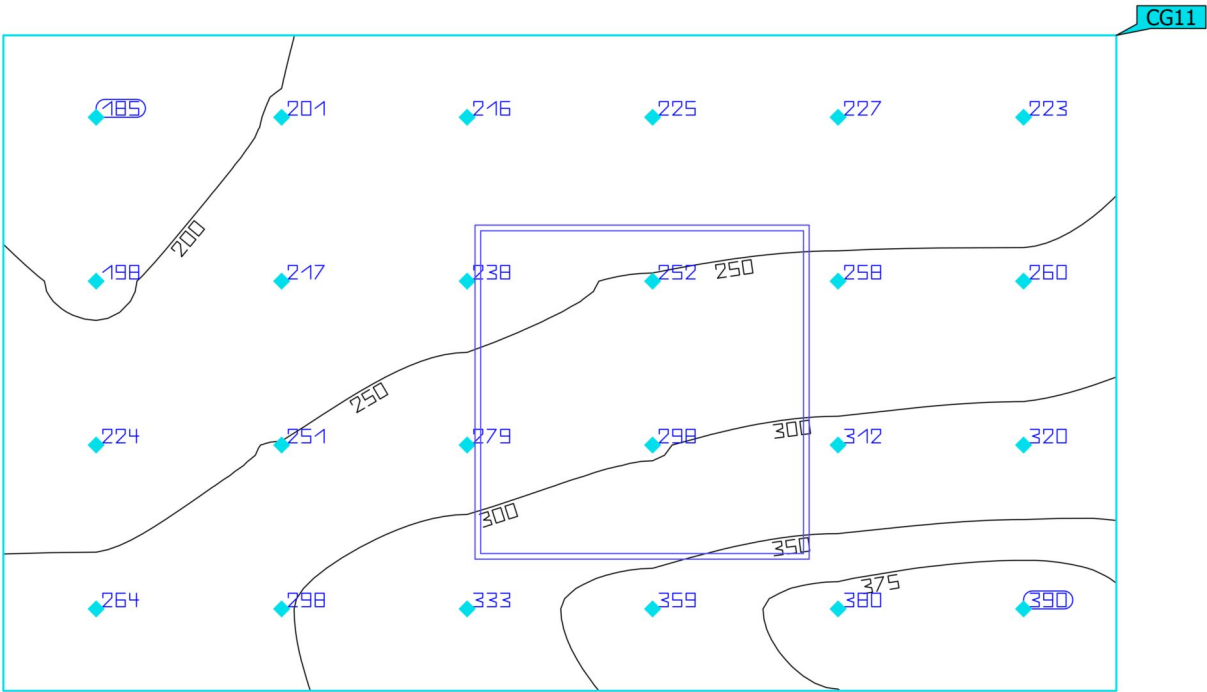


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Sala Doping Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	424 lx	299 lx	582 lx	0.71	0.51	CG10

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Cuarto Aseo

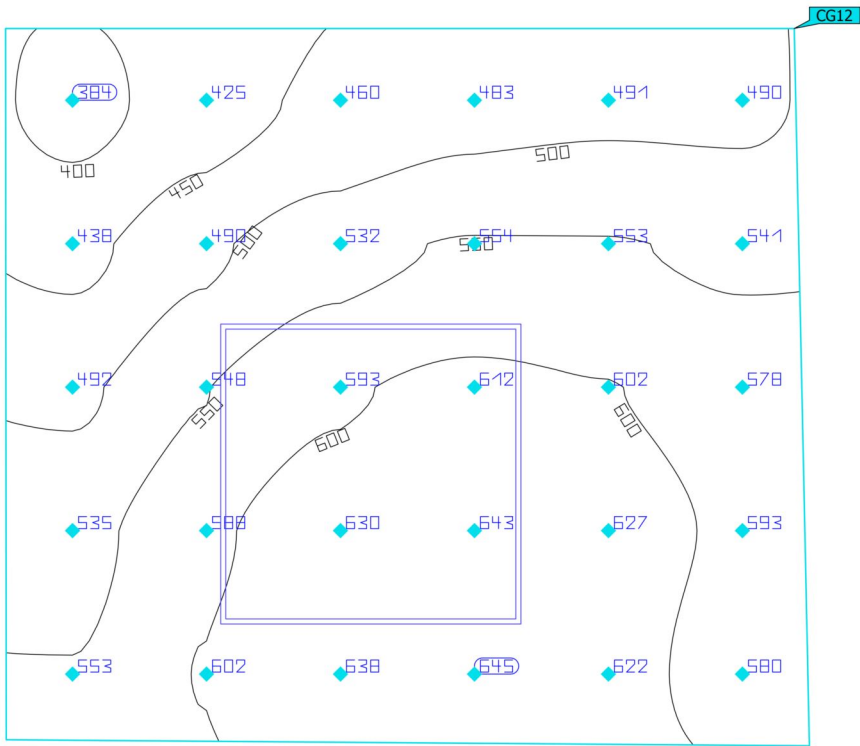
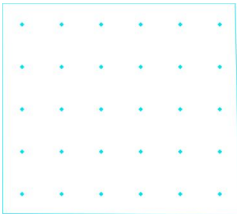


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Cuarto Aseo Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	267 lx	185 lx	390 lx	0.69	0.47	CG11

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Baño 1 Sala Doping

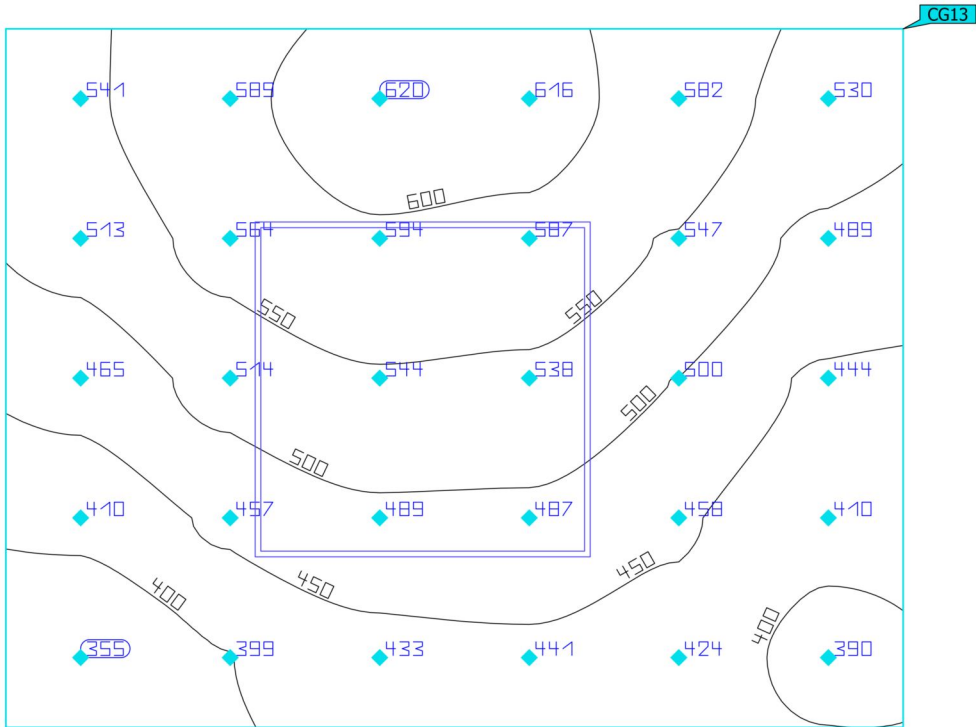
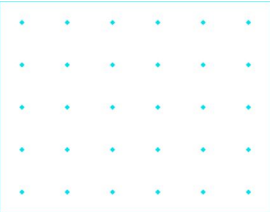


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Baño 1 Sala Doping Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	551 lx	384 lx	645 lx	0.70	0.60	CG12

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Calculation surface 14

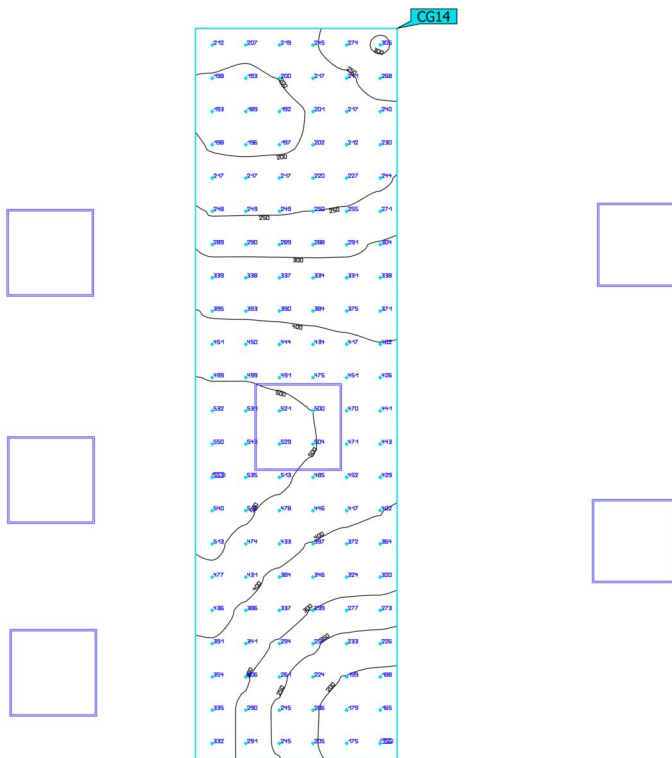


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Calculation surface 14 Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	498 lx	355 lx	620 lx	0.71	0.57	CG13

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Pasillo Zona Técnica

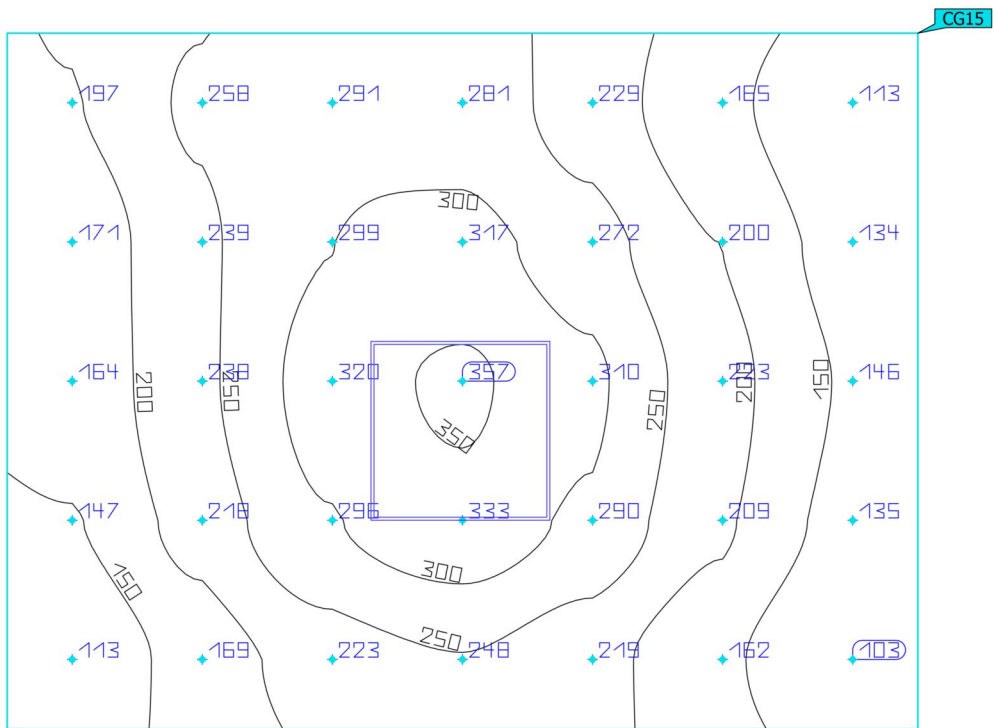
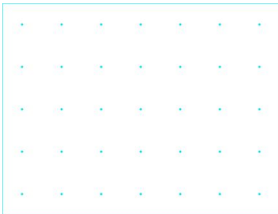


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Pasillo Zona Técnica	336 lx	156 lx	553 lx	0.46	0.28	CG14
Perpendicular illuminance						
Height: 1.000 m						

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Depósito Deportivo

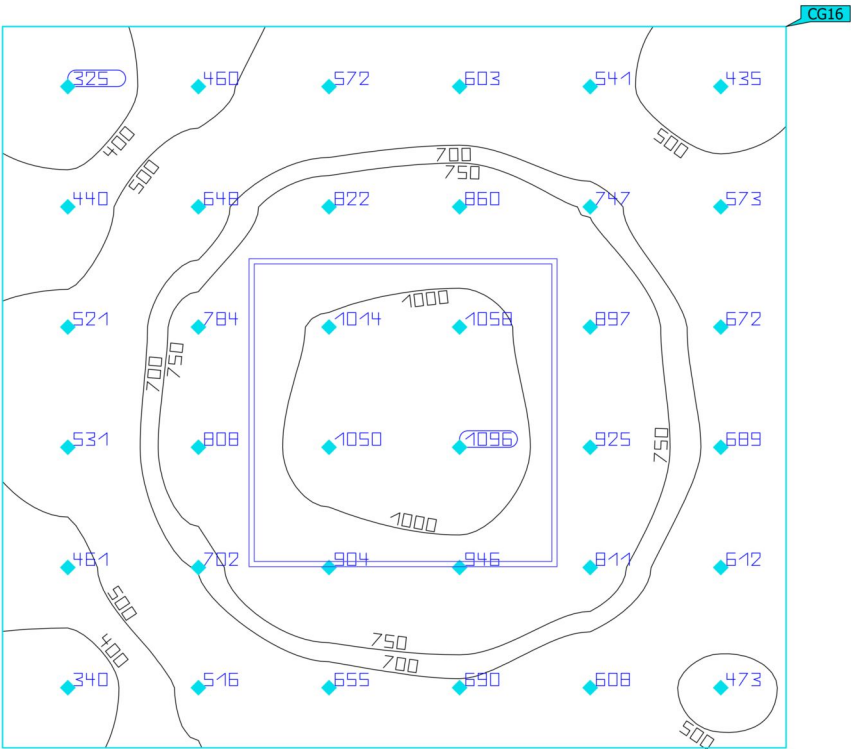
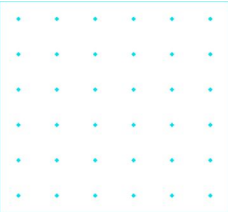


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Depósito Deportivo Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	223 lx	103 lx	357 lx	0.46	0.29	CG15

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Ascensor

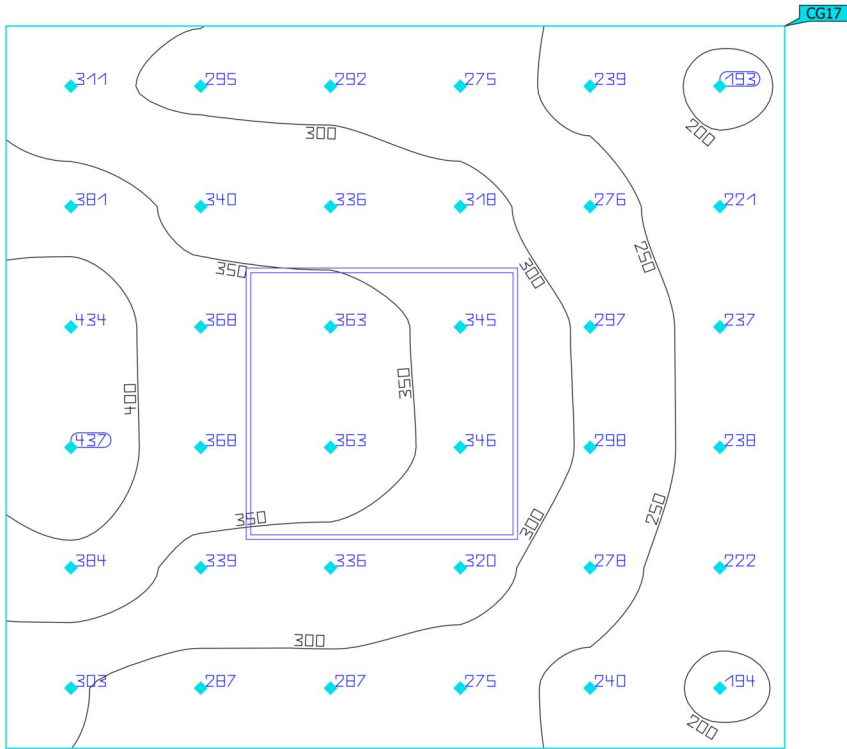
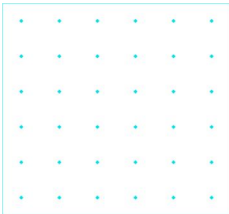


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Ascensor Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	689 lx	325 lx	1096 lx	0.47	0.30	CG16

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Cuarto de Bombas

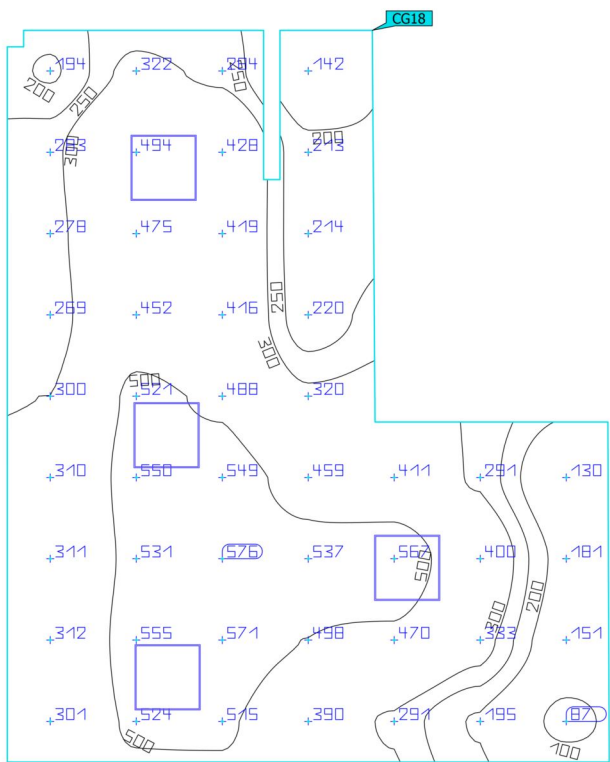
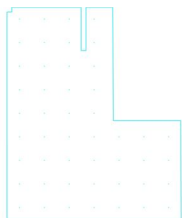


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Cuarto de Bombas Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	307 lx	193 lx	437 lx	0.63	0.44	CG17

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Sala de Jueces

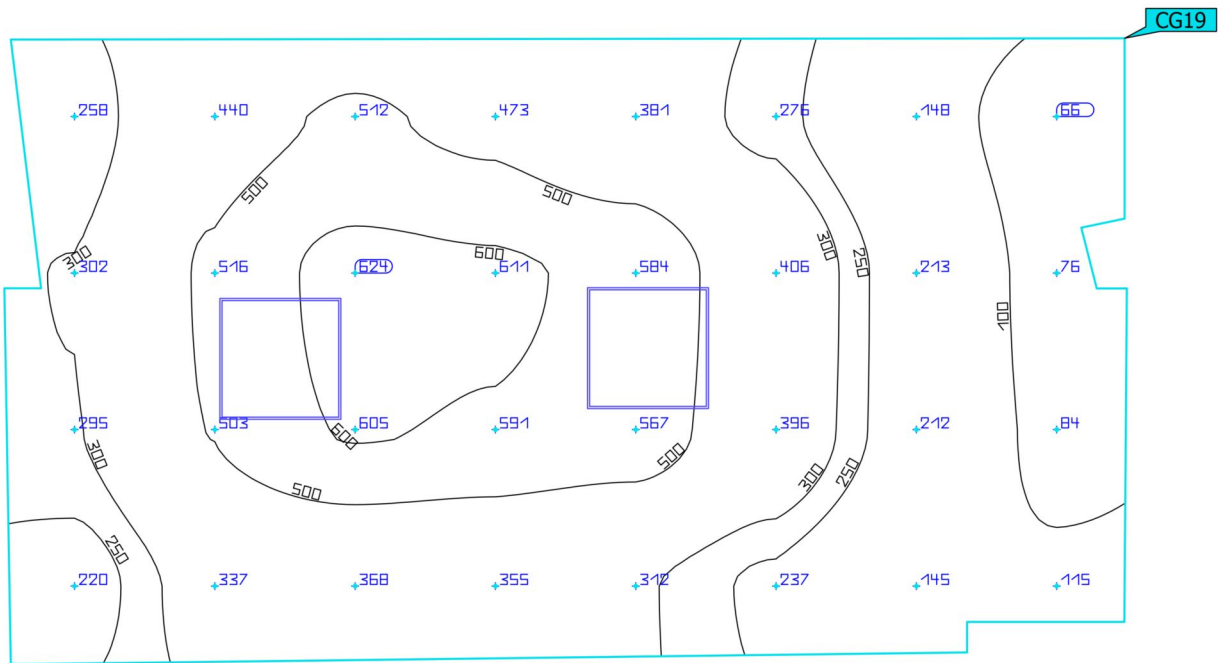
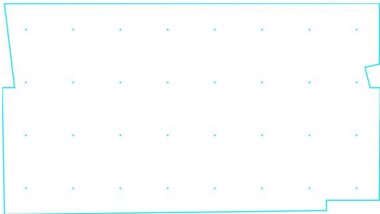


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Sala de Jueces Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	369 lx	86.8 lx	576 lx	0.24	0.15	CG18

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Calculation surface 20

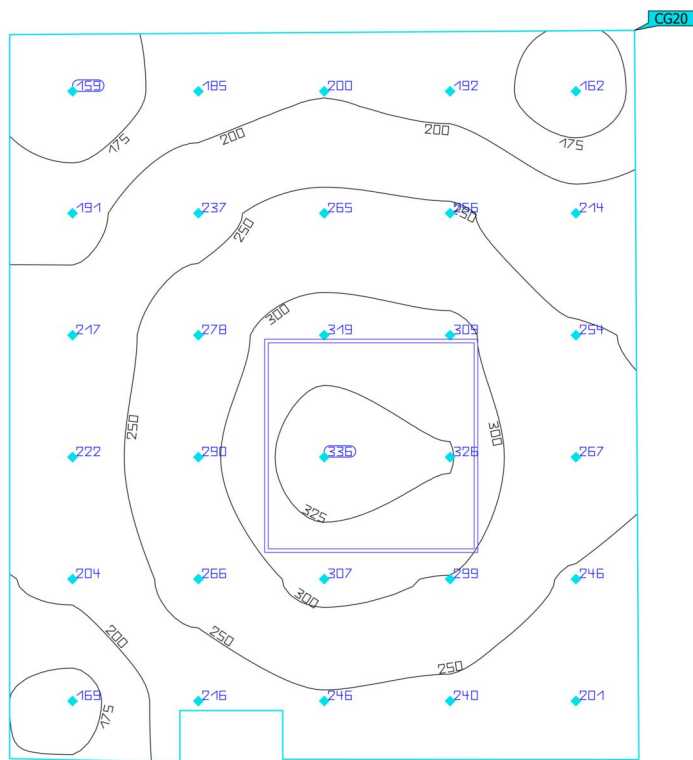
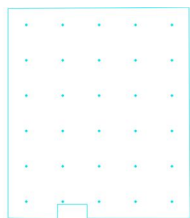


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Calculation surface 20 Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	351 lx	65.6 lx	624 lx	0.19	0.11	CG19

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Cuarto Eléctrico

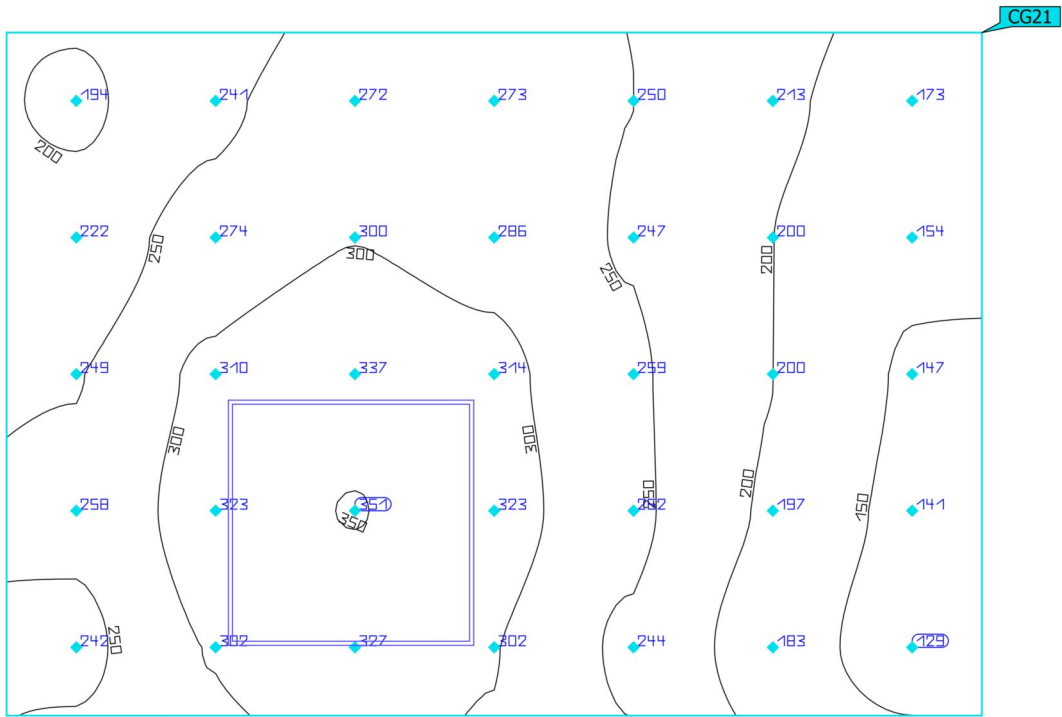
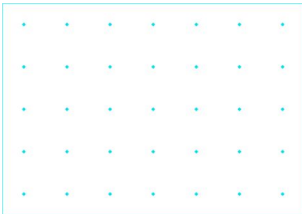


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Cuarto Eléctrico Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	242 lx	159 lx	336 lx	0.66	0.47	CG20

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Piscina Apulo Planta Primer Piso (Light scene 1)

Cálculo Cuarto Bombas



Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Cálculo Cuarto Bombas Perpendicular illuminance Height: 1.000 m	248 lx	129 lx	351 lx	0.52	0.37	CG21

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry
---	--

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.
-----------------	--

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
-----	--

Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
------------------	---

Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
---------------	--

CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.
-----	---

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Environmental zones	The assessment of intrusive light and light immission depends on the environment of the lighting installation. Depending on the standard, 4-6 different zones are defined, ranging from highly protected areas in natural settings to urban areas, commercial zones, and industrial zones.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Glossary

G

g_1	Often also U_o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v .

K

k_s	The glare effect of a light source can be described by the glare metric k_s . It relates the solid angle of the glaring light source as seen from the point of immission, the ambient luminance, and the maximum allowable luminance.
-------	---

Glossary

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: kWh/(m² * a)
LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m² Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ

Glossary

Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I
M	
Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
O	
Obtrusive light/Light immission	To protect the nocturnal environment and minimize problems for humans, flora, and fauna, it is necessary to limit obtrusive light (also known as light pollution), which can cause serious physiological and ecological issues for individuals and the environment. Light immission refers to the disturbing influence of emitted light from artificial light sources.
Operating times	The assessment of obtrusive light and light immission depends on the operating times of the lighting installation. Depending on the standard, 1-3 different operating times are specified. In the absence of specific details, an operating time between 06:00 and 22:00 can be assumed.
P	
P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W

Glossary

R

$R_{(UG)} \max$	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$- values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.
R_{DLO}	The ratio of the luminous flux emitted below the horizontal plane to the total lamp luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position.
R_G	The glare directly caused by luminaires of an outdoor lighting installation is determined using the CIE Glare Rating (RG) method. To calculate this, the equivalent veiling luminance of the surroundings is needed. There are four options for determining this: • An exact calculation according to CIE 112, based on the scene area. • A simplified method according to EN 12464-2, based on the scene area. • Using a custom calculation area to determine the equivalent veiling luminance. • Specifying a fixed value for easy comparability.
R_{UF}	upward flux ratio The ratio of the luminous flux emitted directly or reflected above the horizontal plane to the luminous flux that cannot be avoided under ideal conditions to achieve the illuminance level on a deliberately illuminated area.
R_{UL}	upward light ratio The ratio of the luminous flux emitted above the horizontal plane to the luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position. The luminaire efficiency is considered in this calculation.
R_{ULO}	upward light output ratio The ratio of the luminous flux emitted above the horizontal plane to the total lamp luminous flux of a luminaire or lighting installation in its operational position.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
$RUG \max$	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the RUG value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible RUG values for various indoor workplaces.

Glossary

RUG observer	Calculation point in the room, for the DIALux the RUG value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).
S	
Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
V	
Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464-1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.
W	
Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

Product data sheet

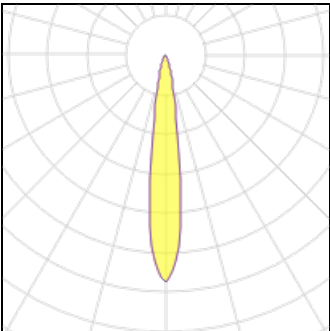
TEC-MAR MAGIC 3 PROJEKTØR 1200W 163345LM/740 MODEL-SR 15° IP66
7840002724
LEMVIGH-MÜLLER



IP
20

Magic 3 – projektør til sportsarealer og pladsbelysning 160000lm-180000lm IP66 7 års garanti Magic 3 projektør med 3-modul 1200W-1350W. Kabinnet i trykstøbt aluminium, pulverlakeret med antikorrosions polyester, sølvfarvet, 4 mm tykt hærdet transparent glas, silikonepakning, elektronisk driver 220-240v 50/60Hz. Fremstillet iht. EN / IEC 60598-1:2018 MADE IN ITALY • MULTILED LED-teknik • Mange lysfordelinger • Livscyklus - alle komponenter kan udskiftes og genanvendes • Opfylder EU Ecodesign kravet Tekniske parametre • 7 årsgaranti • IP66 • CRI <gt/>70 4000K • MacAdam 3 SDCM • -25°C - +45°C • RG0 • 15° og 28° symmetrisk spredningsvinkel • 65° og 65°/120° asymmetrisk spredningsvinkel • Varianter: DALI

Light output 1



360 x LED			
Nominal lamp power	3.333 W	LOR	93%
Lamp flux	490 lm	Total flux	163638 lm
Luminous efficacy	147 lm/W	Total power	1200 W
CCT	4000 K		
CRI	70		

Mounting mode

Wall mounted

Shape and measurements

Length: 662 mm
Width: 845 mm
Height: 350 mm

Adjustability

Fixed

Electric

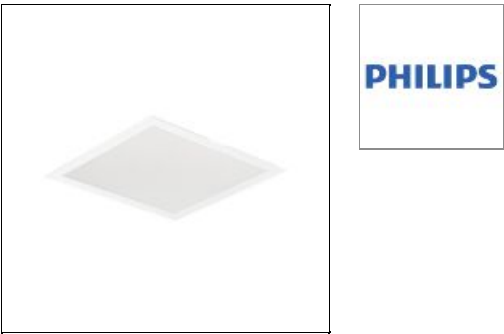
System power: 1200 W

Protection

IP: 20

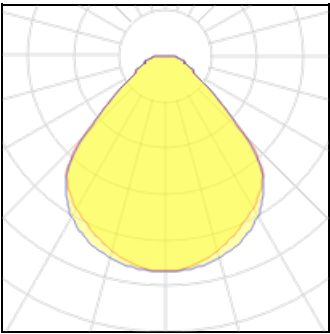
Product data sheet

SLIMBLEND SQUARE, RECESSED RC402B POE W62L62 1 XLED28S/840
RC400B
PHILIPS



SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

Light output 1



1 x LED			
Nominal lamp power	25.5 W	LOR	100%
Lamp flux	2800 lm	Total flux	2798 lm
Luminous efficacy	110 lm/W	Total power	25.5 W
CCT	4000 K		
CRI	80		

Mounting mode

Ceiling recessed

Electric

System power: 25.5 W

Shape and measurements

Length: 622 mm
Width: 622 mm
Height: 50 mm

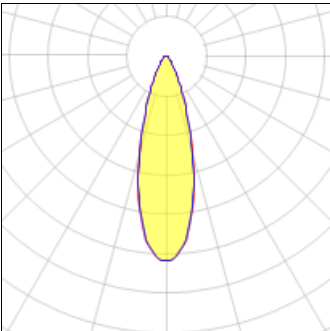
Product data sheet

POWER L 600W 30° C70 4K 0-10V
410200
BEGHELLI



TECHNICAL CHARACTERISTICS: Power projector to illuminate large surfaces such as road sections, sports fields, industrial areas, parking lots. Modular from 1 to 5 modules with powers from 250W up to 1500W. Each module is equipped with a box to accommodate the driver and dissipate the operating temperature in the best possible way. Each individual module can be individually oriented from +/-15° thanks to the lateral goniometric adjustments. The entire structure is adjustable by +/- 90°. LEDs technology equipped with an electronic power supply with high energy savings. The device designed to withstand magnetic disturbances typical of industrial environments (EN 61000-6-2). DEGREE OF PROTECTION: IP66. DEGREE OF SHOCK PROTECTION: IK09 (10J). OPERATING TEMPERATURE: -30÷50°C BODY: High mechanical resistance in die-cast aluminum painted with black polyester powders (RAL 9005). Stainless Steel support brackets (AISI 304). Integrated rear dissipation fins. Cable input with PA66 Nylon press (PG13.5 8÷12mm) on the back. REFLECTOR and OPTICS: PMMA optics available from 10°, 30°, 60°, 120°, asymmetrical, elliptical to cover every design need. DIFFUSER: High transparency, with glare-reducing surface microspheres; hardened safety glass resistant to shocks. GASKET: Double profile silicone rubber. LED SOURCES: Neutral White LED sources (4000K or 5000K Ra>70 SDCM3). Integrated LED module dissipated by the structure of the product. No related photobiological risk (class exempt RG0 acc. EN62471). DRIVE: Built-in; LED Constant current driver. Constant luminous flux as the power supply voltage changes. Protection against network surges. Reliability of the power system: MTBF >50000h* at Tamb Max. INSTALLATION: Device suitable for outdoor use and in industrial environments characterized by the presence of volatile oils and chemicals even in harsh thermal operating conditions. Suitable for installation on normally flammable surfaces, on the wall or on the ground by means of special accessories provided (bracket).

Light output 1 (integrated)



Lamp type	LED	CCT	4000 K
Nominal lamp power	600 W	CRI	70
Total flux	78000 lm	LOR	100%
Luminous efficacy	130 lm/W	Total power	600 W

Mounting mode

Ceiling mounted, Pole integrated

Shape and measurements

Length: 453 mm
Width: 510 mm
Height: 138 mm

Adjustability

Fixed

Electric

System power: 600 W
Ballast: ECG
Controller: Dimmable 0..10V
Appliance Class: I

Protection

IP: 66
IK: 09
Designation labels: CE, ENEC

Design

Colour of housing: Black

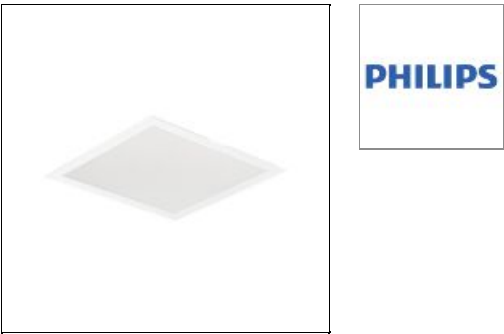
Designer: Parmeggiani.G

Other operating numbers

Ambient temperature range: -30...50°C

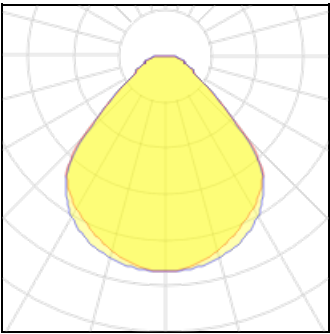
Product data sheet

SLIMBLEND SQUARE, RECESSED RC400B PSD W60L60 1 XLED42S/830
RC400B
PHILIPS



SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

Light output 1



1 x LED			
Nominal lamp power	43 W	LOR	100%
Lamp flux	4200 lm	Total flux	4197 lm
Luminous efficacy	98 lm/W	Total power	43 W
CCT	3000 K		
CRI	80		

Mounting mode

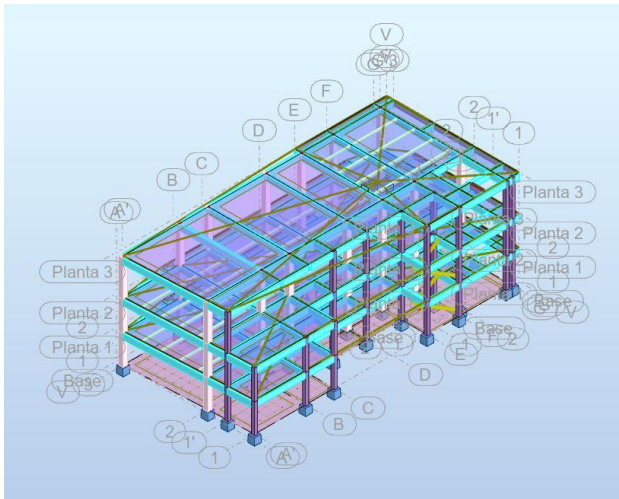
Ceiling recessed

Electric

System power: 43 W

Shape and measurements

Length: 597 mm
Width: 597 mm
Height: 50 mm



CONSTRUCCIÓN CENTRO
DEPORTIVO DE NATACIÓN (EDIFICIO
PRINCIPAL) MUNICIPIO DE APULO
CUNDINAMARCA
MEMORIA DE CÁLCULOS ESTRUCTURALES
EDIFICACIO PRINCIPAL

Alcaldía Municipio de Apulo

Diego Fernando Quiroga Forero

TPI: 25202-280149 CND

Tabla de contenido

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	6
GENERALIDADES	6
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	6
UNIDADES DE MEDIDA	10
DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	10
REGULACIONES LOCALES.....	10
CÓDIGOS INTERNACIONALES DE DISEÑO.....	10
ESTUDIOS DE REFERENCIA.....	10
REDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS.....	11
PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS	14
PREDIMENSIONAMIENTO LOSA DE ENTREPISO	14
AVALUÓ DE CARGAS EDIFICACIÓN	14
TIPOS DE CARGAS	14
CARGA MUERTA (D).....	14
CARGA VIVA (L).....	14
COMBINACIONES DE CARGA USADA PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	14
CALCULO DE CARGAS POR PISO.....	16
Avaluó de Cargas escaleras	20
VISTA TRIDIMENSIONAL DE LAS SECCIONES ASIGNADA EN LA ESTRUCTURA.	21
DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.	22
Robot Structural Analysis Professional.....	22
CORPASOFT.....	22
DATOS DE ENTRADA	23
LOS DATOS DE ENTRADA EXTRAÍDOS DEL MODELO MATEMÁTICO SE ENCUENTRAN MAYORMENTE ILUSTRADOS EN EL ANEXO 1.	23
ANÁLISIS SÍSMICO.....	29
ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.....	29
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA	29

SISTEMA ESTRUCTURAL.....	30
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	30
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	31
TIPO DE PERFIL DE SUELO	31
PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO (NSR-10)	31
ESPECTRO DE DISEÑO.....	32
CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	35
Coeficiente de disipación Básico	35
Coeficiente de sobre resistencia.....	35
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTES.....	36
COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA R (A.3.3.3)	38
OBTENCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO (A.3.7)	45
COMBINACIONES USADAS EN EL MODELO MATEMÁTICO	45
Verificación del cortante Basal dinámico y del periodo	53
VERIFICACIÓN DE CENTRO DE MASA Y CENTRO DE RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA.	55
MOMENTOS DE TORSIÓN.....	56
VERIFICACIÓN DE DERIVAS	58
CRITERIO DE DISEÑO	63
NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	63
CONCLUSIONES.....	64
CALCULO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	65
DISEÑO DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO	66
Armado teórico de Vigas	68
Viga VA-201	93
Viga VA-202	109
Viga VA-203	118
Viga VA-204	125
Viga VA-205	136
Viga VA-206	144
Viga VA-207	144

Viga VA-208	159
Viga VA-209	166
Viga VA-301	172
Viga VA-301A	184
Viga VA-302	196
Viga VA-303	205
Viga VA-304	212
Viga VA-305	220
Viga VA-306	228
Viga VA-307	236
Viga VA-308	243
Viga VA-310	249
Viga VA-311	255
Viga VA-401	263
Viga VA-402	270
Viga VA-403	281
Viga VA-404	292
Viga VA-405	299
Viga VA-407	304
Viga VA-408	311
DISEÑO DE COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO	318
CADENA DE COLUMNAS C3 HASTA N+10.00.....	321
Columna C3 N+3.50	321
Columna C3 N+7.0	328
Columna C3 N+10.0	335
Columna C3 N+3.5	342
Cadenas Columna C2 N+6.6.....	350
Columnas C2 N+3.1.....	350
Columnas C2 N+6.6.....	357
Cadenas Columnas C2 N+10.00	365
Columnas C2 N+3.1.....	365

Columna C2 N+6.00	372
Columna C2 N+10.00	379
DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	386
Diseño De Zapata Aislada Z1	388
Diseño De Zapata Aislada Z2	395
Diseño de Zapata Aislada Z3	402
Diseño de Zapata Aislada Z4	408
Diseño de Zapata Aislada Z5	415
Diseño de Zapata Aislada Z6	422
Diseño de Zapata Aislada Z7	429
Diseño de zapata Aislada Z8	436
Diseño de Zapata Aislada Z9	443
CALCULO ESCALERA DE UN SOLO TRAMO PARA LOS NIVELES 1 Y 2	450
CALCULO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	455

RESUMEN

En el presente documento se exponen las consideraciones para el análisis y diseño estructural del proyecto denominado CONSTRUCCIÓN CENTRO DEPORTIVO DE NATACIÓN DEL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA ubicado en el municipio de Apulo en el departamento de Cundinamarca, con una configuración en altura de 3 pisos y cubierta Placa de Concreto Liviana de Uso Institucional

De manera general el proyecto se localiza en el municipio de Apulo Cundinamarca en CARRERA 5 N°8-27 La edificación presenta una cimentación superficial compuesta por Zapatas aisladas en una parte en concreto reforzado, vinculadas mediante vigas de amarre, con un nivel de cimentación de NF-1.8 con relación al nivel actual del terreno.

La filosofía de diseño se desarrolló bajo el método de la resistencia, método en el cual las fuerzas internas producidas por las cargas mayoradas no excedan la resistencia del diseño de estos. El análisis sísmico de la estructura es por el método de fuerzas horizontales equivalentes

EL sistema estructural es “PÓRTICOS RESISTENTES A MOMENTOS EN CONCRETO CON CAPACIDAD MODERADA DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (DMO) ”

El diseño de la estructura se ha basado en los parámetros sísmicos de la ciudad de Apulo establecidos por el Reglamento Colombiano de Diseño Sismo Resistente NSR-10.

INTRODUCCIÓN

GENERALIDADES

Nombre del Proyecto	Centro Deportivo de Natación Municipio de Apulo
Número de Pisos	3
Numero de Sótanos	0
Altura Máxima	10.6
Sistema Estructural	Pórticos de Concreto
Tipo de Placa	Liviana
Tipo de Cubierta Alternativa 1	Terraza
Grupo de USO	II (Institucional)
Coeficiente de importancia	1.1
Zona de amenaza Sísmica	Intermedia
Capacidad de Disipación de energía	DMO
Grado de desempeño de los elementos no estructurales	Bueno
Tipo de Cimentación	Zapata Aislada
Programa de Diseño	Robot Estructural

- Ubicación del proyecto: Apulo- Cundinamarca
- Zona de amenaza sísmica: Media
- Perfil de Suelo según (EDS) **D**
- Grupo de uso: II
- Coeficiente de importancia: 1.1
- Coeficiente Aa: 0.20
- Coeficiente Av: 0.20
- Factor de amplificación Fa: 1.4
- Factor de amplificación Fv: 2.0
- Sistema estructural: Pórticos en concreto **DMO**
- Tipo de cimentación: Superficial
- Elementos de cimentación: Zapatas Aislada y vigas de amarre

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El sistema de resistencia sísmica está compuesto por Muros por Pórticos en concreto por vigas y columnas en concreto reforzado, para los cuales sus propiedades mecánicas se relacionan a continuación:

Resistencia nominal a la compresión del concreto	f'_c	24 MPa
Módulo de elasticidad del concreto	E_c	21538.11 MPa
Peso específico del concreto	ρ_c	2400 kg/m ³
Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo A706	f_y	420 MPa
Módulo de elasticidad del acero	E_s	200000 MPa
Peso específico del acero de refuerzo	ρ_s	7.85 kg/m ³
Resistencia especificada a la compresión Mortero de pega Tipo N	f'_{cp}	7.5 MPa
Resistencia a la compresión Unidad de mampostería de perforación horizontal H5	f'_{cu}	3 MPa
Resistencia a la compresión de la mampostería	f'_m	2.99 MPa
Módulo de elasticidad de la mampostería	E_m	2241.07 MPa

Para el cálculo del módulo de elasticidad del concreto se utilizó la expresión dada en el literal C.8.5.1 de la NSR-10 como se muestra a continuación:

$$E_c = 4700\sqrt{f'_c}$$

El acero de refuerzo empleado para la construcción de edificaciones que cumplan con las especificaciones dadas en la NSR-10 corresponde al acero Grado 60 corrugado.

Para el cálculo del módulo de elasticidad de la mampostería se utilizó la expresión del literal D.5.2.1.2 de la NSR-10 para mampostería en arcilla:

La resistencia a la compresión de la mampostería se obtiene en base a la calidad de los materiales propuestos según las Tablas D.3.4-1 para el mortero de pega, D.10.3-1 para la unidad de mampostería y aplicando las expresiones de propuestas en el literal D.3.7.5. de la NSR-10.

$$E_m = 750 \times f'_c \leq 20000 \text{ MPa}$$

La resistencia a la compresión de la mampostería se obtiene en base a la calidad de los materiales propuestos según las Tablas D.3.4-1 para el mortero de pega, D.10.3-1 para la

unidad de mampostería y aplicando las expresiones de propuestas en el literal D.3.7.5. de la NSR-10.

$$R_m = \left(\frac{3h}{75 + 3h} \right) * f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) * f'_{cp} \leq 0.8f'_{cu}$$
$$f'_m = 0.75R_m$$

La resistencia

2. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

El constructor responsable debe verificar que se cumplan los requisitos de la NSR10 y en particular los del título C.

RECUBRIMIENTOS (Protección del Concreto para el refuerzo C.7.7)

- Refuerzo de cimientos colocado contra el suelo, 7.5 cm.
- Refuerzo de elementos expuestos a la intemperie (ref>#6), 5.0 cm.
- Refuerzo de elementos expuestos a la intemperie (ref<#5), 4.0 cm.
- Refuerzo de elementos No expuestos a la intemperie
- Losas, muros y viguetas, 2.0 cm
- Vigas y Columnas: (armadura principal y estribos), 4.0 cm.

Se deben seguir procesos estrictos de calidad en el muestreo de los materiales, se recomienda aplicar las indicaciones del Capítulo C.4 y C.5 de la NSR10 y se hacen las siguientes recomendaciones puntuales:

- De acuerdo con la NSR10 C.5.11.4, “Las probetas curadas en obra deben curarse en condiciones idénticas a las de la estructura. Si ésta se encuentra protegida de la intemperie, la probeta debe protegerse en forma semejante. Las probetas relacionadas con los elementos estructurales que no estén directamente expuestos a la intemperie deben curarse al lado de dichos elementos, y deben tener el mismo grado de protección y tipo de curado”.
- De acuerdo con la NSR10 C.5.6.4.3 “Los cilindros de ensayo curados en obra deben fabricarse al mismo tiempo y usando el mismo material empleado en la confección de los cilindros de ensayo curados en laboratorio”

- De acuerdo con la NSR10 C.5.6.2.1 “Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día, deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 40 m3 de concreto. Debe tomarse una muestra por cada 50 tandas de mezclado de cada clase de concreto”
- De acuerdo a la NSR10 C.5.6.2.4 “Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm, preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días de edad”
- De acuerdo con las condiciones climáticas y el tipo de concreto usado en la obra, el proceso de curado debe adelantarse de manera continua después de su colocación, en un periodo No inferior a 7 días, según C.5.11.1 de la NSR10. En este periodo debe mantenerse en condiciones de humedad y a temperatura constante de 10°C.
- Para el muestreo del Concreto es recomendable tener un número suficiente de camisas que permita ir verificando la evolución de la resistencia en el tiempo (7, 14 y 28 días).
- Se sugiere que se programen tareas de fundida de varios elementos, para evitar la toma excesiva de probetas.

Se debe garantizar el recubrimiento mediante la inclusión de distanciadores uniformes y en material que aisle al refuerzo de una posible oxidación.

Verificar por parte del supervisor técnico del estricto cumplimiento de especificaciones de dimensiones y tipos de refuerzos según planos estructurales.

Efectuar conteos y verificación de las cantidades de refuerzo.

Verificar por parte de la supervisión técnica la correcta localización del refuerzo y las disposiciones que garanticen la permanencia del refuerzo durante el proceso del vaciado del concreto.

Se recomienda colocar los dispositivos usuales que garanticen la correcta localización del refuerzo en los elementos estructurales. En el momento del vaciado del concreto el supervisor técnico o el constructor encargado deberán efectuar las verificaciones respectivas.

Para minimizar el desplazamiento de los refuerzos durante el vaciado del concreto se recomienda planificar esta actividad con el menor número de operarios indicándoles previamente las zonas de circulación establecidas por el supervisor técnico.

El ingeniero de suelos debe verificar y aprobar los planos de cimentación, del proceso de excavación y de la construcción por etapas del proyecto.

Todas las demás recomendaciones generales consignadas en los planos de diseño.

UNIDADES DE MEDIDA

Los diseños y cálculos serán desarrollados usando las siguientes Unidades:

Longitud:	Metro	m
	Milímetro	mm
Área:	Metro cuadrado	m ²
	Milímetro cuadrado	mm ²
Volumen	Metro Cubico	m ³
	Milímetro Cubico	mm ³
Masa	Kilogramo	kg
Fuerza	Kilo Newton	kN
	Kilogramo Fuerza	kgf
Presión	Kilo Pascal	kPa=kN/m ²
	Mega Pascal	MPa=N/mm ²
Peso especifico	Kilo newton/ metro cúbico kN/m	kN/m ³

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REGULACIONES LOCALES

- Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10
- Normas Técnicas Colombianas, NTC (121,321,174,3459,2289,1925,2310,161,1920)

CÓDIGOS INTERNACIONALES DE DISEÑO

- ASCE 7-10 Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures
- ASCE 7-10 Guide to the Seismic Load Provisions – American Society of Civil Engineers
- NSR-10 Building Code Requirements for Structural Concrete - American Concrete Institute

ESTUDIOS DE REFERENCIA

Se cuenta con estudio de suelos para el lugar del proyecto.

Tabla 1. Parámetros sísmicos

PARÁMETROS SÍSMICOS	
Aa coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva	0.20

Av coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva	0.20
Nivel de amenaza sísmica	INTERMEDIA
Perfil de suelo	D

Fuente NSR-10, titulo A

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Tabla 2. Parámetros geotécnicos

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	
Zapatas en concreto	
Profundidad	<u>NF-1.80m</u>

REDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Predimensionameinto de elementos

Predimensionamiento de Vigas de Entrepiso

De acuerdo a la Tabla C9.5(a) del Reglamento Sismoresistente NSR-10 , La altura minima de las vigas esta dada por el tipo de apoyo que presentan y sus longitudes libres

TABLA CR.9.5 — Alturas o espesores mínimos recomendados para vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección que soporten muros divisorios y particiones frágiles susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes, a menos que se calculen las deflexiones

	Espesor mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un Extremo continuo	Ambos Extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{14}$	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{19}$	$\frac{\ell}{7}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{11}$	$\frac{\ell}{12}$	$\frac{\ell}{14}$	$\frac{\ell}{5}$

La Notas son las mismas de la Tabla C.9.5(a) del Reglamento.:

En el proyecto se analizaron las lues mas largas y los diferentes tipos de apoyos que presentan encontrando que las mas criticas poseen las siguientes caracterisiticas:

Para luces Simplemente apoyada L= N/A

$$h_g = \frac{N/A}{11}$$

Para luces con ambos extremos continuos L= 8.39

$$h_g = \frac{8.39}{14} \quad 0.6$$

Para luces con un extremos continuos L= 5.96

$$h_g = \frac{5.96}{12} \quad 0.497$$

Para luces con voladizo L= 0.8

$$h_g = \frac{0.8}{5} \quad 0.16$$

Teniendo en cuenta el calculo anterior, se toma para las vigas la mayor altura

$$h_{vig} = 0.6$$

Predimensionamiento de Vigas de Cubierta

De acuerdo a la Tabla C9.5(a) del Reglamento Sismoresistente NSR-10 , La altura minima de las vigas esta dada por el tipo de apoyo que presentan y sus longitudes libres

TABLA C.9.5(a) — Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones

	Espesor mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un Extremo continuo	Ambos Extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que NO soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

NOTAS:

En el proyecto se analizaron las luces más largas y los diferentes tipos de apoyos que presentan encontrando que las más críticas poseen las siguientes características:

Para luces Simplemente apoyada $L =$ N/A

$$h_g = \frac{N/A}{16}$$

Para luces con ambos extremos continuos $L =$ 8.39

$$h_g = \frac{8.39}{21} = 0.4$$

Para luces con un extremos continuos $L =$ 5.96

$$h_g = \frac{5.96}{18.5} = 0.32$$

Para luces con voladizo $L =$ 0.8

$$h_g = \frac{0.8}{8} = 0.1$$

Teniendo en cuenta el calculo anterior, se toma para las vigas la mayor altura

$$h_{vig} = 0.6$$

Teniendo en cuenta que la presente estructura debe diseñarse para un grado de disipación de energía moderada DMO, el ancho mínimo de las vigas se toma 0.2m

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Según C.21.3.5.1 La dimensión menor de la sección transversal, medida en una línea recta que pasa a través del centroide geométrico, no debe ser menor de 250 mm. Las columnas en forma de T, C o I pueden tener una dimensión mínima de 0.20 m pero su área no puede ser menor de 0.0625 m².

PREDIMENSIONAMIENTO LOSA DE ENTREPISO

Ver anexo de diseño de losa de entrepiso

AVALUÓ DE CARGAS EDIFICACIÓN

TIPOS DE CARGAS

- Carga Viva (L)
- Carga Muerta (D)
- Carga Viva de cubierta (Lr)
- Carga Viva por Granizo (G)
- Carga por Viento (Viento X, Viento Y)
- Carga de Sismo (Sismo Dirección Y, Sismo Dirección X)

CARGA MUERTA (D)

Corresponde a las solicitaciones transmitidas por el peso propio de la estructura, y por el peso de todos los materiales permanentemente fijados a esta o soportados por la misma.

El peso propio de los muros y losas fue calculado mediante los avalúos de cargas que se realizaron a partir de la geometría definida de los elementos y que se presentan en los datos de entrada del presente documento.

CARGA VIVA (L)

Corresponde a las cargas por servicio, dependen del uso y los valores correspondientes para cada caso se encuentran en el título B DE NSR-10.

COMBINACIONES DE CARGA USADA PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Según NSR-10 (B.2.4.2 — 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:

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

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

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

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

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

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

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

CALCULO DE CARGAS POR PISO

Calculo de densidades de elementos estructurales planta de Cubierta					
Piso	Cubierta	Area Piso(m ²)	395.27	γ_{concreto} (KN/m ³)	24.0
Materiales	Área (m ²)	Carga (KN/m ²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m ²)	
Cielo raso	332.75	0.08	26.62		
Tejas	177.67	0.08	14.21		
	Longitud (ml)	Carga (KN/m)	Carga Muerta (KN)		
Estructura Metalica Perfil (2P-8-11)	113.79	0.16	18.17		
Tensores	74.17	0.04	2.89		
Muros Cerramiento Cubierta	142.10	0.71	100.34		
A.Total			162.23	0.41	
Elementos Estructurales					
Vigas aéreas	Longitud(m)	Ancho(m)	Alto (m)	Carga (kN)	Carga distribuida (kN/m ²)
VA-(30x60)	183.43	0.30	0.60	792.42	
VA-(30x45)	6.73	0.30	0.45	21.81	
Viguetas 2P-9-11	71.17		0.17	12.19	
Viga Canal (30x50)	17.98		0.16	67.32	
Viga Cinta (12x25)	2.82	0.15	0.25	2.54	
Viga Cinta (20x45)	55.86	0.20	0.45	120.66	
	Área (m ²)	Carga (KN/m ²)			
Placa entrepiso	205.78	2.43		499.22	
TOTAL				1678.39	4.25
Carga Muerta (C.S) a usar en el modelo matemático para cubierta					0.41
Carga Empozamiento (Le)					0.50
Carga Viva de Cubierta Plana (Lr)					1.8
Carga Viva de Cubierta inclinada (Lr)					0.5

Cálculo de densidades del nivel Tercer Piso

Piso	Cubierta	Área Piso(m²)	380.53	γ_{concreto} (KN/m ³)	24.0
Materiales	Área (m²)	Carga (KN/m²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m²)	
Baldosa Cerámica sobre 25mm de mortero	380.53	1.10	418.58		1.1
A.Total			418.58	1.10	
Muros					
Materiales	Área (m²)	Carga (KN/m²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m²)	
Mampostería de bloque de arcilla, Pañetado en ambas, grosor de 150 mm	513.19	1.57	805.25		
TOTAL			805.25	2.12	
Elementos Estructurales					
Elemento	Longitud(m)	Ancho(m)	Alto (m)	Carga (kN)	Carga distribuida (kN/m²)
VA-(30x60)	217.71	0.30	0.60	940.51	
VA-(30x45)	11.26	0.30	0.45	36.48	
Viguetas 2P-9-11	141.71		0.17	24.27	
Viga Cinta (20x45)	40.1	0.20	0.45	86.62	
Columnas (C1)	56	0.50	0.50	336.00	
Columnas (C2)	48	0.25	0.25	72.00	
	Área (m²)	Carga (KN/m²)			
Placa entrepiso	380.53	2.43		923.17	
TOTAL				2419.05	28.27
Carga Muerta (C.S) a usar en el modelo matematico para TercerPiso					3.22
Carga Viva (L) Oficinas- Oficinas Tabla B.4.2.1-1					2
Carga Viva (L) Oficinas Corredores y escaleras Tabla B.4.2.1-2					3
Carga Viva (L) Educativas Salones de Clase Tabla B.4.2.1-2					2
Calculo de densidades de elementos estructurales planta Segundo Piso					

Piso	Cubierta	Area Piso(m ²)	378.58	γ_{concreto} (KN/m ³)	24.0
Materiales	Área (m ²)	Carga (KN/m ²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m ²)	
Baldosa Cerámica sobre 25mm de mortero	378.58	1.10	416.44		1.1
A.Total			416.44	1.10	
Muros					
Materiales	Área (m ²)	Carga (KN/m ²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m ²)	
Mampostería de bloque de arcilla, Pañetado en ambas, grosor de 150 mm	438.85	1.57	688.60		
TOTAL			688.60	1.82	
Elementos Estructurales					
Elemento	Longitud(m)	Ancho(m)	Alto (m)	Carga (kN)	Carga distribuida (kN/m ²)
VA-(30x60)	217.71	0.30	0.60	940.51	
VA-(30x45)	11.26	0.30	0.45	36.48	
Viguetas 2P-9-11	141.71		0.17	24.27	
Viga Cinta (20x45)	40.1	0.20	0.45	86.62	
Columnas (C1)	56	0.50	0.50	336.00	
Columnas (C2)	48	0.25	0.25	72.00	
	Área (m ²)	Carga (KN/m ²)			
Placa entrepiso	378.58	2.43		918.44	
TOTAL				2414.32	28.21

Carga Muerta (C.S) a usar en el modelo matematico para TercerPiso	2.92
Carga Viva (L) Reunion Gimnasio Tabla B.4.2.1-1	5
Carga Viva (L) Educativas Salones de Clase Tabla B.4.2.1-2	2

Calculo de densidades de elementos estructurales planta Primer Piso

Piso	Cubierta	Area Piso(m²)	380.53	γ_{concreto} (KN/m ³)	24.0
Materiales	Área (m²)	Carga (KN/m²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m²)	
Baldosa Cerámica sobre 25mm de mortero	380.53	1.10	418.58		1.1
A.Total			418.58	1.10	
Muros					
Materiales	Área (m²)	Carga (KN/m²)	Carga Muerta (KN)	Carga distribuida (kN/m²)	
Mampostería de bloque de arcilla, Pañetado en ambas, grosor de 150 mm	564.18	1.57	885.26		
TOTAL			885.26	2.33	
Elementos Estructurales					
Elemento	Longitud(m)	Ancho(m)	Alto (m)	Carga (kN)	Carga distribuida (kN/m²)
VA-(30x60)	217.71	0.30	0.60	940.51	
VA-(30x45)	11.26	0.30	0.45	36.48	
Viguetas 200x100x3 RHS	141.71		0.14	19.53	
Viga Cinta (20x45)	40.1	0.20	0.45	86.62	
Columnas (C1)	56	0.50	0.50	336.00	
Columnas (C2)	48	0.25	0.25	72.00	
	Área (m²)	Carga (KN/m²)			
Placa entrepiso	380.53	2.43		923.17	
TOTAL				2414.31	28.21
Carga Muerta (C.S) a usar en el modelo matematico para TercerPiso					3.43
Carga Viva (L) Reunion Silleteria Fija Tabla B.4.2.1-1					5
Carga Viva (L) Reunion vesibulo Tabla B.4.2.1-2					5
Piso	Carga Muerta (D)	Carga Viva (L)	Carga Viva (Lr)		
Cubierta	1840.62		197.64		

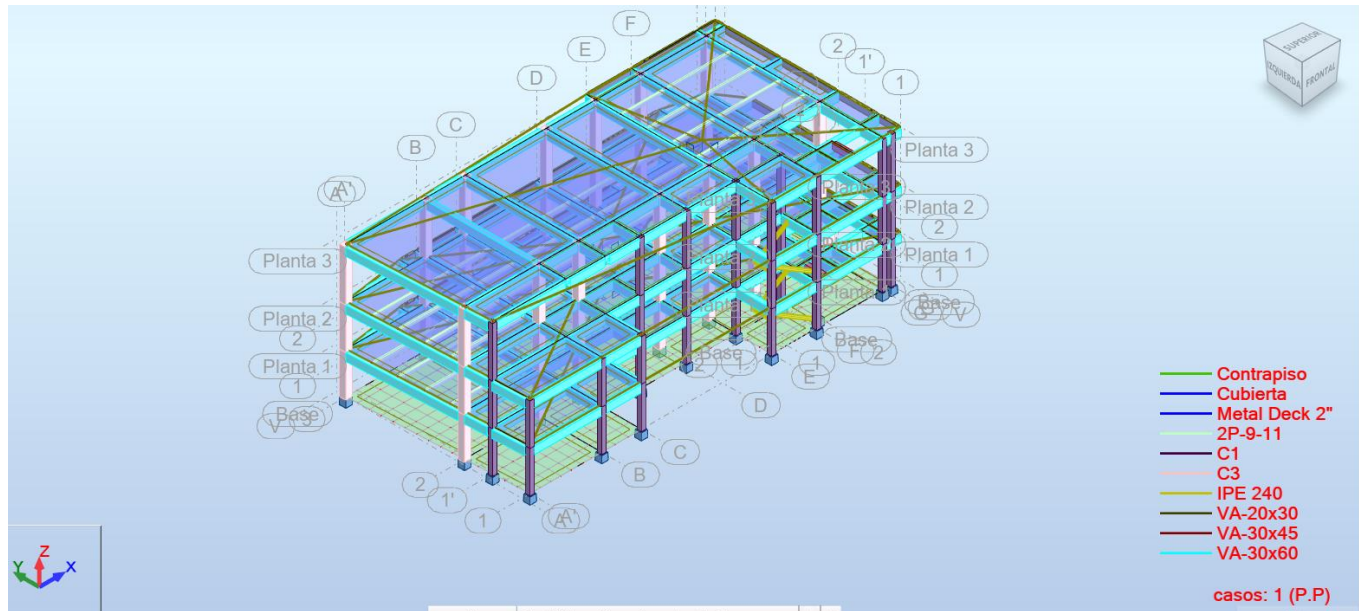
Terraza	3642.88	761.06		
Piso 2	3519.36	1892.90		
Piso 1	3718.15	1902.65		
Total	12721.01	4556.61		

AVALUÓ DE CARGAS ESCALERAS

Carga escaleras

	Carga (kN/m ²)	Ancho Aferente(m)	Carga (kN/m)
Carga Muerta	2	1.2	2.4
Carga Viva (L) Institucional Escaleras Tabla B.4.2.1-2	5	1.2	6

VISTA TRIDIMENSIONAL DE LAS SECCIONES ASIGNADA EN LA ESTRUCTURA.



DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.

ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

Autodesk Robot o mejor dicho, Robot Structural Analysis Professional es un software de análisis de carga estructural que verifica el cumplimiento de la normativa y utiliza flujos de trabajo integrados con BIM para intercambiar datos con Revit.

Autodesk Robot te puede ayudar a crear diseños más resistentes y construibles que sean precisos, coordinados y conectados siempre a la metodología [BIM](#).

CARACTERÍSTICAS DE AUTODESK ROBOT

- Flujos de trabajo integrados con BIM: Intercambia datos con Revit y otras herramientas de diseño (más adelante te cuento más).
- Simulación de carga de viento: Prueba las cargas de viento durante el diseño para evitar cambios costosos.
- Amplias capacidades de análisis: Prueba el comportamiento de estructuras estáticas, modales y no lineales.
- Malla automática de elementos finitos: Crea una malla de elementos finitos avanzada de alta calidad para obtener resultados de análisis más precisos.
- Estándares de diseño específicos del país: Trabaja con formas de sección específicas del país y normativa de construcción en imperial o métrico para la verificación de normativa.
- API abierta y flexible: Crea estructuras paramétricas personalizadas, extrae resultados directamente y amplía las capacidades de análisis y verificación de código.

CORPASOFT

CORPASOFT “Software de Diseño Estructural de CORPACERO” es una herramienta desarrollada con tecnología avanzada para el diseño y cálculo de estructuras con perfiles de acero de lámina delgada. Permite la modelación espacial de todo tipo de estructuras con productos de la empresa corpacero.

CORPASOFT ESTA COMPUESTO DE LOS SIGUIENTES MÓDULOS

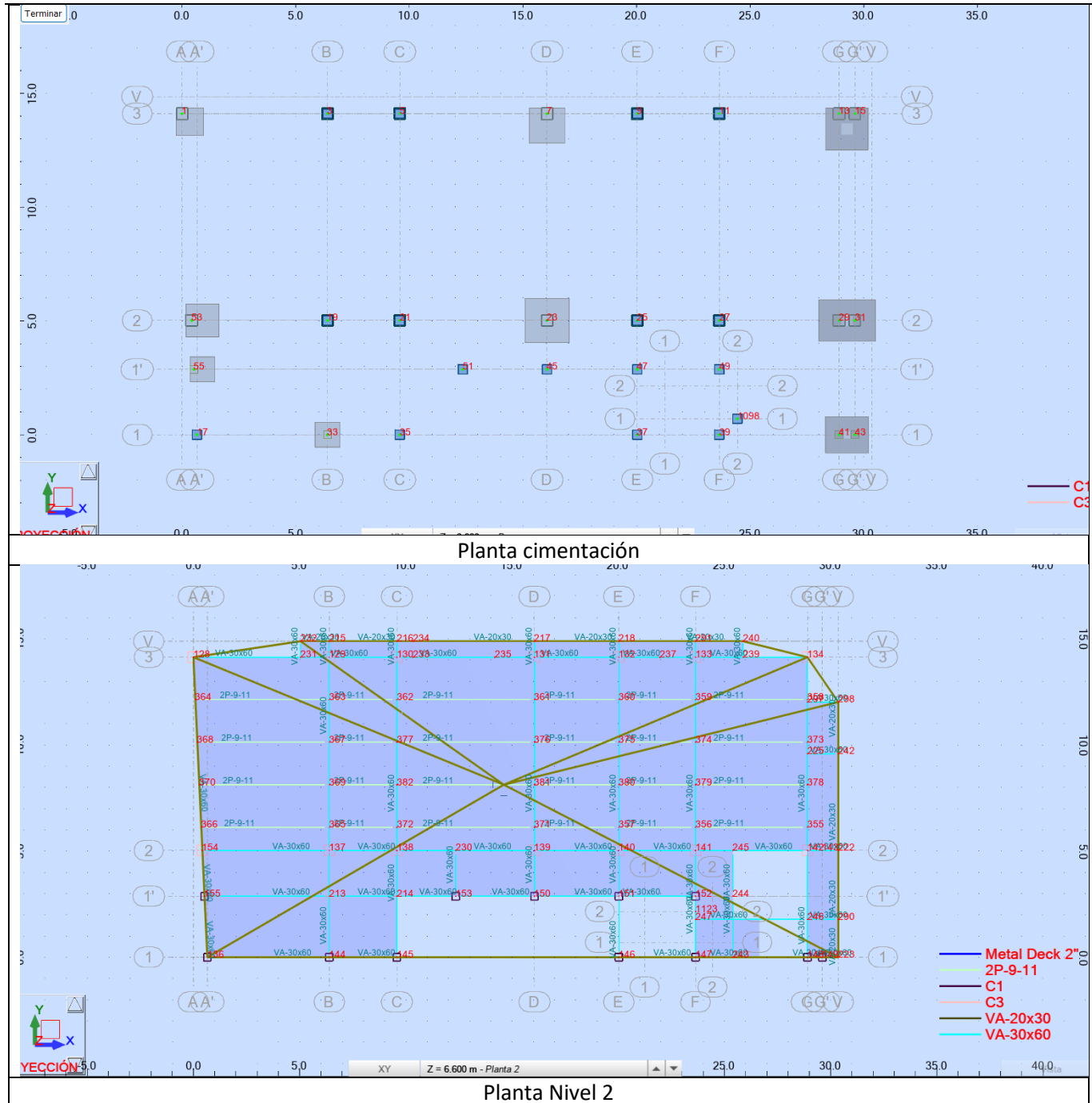
- Análisis estructural.
- Propiedades mecánicas de Perfiles.
- Diseño de Metaldeck.
- Diseño de viguetas y correas.
- Documentación (Incluye manuales técnicos).

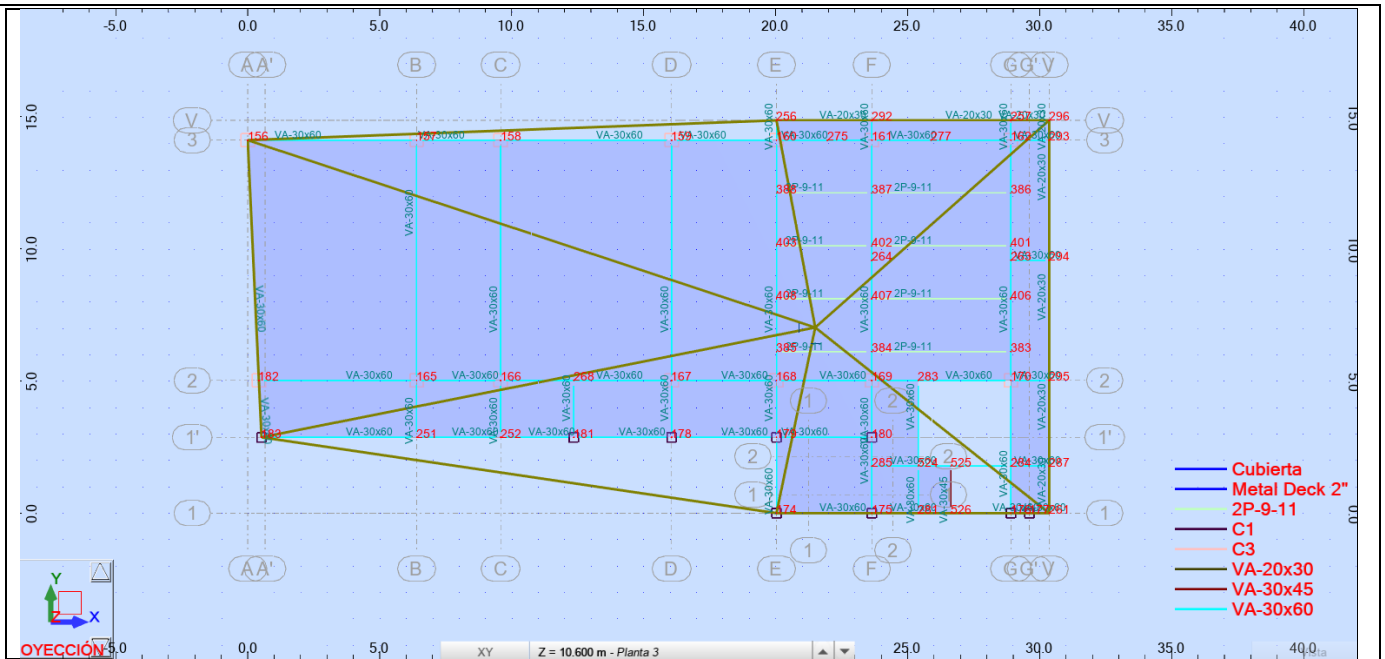
VENTAJAS:

- Ambiente visual 3D.
- Tecnología de avanzada.
- Compatible con programas como AUTOCAD o similares.

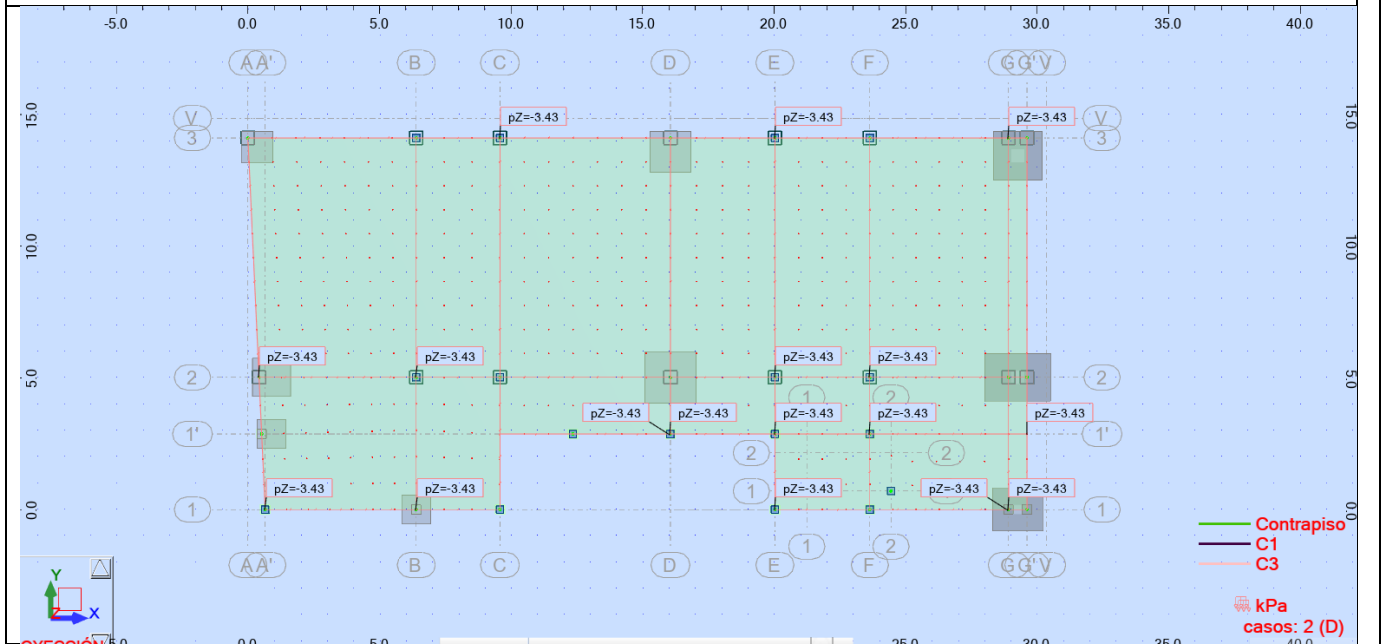
DATOS DE ENTRADA

LOS DATOS DE ENTRADA EXTRAÍDOS DEL MODELO MATEMÁTICO SE ENCUENTRAN MAYORMENTE ILUSTRADOS EN EL ANEXO 1.

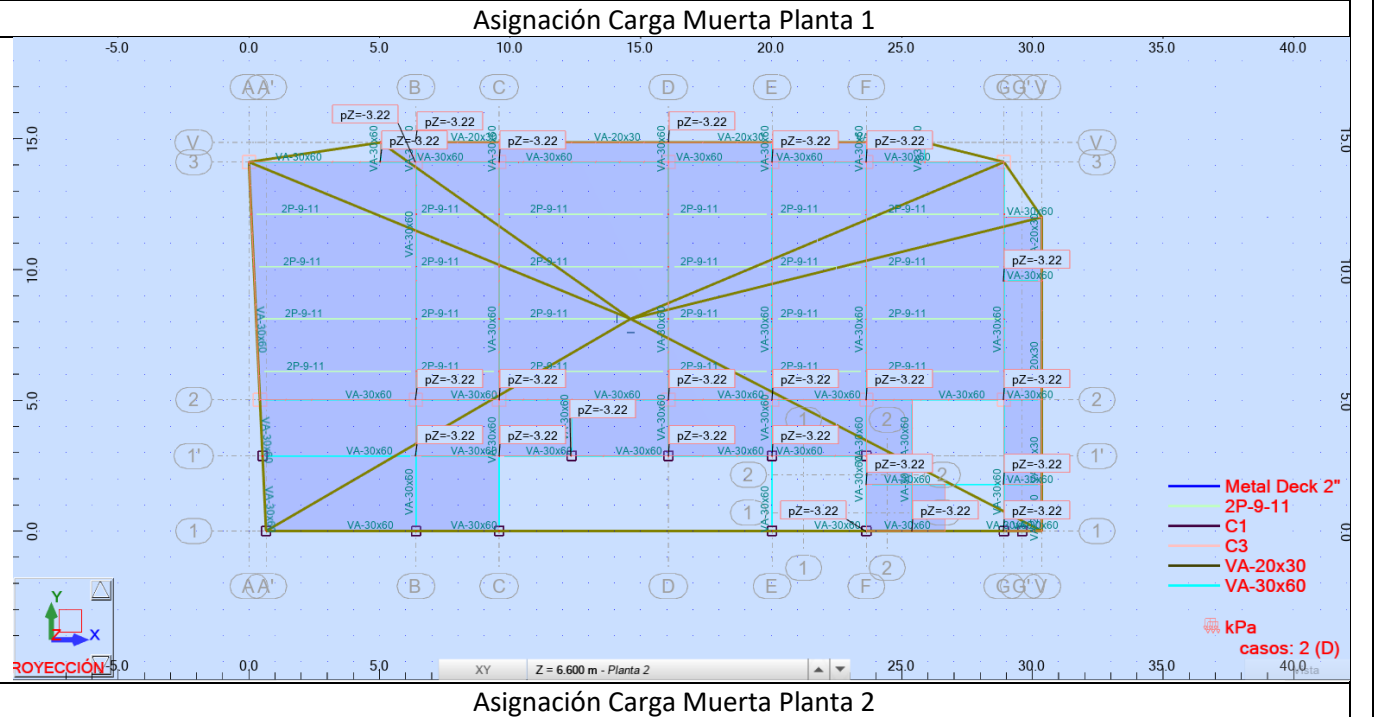
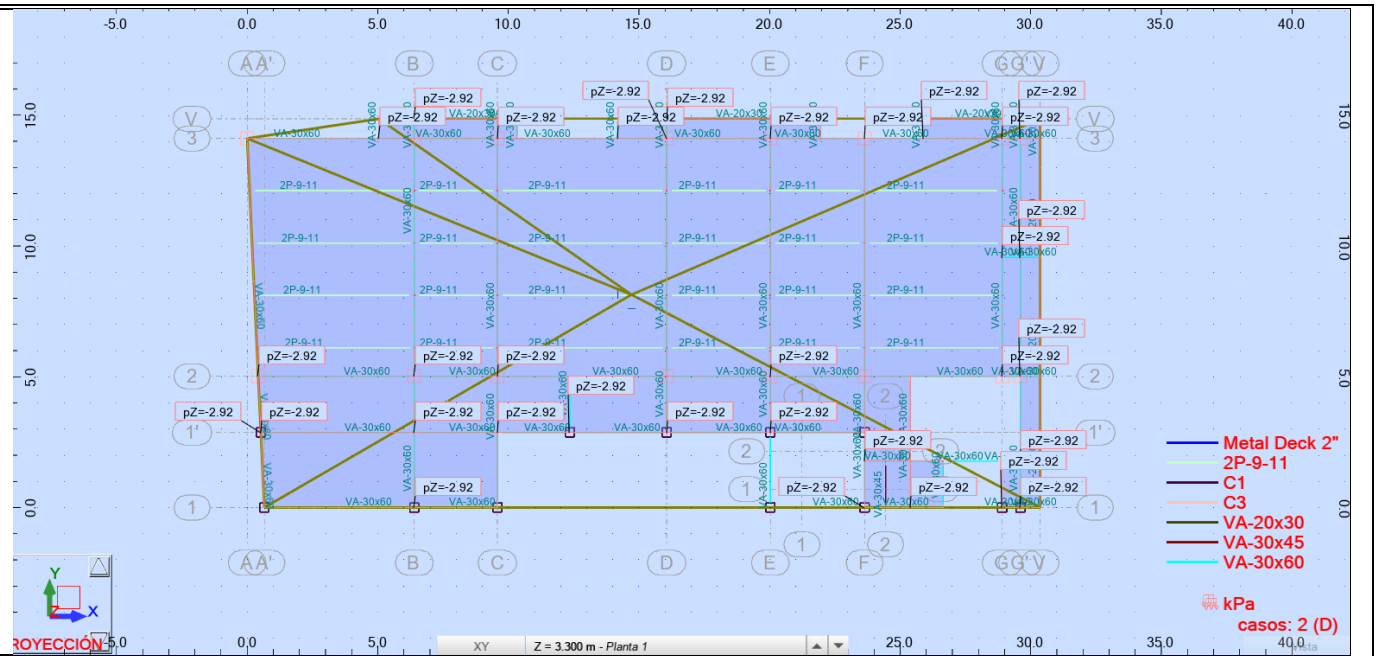


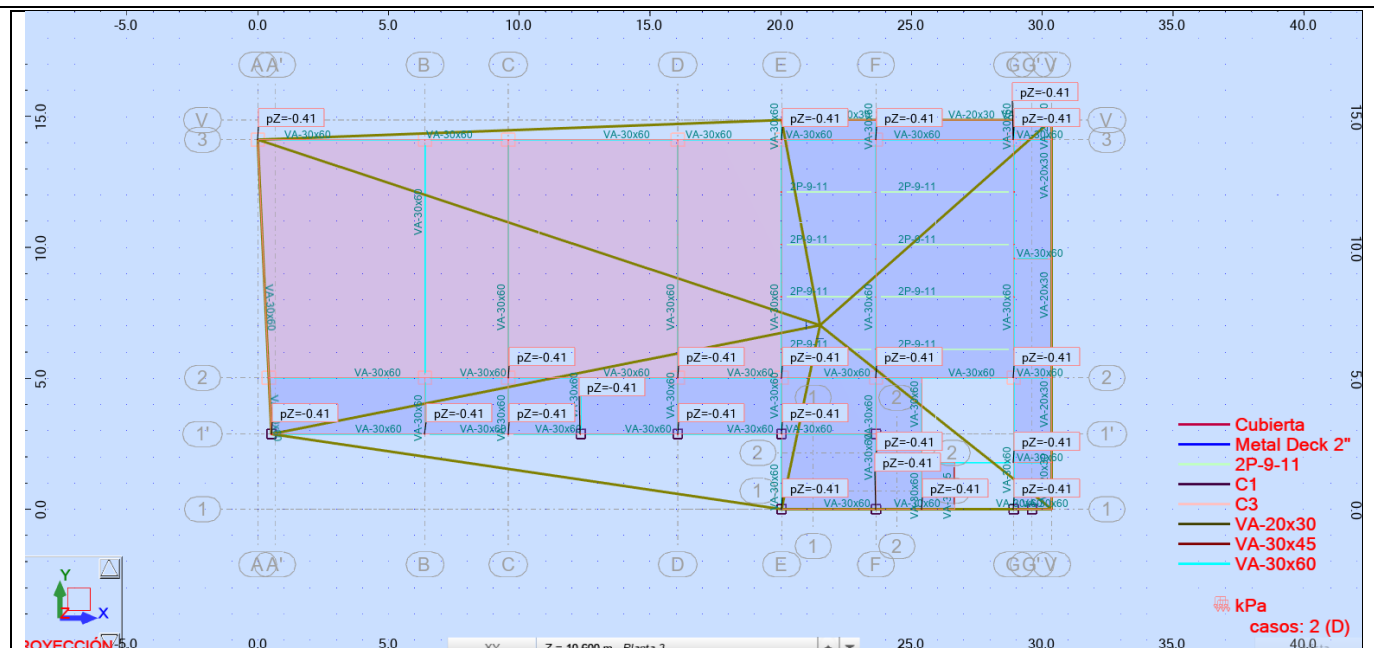


Planta Nivel Cubierta

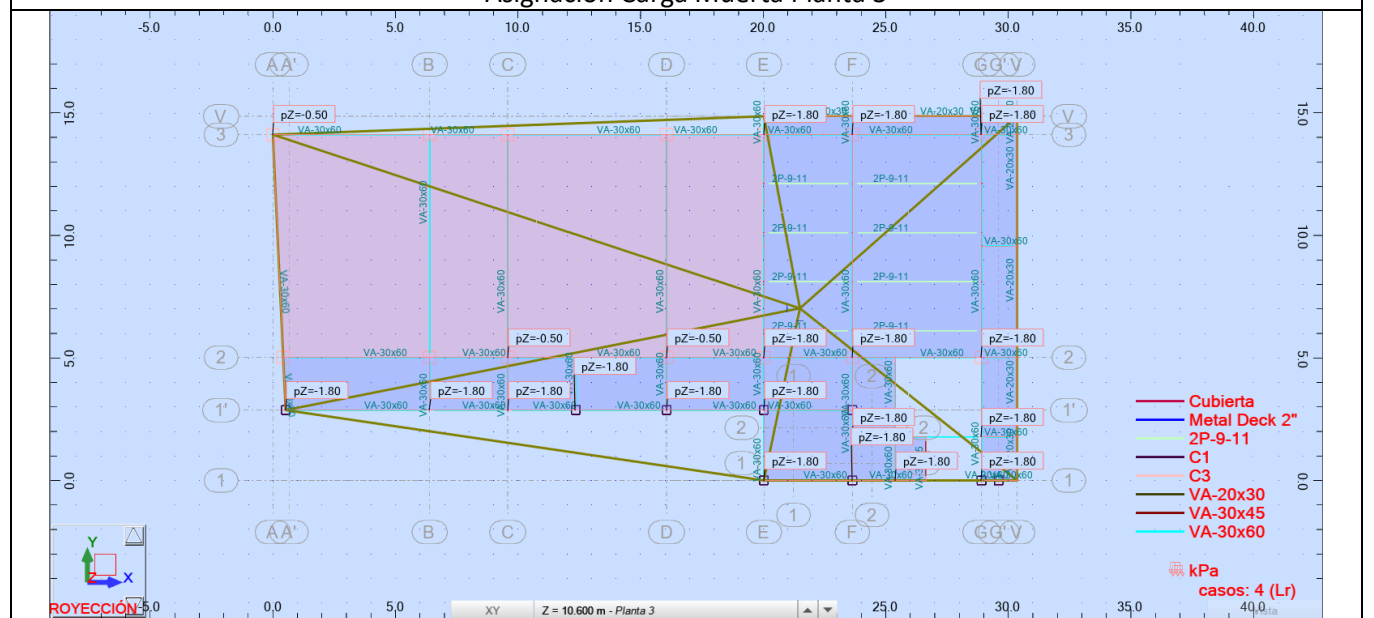


Asignación Carga Muerta Nivel Base

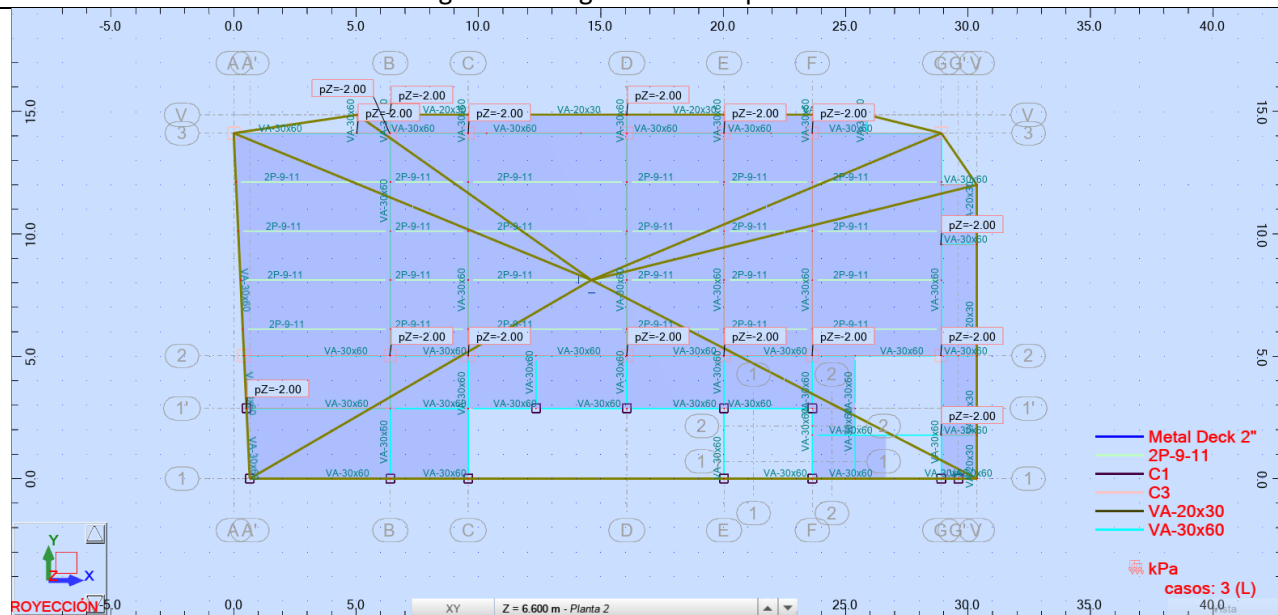
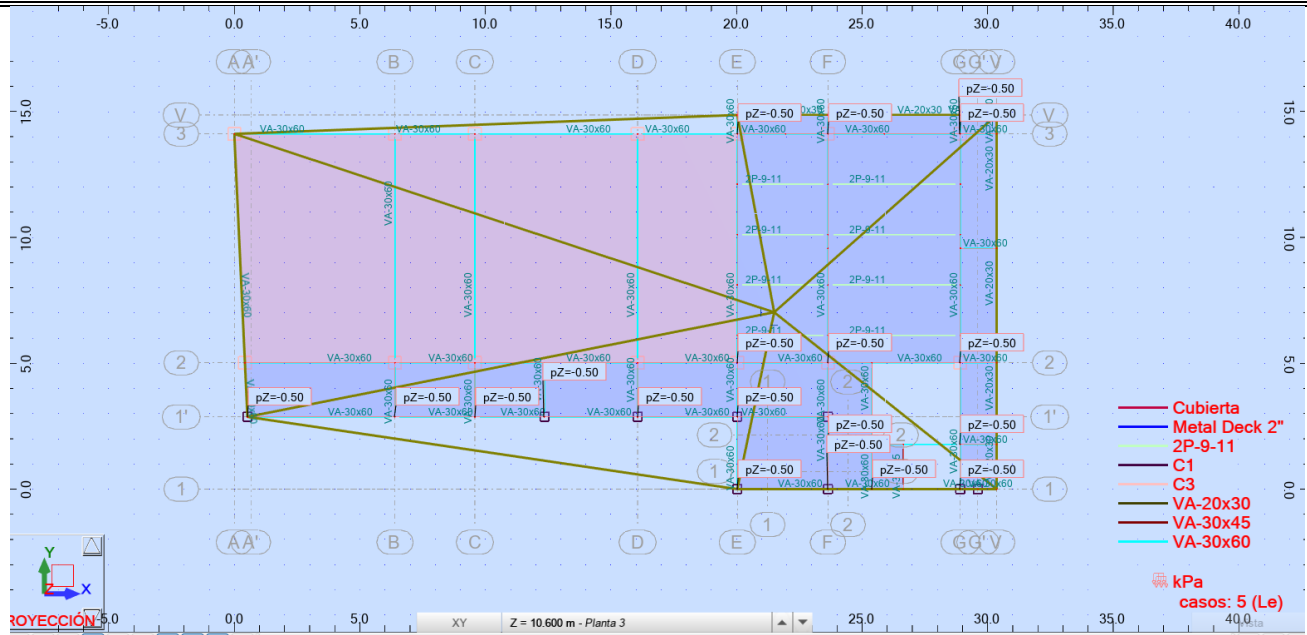


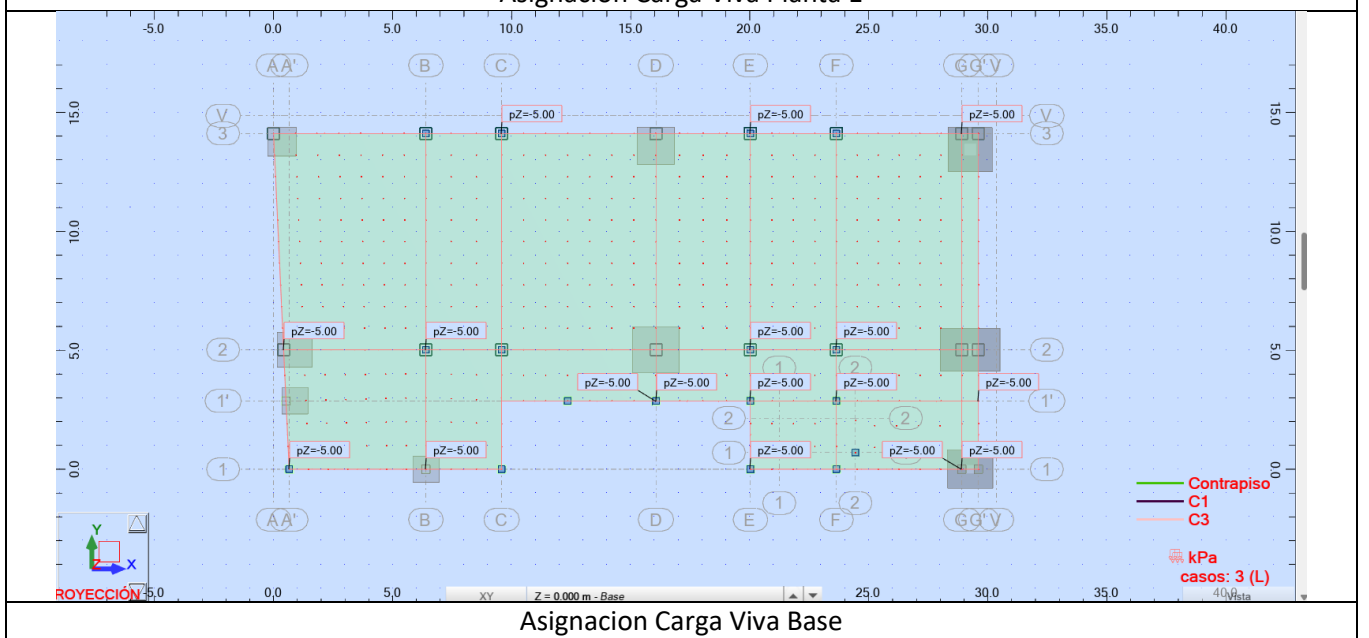
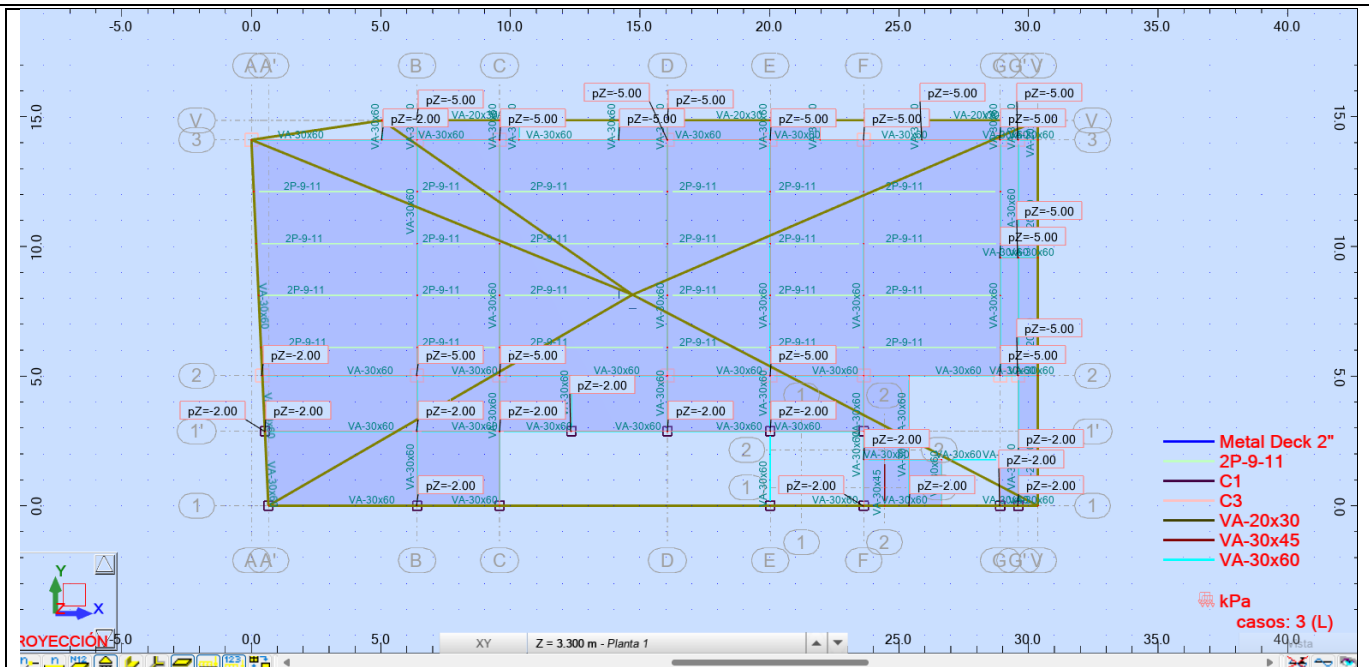


Asignación Carga Muerta Planta 3



Asignación Carga Viva de Cubierta





ANÁLISIS SÍSMICO

ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL

El método de análisis usado para la modelación dinámica de la estructura es el Análisis Dinámico Elástico Espectral, para el cual la normativa colombiana NSR-10 en el capítulo A.4, plantea los requerimientos que se muestran a continuación:

A.5.4,1 — METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS — Deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos, cuando se utilice el método de análisis dinámico elástico espectral:

(a) Obtención de los modos de vibración — Los modos de vibración deben obtenerse utilizando metodologías establecidas de dinámica estructural, Deben utilizarse todos los modos de vibración de la estructura que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la misma, cumpliendo los requisitos de A.5.4.2.

(b) Respuesta espectral modal — La respuesta máxima de cada modo se obtiene utilizando las ordenadas del espectro de diseño definido en A.5.3.2. para el período de vibración propio del modo.

(c) Respuesta total — Las respuestas máximas modales, incluyendo las de deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos, se combinan de una manera estadística para obtener la respuesta total de la estructura a los movimientos sísmicos de diseño, Deben cumplirse los requisitos de A.5.4.4 en la combinación estadística de las respuestas modales máximas.

(d) Ajuste de los resultados — Si los resultados de la respuesta total son menores que los valores mínimos prescritos en A.5.4.5, los resultados totales del análisis dinámico deben ser ajustados como se indica allí, El ajuste debe cubrir todos los resultados del análisis dinámico, incluyendo las deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos.

(e) Evaluación de las derivas — Se debe verificar que las derivas totales obtenidas, debidamente ajustadas de acuerdo con los requisitos de A.5.4.5, no excedan los límites establecidos en el Capítulo A.6.

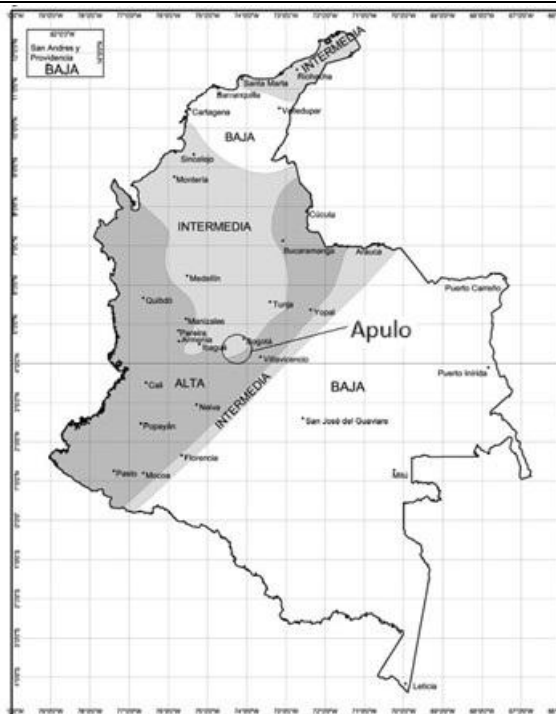
(f) Fuerzas de diseño en los elementos — Las fuerzas sísmicas internas totales de los elementos, $s F$, debidamente ajustadas de acuerdo con los requisitos de A.5.4.5, se dividen por el valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía, R , del sistema de resistencia sísmica, modificado de acuerdo con la irregularidad y la ausencia de redundancia según los requisitos de A.3.3.3, para obtener las fuerzas sísmicas reducidas de diseño, E , y se combinan con las otras cargas prescritas por este Reglamento, de acuerdo con el Título B.

(g) Diseño de los elementos estructurales — Los elementos estructurales se diseñan y detallan siguiendo los requisitos propios del grado de capacidad de disipación de energía correspondiente del material, de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.3,

Adicionalmente, para la elaboración del espectro es necesario establecer el coeficiente de importancia de la edificación, para lo cual se siguen los lineamientos de la Norma de Sismo Resistencia Colombiana en el capítulo A.

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA

La edificación debe localizarse dentro de una de las zonas de amenaza sísmica que se definen en esta sección y que están presentadas en el Mapa de la figura A.2.3-1.



El municipio de Apulo Cundinamarca se encuentra en zona de amenaza intermedia según el mapa

SISTEMA ESTRUCTURAL

El método de análisis a utilizar es el análisis dinámico elástico, que según el A.3.4.2 (NSR-10) permite analizar casi cualquier tipo de edificación. Dentro del análisis dinámico, se utilizará el análisis dinámico elástico espectral, cumpliendo con los requisitos del título A.5.4. Las fuerzas sísmicas de diseño se introducirán por medio del espectro elástico de diseño definido en el A.2 NSR-10.

El reglamento NSR-10 reconoce 4 tipos de Sistemas Estructurales de Resistencia Sísmica. Cada uno de ellos se subdivide según los tipos de elementos verticales utilizados para resistir las fuerzas sísmicas y gravitacionales y el grado de capacidad de disipación de energía del material estructural empleado. De acuerdo al A.3.2.1.1 del NSR-10, se puede concluir que el Sistema Estructural de Resistencia Sísmica de la edificación, es un sistema de pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO), Según las definiciones estipuladas en el título A de la Norma de Sismo Resistencia Colombiana:

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

A.2.5.1 — GRUPOS DE USO — Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de uno de los siguientes Grupos de Uso:

- A.2.5.1.4.-** Grupo de Uso I
- A.2.5.1.3.-** Grupo de Uso II
- A.2.5.1.2.-** Grupo de Uso III
- A.2.5.1.1.-** Grupo de Uso IV

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.

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

A.2.5.2 — COEFICIENTE DE IMPORTANCIA — El Coeficiente de Importancia, I, modifica el espectro, y con ello las fuerzas de diseño, de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación para tomar en cuenta que para edificaciones de los grupos II, III y IV deben considerarse valores de aceleración con una probabilidad menor de ser excedidos que aquella del diez por ciento en un lapso de cincuenta años considerada en el numeral A.2.2.1, Los valores de I se dan en la tabla A.2.5-1.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Coeficiente I= 1.1

TIPO DE PERFIL DE SUELO

De acuerdo con la información presente en el estudio de suelos, da un perfil de suelo tipo D

PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO (NSR-10)

ANÁLISIS SISMICO

Se presenta el analisis de las fuerzas de sismo mediante el metodo de analisis dinamico según
 A.3.4.2.2 de NSR-10

Espectro elastico de diseño

Los datos necesario a tener en cuenta para determinar los parametros sismicos son los
 siguientes

Altura Maxima (m)	10.6
Numero de Pisos	3
Numero de Sotanos	0
Grupo de USO	II (Institucional)
Coeficiente de importancia	1.1
Sistema Estructural	Porticos de Concerto DMO
Zona de amenaza Sismica	Intermedia
Tipo de Suelo	Tipo D
Aa	0.2
Av	0.2
Ae	0.12
Ad	0.06
Fa	1.4
Fv	2

ESPECTRO DE DISEÑO

De acuerdo a los datos anteriores se obtiene el siguiente espectro elastico de diseño de acuerdo a A.2.6 de NSR-10, en el cual se determinará el valor de S_a

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

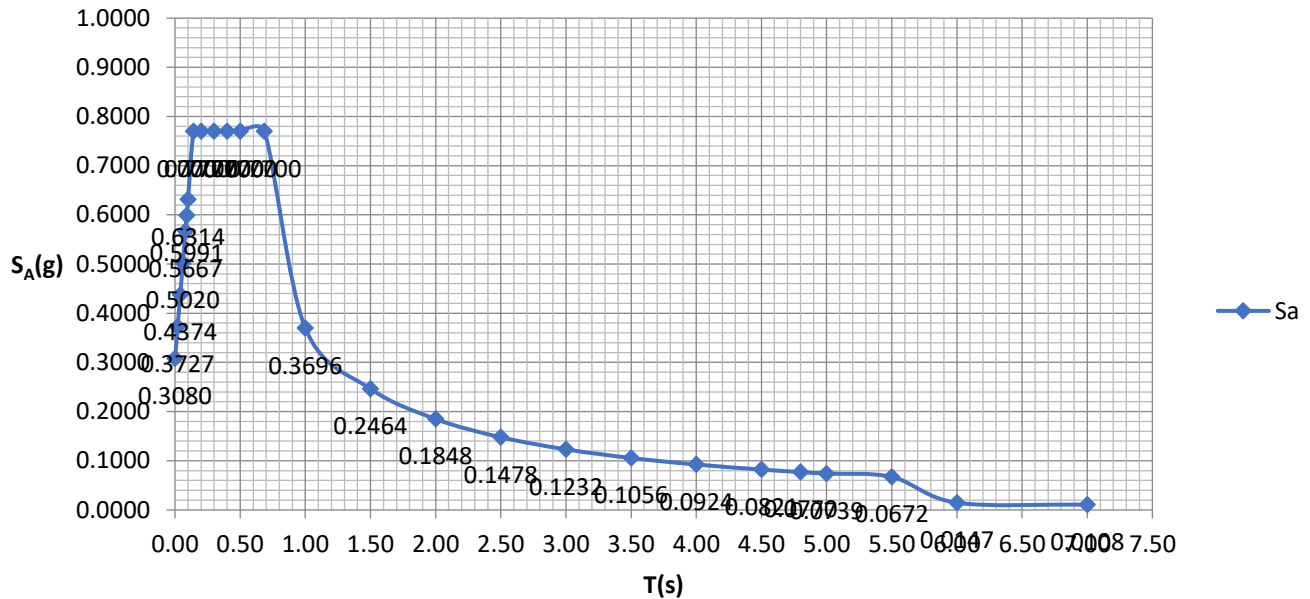
$T_c = 0.69$
 $T_L = 4.8$

$$T_L = 2.4 F_v$$

$T_s \quad S_a$
 $0.00 \quad 0.3080$

	0.02	0.3727
	0.04	0.4374
	0.06	0.5020
	0.08	0.5667
	0.09	0.5991
	0.10	0.6314
T ₀	0.14	0.7700
	0.20	0.7700
	0.30	0.7700
	0.40	0.7700
	0.50	0.7700
T _c	0.69	0.7700
	1.00	0.3696
	1.50	0.2464
	2.00	0.1848
	2.50	0.1478
	3.00	0.1232
	3.50	0.1056
	4.00	0.0924
	4.50	0.0821
T _L	4.80	0.0770
	5.00	0.0739
	5.50	0.0672
	6.00	0.0147
	7.00	0.0108

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO COMO FRACCIÓN DE g



Donde,

T_c= Periodo de vibración, en segundos, correspondiente a la transición entre zona de aceleración constante del espectro de diseño, para periodos cortos, y la parte descendiente del mismo.

T_L= Periodo de vibración, en segundos, correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño, para periodos largos.

T₀= Periodo de vibración al cual inicia la zona de aceleraciones constantes del espectro de aceleraciones en segundos.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

COEFICIENTE DE DISIPACIÓN BÁSICO

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0	Valor Ω_0	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales	(Nota 2)	(Nota 4)	Alta		Intermedia		baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (DES)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)									
a. De concreto (DMO)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMO)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMF)									
a. De concreto (DMF)									Si

Para este sistema estructural se clasifica como Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía de Concreto (DMO) $R_0=5$

COEFICIENTE DE SOBRE RESISTENCIA

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			Alta		Intermedia		baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (DES)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)									
a. De concreto (DMO)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMO)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMF)									
a. De concreto (DMF)									Si

Para este sistema estructural se clasifica como Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía de Concreto (DMO) $\Omega_0=3.0$

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTES

Calculo del periodo y el coeficiente Sa

A continuacion se calcula el valor del periodo fundamental (T_a) y el periodo maximo ($C_u T_a$) de la estructura según lo estipulado por A.4.2 de NSR-10, para posteriormente entrar en el espectro elastico de diseño y obtener el coeficiente S_a

C_t	0.047
α	0.9
T_a	0.39
C_u	1.27
$C_u T_a$	0.500
K	1.00
w	12721.01

Tabla A.4.2-1

$$T_a = C_t h^\alpha$$

Tabla A.4.2-1

Periodo fundamental calculado

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

Periodo maximo de la estructural

Tabla A.4.2-1

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
 (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
 (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.

Del grafico anterior se obtiene un valor para S_a de:

S_a	0.77
-------	------

Calculo del cortante basal estatico

Según A.4.3 de NSR-10, a partir del valor del coeficiente S_a , anteriormente calculado, y el peso de la edificacion obtenida en el numeral 4, de las memorias del calculo, calculo el valor del cortante basal estatico

$V_s =$	9795.18	KN
---------	---------	----

Verificacion del cortante Basal dinamico y del periodo

Teniendo en cuental el numeral A.5.4.5 de NSR-10 y ademas que la estructura es irregular, según el numeral 7.2 de las memorias de calculo, el cortante basal minimo por el metodo del analisis dinamico se establece como el 90% del cortante basal estatico

Vs min= 90%
 Vs min= 8815.66 KN

Cortanes basales calculados por Programa

En X

En Y

V _x	8856
----------------	------

V _y	8565
----------------	------

Factor de ajuste de la
gravedad en X:

Factir de ajuste de la
gravedad en Y:

F _{ajuste X} =	9765.32
-------------------------	---------

F _{ajuste Y} =	10097.10
-------------------------	----------

Chequeo del periodo de la estructura calculada por Robot

Teniendo en cuental el periodo fundamental y el periodo maximo calculado anteriormente, se modela y se rigidiza la estructura hasta que el periodo del modelo sea menor al maximo difinido por A.4.2.1 de NSR-10

T_{max} = 0.500 T_{etabs} = 0.485

!Cumple!

COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA R (A.3.3.3)

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 multiplicando por **Φ_p** , debido a irregularidades en planta, por **Fa** debido a irregularidades en altura, y por **Φ_r** debido a ausencia de redundancia, como indica la ecuación **A.3.3-1**.

$$R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$$

Cuando una edificación tiene varios tipos de irregularidad en planta simultáneamente, se aplicará el menor valor de **Φ_p** . Análogamente, cuando una edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura simultáneamente, se aplicará el valor menor de **Φ_a** .

Coeficiente de disipación de energía, R_0

2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)								
a. De concreto (DMO)	el mismo	5.0	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMO)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite

Para este proyecto se ha conceptualizado el sistema estructural de pórticos compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, , que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales. (Tabla A.3-3, Nota 1).

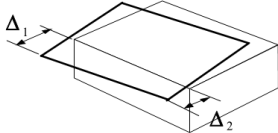
$$R_0=5.0 \quad \Omega_0=3.0$$

Irregularidad en planta, Φ_p .

● Irregularidad torsional- $1aP/1bP$.

La irregularidad torsional existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de

1.2 y menor o igual a 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

No presenta irregularidad torsional en planta $\Phi_p = 1.0$

Sismo X					
	Δ_1 (mm)	Δ_2 (mm)	$1.4(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$1.2(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Phi_P =$
Primera Planta	1.3	1.1	1.68	1.44	1
Segunda Planta	2.6	2.3	3.43	2.94	1
Tercera Planta	3.7	3.3	4.9	4.2	1

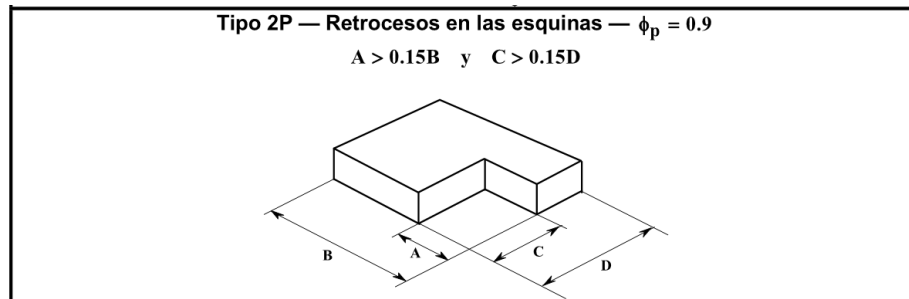
Sismo Y					
	Δ_1 (mm)	Δ_2 (mm)	$1.4(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$1.2(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Phi_P =$
Primera Planta	1.1	1.1	1.54	1.32	1
Segunda Planta	2.6	2.5	3.57	3.06	1
Tercera Planta	4.2	4	5.74	4.92	1

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
--

Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
--

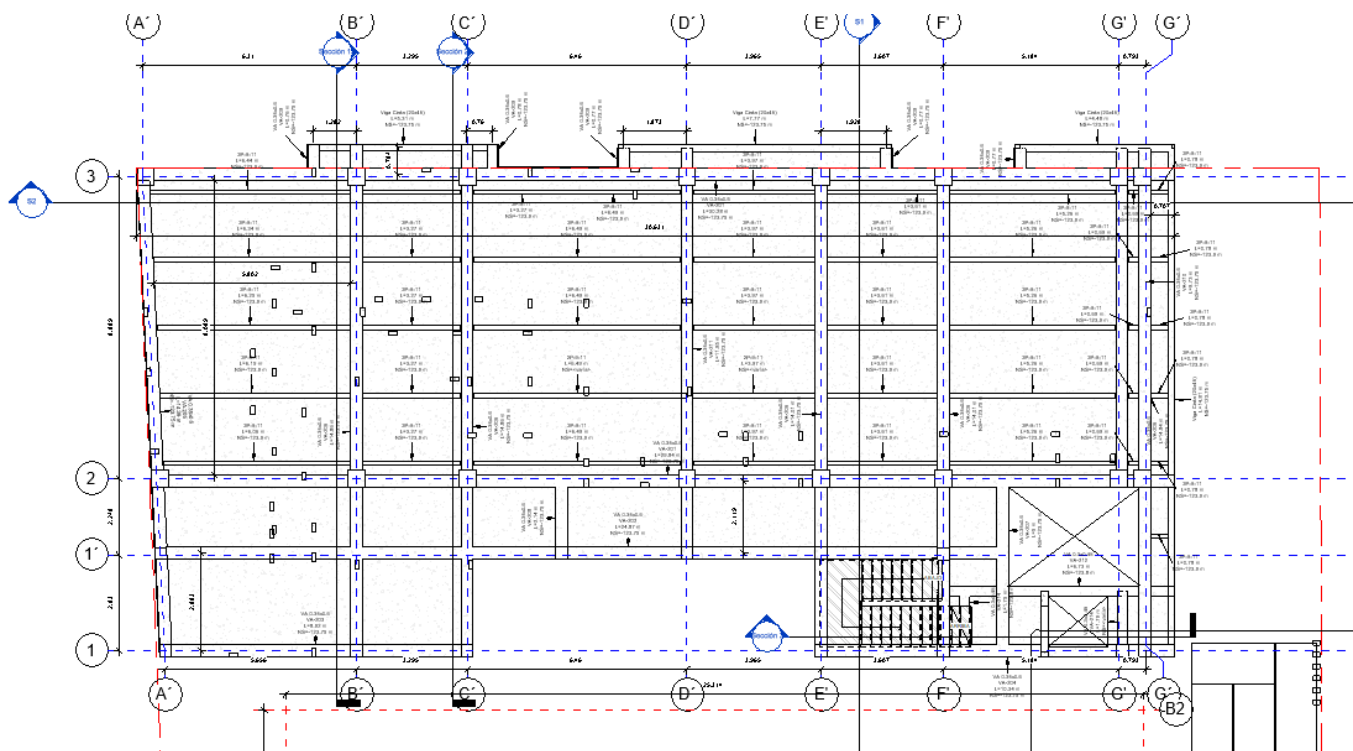
● Retroceso en esquinas – 2P.

La configuración de una estructura se considera irregular cuando ésta tiene retrocesos excesivos en sus esquinas. Un retroceso en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15 por ciento de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso.



En este caso la estructura es totalmente rectangular

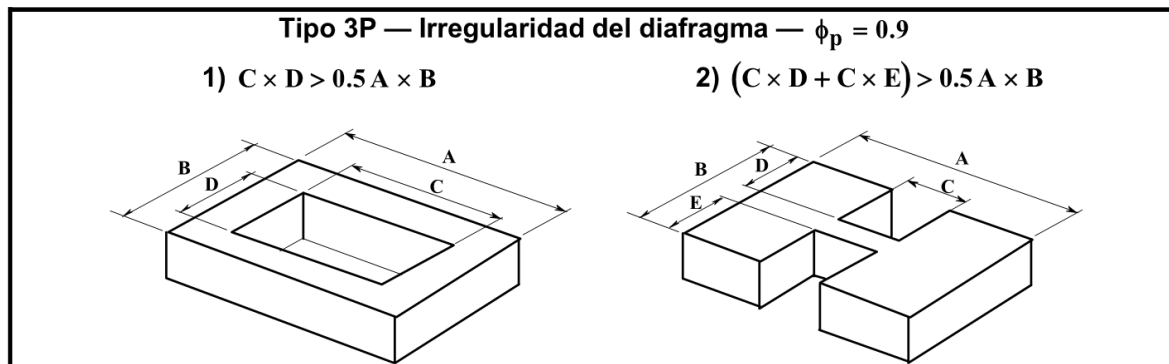
$\Phi_p = 1.0$



Irregularidad del diafragma - 3P.

Cuando el diafragma tiene discontinuidades apreciables o variaciones en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrocesos o huecos con áreas mayores al 50 por ciento del área bruta del diafragma o existen

cambios en la rigidez efectiva del diafragma de más del 50 por ciento, entre niveles consecutivos, la estructura se considera irregular.

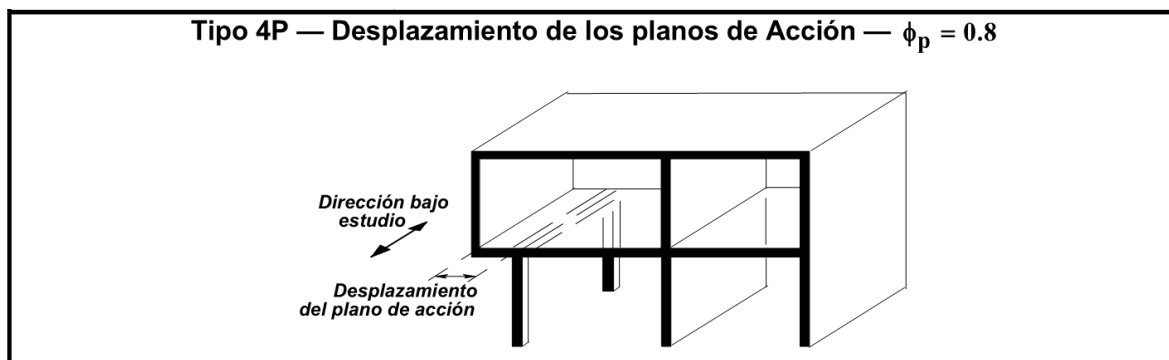


La edificación no presenta este tipo de formas

$$\Phi_p = 1.0$$

Desplazamiento de los planos de acción - 4P.

La estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en las trayectorias de las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos, tales como cuando se traslada el plano que contiene a un grupo de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, en una dirección perpendicular a él, generando un nuevo plano. Los altillos o mansardas de un solo piso se eximen de este requisito en la consideración de irregularidad.



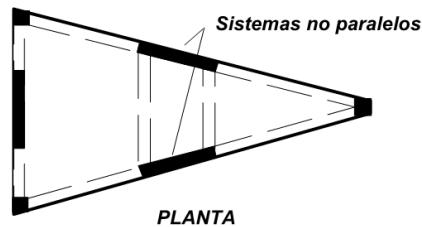
La edificación no presenta este tipo de forma en su arquitectura

$$\Phi_p = 1.0$$

Sistemas no paralelos - 5P.

Cuando las direcciones de acción horizontal de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica no son paralelas o simétricas con respecto a los ejes ortogonales horizontales principales del sistema de resistencia sísmica, la estructura se considera irregular.

Tipo 5P — Sistemas no paralelos — $\phi_p = 0.9$



La edificación no presenta este tipo de forma en su arquitectura

$$\Phi_p = 1.0$$

Irregularidad en planta final $\Phi_p = 0.90$

- Irregularidad en altura, Φ_a .
- Piso flexible- 1aA/1bA.

Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ 0 $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ 0 $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$	

Los 3 pisos son de la misma altura $h=3.5\text{m}$

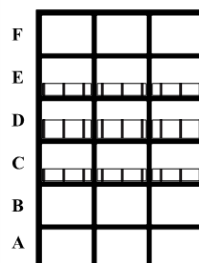
$$\Phi_a = 1.0$$

Irregularidad en distribución de masas- 2A.

Cuando la masa, m_i , de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos contiguos, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso de abajo.

Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$

$$\begin{aligned} m_D &> 1.50 m_E \\ &0 \\ m_D &> 1.50 m_C \end{aligned}$$



No se encuentra en la edificación este tipo de cargas

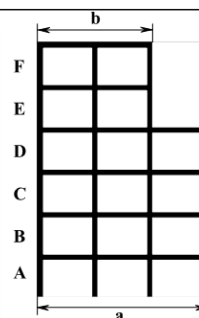
$$\Phi_a = 1.0$$

Irregularidad geométrica - 3A.

Cuando la dimensión horizontal del sistema de resistencia sísmica en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de los altillos de un solo piso.

Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$

$$a > 1.30 b$$



La edificación no presenta este tipo irregularidades

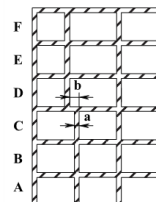
$$\Phi_a = 1.0$$

Desplazamiento dentro del plano de acción - 4A.

La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro del mismo plano que los contiene, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos, se eximen de esta consideración de irregularidad.

Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$

$$b > a$$



$$\Phi_a=1.0$$

Piso débil - 5aA/5bA.

(5aA) - Discontinuidad en la resistencia — Cuando la resistencia del piso es menor del 80 por ciento de la del piso inmediatamente superior pero superior o igual al 65 por ciento, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.

(5bA) - Discontinuidad extrema en la resistencia — Cuando la resistencia del piso es menor del 65 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.

Tipo 5aA — Piso débil

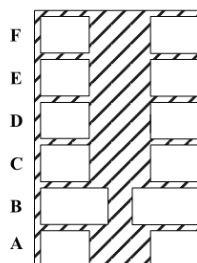
$$\phi_a = 0.9$$

$$0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80 \text{ Resist. Piso C}$$

Tipo 5bA — Piso débil extremo

$$\phi_a = 0.8$$

$$\text{Resistencia Piso B} < 0.65 \text{ Resistencia Piso C}$$



$$\Phi_a=1.0$$

Irregularidad en altura final $\Phi_a=1.0$

Ausencia de redundancia - Φ_r .

“En sistema de pórticos resistentes a momento - la pérdida de resistencia a momento en la conexión viga-columna de los dos extremos de una viga no resulta en una reducción de más del 33% de resistencia ante fuerzas horizontales del piso ni produce una irregularidad torsional en planta”.

$$\Phi_r=1.00$$

● **Coefficiente de disipación de energía R.**

$$R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$$

Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que

Φ_p	1	
Φ_a	1	
Φ_r	1	
R_0	5	
Ω_0	3	
R	5	
A_a	0.2	0
F_a	1.4	0
$E = F_s / R$	0.2000	
0.3X	0.0600	
0.3Y	0.0600	

OBTENCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO (A.3.7)

Para la obtención de las fuerzas sísmicas (F_s) de diseño se obtienen dividiendo las fuerzas obtenidas del análisis sísmico y dividiéndolas por el coeficiente de disipación de energía, R .

$$E = \frac{F_s}{R}$$

$E = F_s / R$	0.20
0.3X	0.06
0.3Y	0.06

COMBINACIONES USADAS EN EL MODELO MATEMÁTICO

Casos empelados

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	Peso Propio	P.P	D Dead load	Estático lineal
2	Muerta	D	D Dead load	Estático lineal
3	Viva	L	L Unreducible	Estático lineal
4	Viva de Cubierta	Lr	Lr Roof live	Estático lineal

5	Empozamiento	Le	R Rain	Estático lineal
6	Viento Y+	Viento Y+	W Wind	Estático lineal
7	Viento X-	Viento X-	W Wind	Estático lineal
8	Modal	Modal		Modal
9	Espectral X	Espectral Dirección_X	E earthquake	Espectral
10	Viento X-	Viento X-	W Wind	Estático lineal

Combinaciones usadas en el modelo Matemático

En el presente Reglamento NSR-10, todos los materiales estructurales, con la excepción de la madera y guadua en el Título G, se diseñan por el método de la resistencia y por lo tanto las combinaciones básicas de carga de la presente sección B.2.3.1 no son aplicables a los materiales estructurales prescritos en el Reglamento y no deben utilizarse. Se incluyen para aquellos casos especiales en los cuales el diseño se realiza por el método de los esfuerzos admisibles y solo deben emplearse cuando así lo indique explícitamente el Título o Capítulo o Sección correspondiente del Reglamento.

Las combinaciones de carga y factores de carga dados en la sección 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.

Convención de Casos de Cargas usados.

N°	Etiqueta	Nombre	Naturaleza	Tipo de analisis
1	Peso Propio	P.P	D Dead load	Estático lineal
2	Muerta	D	D Dead load	Estático lineal
3	Viva	L	L Unreducible	Estático lineal
4	Viva de Cubierta	Lr	Lr Roof live	Estático lineal
5	Empozamiento	Le	R Rain	Estático lineal
6	Viento Y+	Viento Y+	W Wind	Estático lineal
7	Viento X-	Viento X-	W Wind	Estático lineal
8	Modal	Modal		Modal

N°	Etiqueta	Nombre	Naturaleza	Tipo de analisis
9	Espectral X	Espectral Dirección_X	E earthquake	Espectral
10	Espectral Y	Espectral Dirección_Y	E earthquake	Espectral

Según:

B.2.4.2 — 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:

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

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

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

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

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

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

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

Combinaciones Basicas ELU														
Combinación	Nombre	Tipo de Combinación	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente
11 (C)	B.2.4-1	ELU	1	1.4	2	1.4								
12 (C)	B.2.4-2	ELU	1	1.2	2	1.2	3	1.6	4	0.5	5	0.5		
13 (C)	B.2.4-3	ELU	1	1.2	2	1.2	4	1.6	3	1				
14 (C)	B.2.4-4	ELU	1	1.2	2	1.2	3	1	7	1.6	4	0.5	5	0.5
15 (C)	B.2.4-5-1	ELU	1	1.2	2	1.2	9	0.2	10	0.06	3	1		
16 (C)	B.2.4-5-2	ELU	1	1.2	2	1.2	9	-0.2	10	0.06	3	1		
17 (C)	B.2.4-5-3	ELU	1	1.2	2	1.2	9	0.2	10	-0.06	3	1		
18 (C)	B.2.4-5-4	ELU	1	1.2	2	1.2	9	-0.2	10	-0.06	3	1		
19 (C)	B.2.4-5-5	ELU	1	1.2	2	1.2	10	0.2	9	0.06	3	1		

20 (C)	B.2.4-5-6	ELU	1	1.2	2	1.2	10	-0.2	9	0.06	3	1		
21 (C)	B.2.4-5-7	ELU	1	1.2	2	1.2	10	0.2	9	-0.06	3	1		
22 (C)	B.2.4-5-8	ELU	1	1.2	2	1.2	10	-0.2	9	-0.06	3	1		
23 (C)	B.2.4-6 Wx	ELU	1	1.2	2	1.2	6	1.6						
24 (C)	B.2.4-6 Wy	ELU	1	1.2	2	1.2	7	1.6						
25 (C)	B.2.4-7-1	ELU	1	0.9	2	0.9	9	0.2	10	0.06				
26 (C)	B.2.4-7-2	ELU	1	0.9	2	0.9	9	-0.2	10	0.06				
27 (C)	B.2.4-7-3	ELU	1	0.9	2	0.9	9	0.2	10	-0.06				
28 (C)	B.2.4-7-4	ELU	1	0.9	2	0.9	9	-0.2	10	-0.06				
29 (C)	B.2.4-7-5	ELU	1	0.9	2	0.9	10	0.2	9	0.06				
30 (C)	B.2.4-7-6	ELU	1	0.9	2	0.9	10	-0.2	9	0.06				
31 (C)	B.2.4-7-7	ELU	1	0.9	2	0.9	10	0.2	9	-0.06				
32 (C)	B.2.4-7-8	ELU	1	0.9	2	0.9	10	-0.2	9	-0.06				

Para dimensionamiento de cimentación y verificación de derivas se emplean las siguientes combinaciones

D + F	(B.2.3-1)
D + H + F + L + T	(B.2.3-2)
D + H + F + (L_r ó G ó L_e)	(B.2.3-3)
D + H + F + 0.75(L + T) + 0.75(L_r ó G ó L_e)	(B.2.3-4)
D + H + F + W	(B.2.3-5)
D + H + F + 0.7E	(B.2.3-6)
D + H + F + 0.75W + 0.75L + 0.75(L_r ó G ó L_e)	(B.2.3-7)
D + H + F + 0.75(0.7E) + 0.75L + 0.75(L_r ó G ó L_e)	(B.2.3-8)
0.6D + W + H	(B.2.3-9)
0.6D + 0.7E + H	(B.2.3-10)

Combinaciones Basicas ELS														
Combinación	Nombr e		Cas o	Coeficien te	Cas o	Coeficien te	Cas o	Coeficien te	Cas o	Coeficien te	Cas o	Coeficien te	Cas o	Coeficien te
33 (C)	B.2.3-1	EL S	1	1	2	1								
34 (C)	B.2.3-2	EL S	1	1	2	1	3	1						
35 (C)	B.2.3-3	EL S	1	1	2	1	4	1						

36 (C)	B.2.3-4	EL S	1	1	2	1	3	0.75	4	0.75				
37 (C)	B.2.3-5 Wx	EL S	1	1	2	1	6	1						
38 (C)	B.2.3-5 Wy	EL S	1	1	2	1	7	1						
39 (C)	B.2.3-6 Ex	EL S	1	1	2	1	9	1						
40 (C)	B.2.3-6 Ey	EL S	1	1	2	1	10	1						
41 (C)	B.2.3-7 Wx	EL S	1	1	2	1	6	0.75	3	0.75	4	0.75		
42 (C)	B.2.3-7 Wy	EL S	1	1	2	1	7	0.75	3	0.75	4	0.75		
43 (C)	B.2.3-8 Ex	EL S	1	1	2	1	9	0.75	3	0.75	4	0.75		
44 (C)	B.2.3-8 Ey	EL S	1	1	2	1	10	0.75	3	0.75	4	0.75		

Combinaciones usadas para diseño de vigas y columnas

A.3.3.9 — USO DEL COEFICIENTE DE SOBRERRESISTENCIA Ω_0 — Cuando los requisitos para el material estructural y el grado de disipación de energía requieren que los elementos frágiles o las conexiones entre elementos se diseñen para fuerzas sísmicas, E , amplificadas por el coeficiente de sobrerresistencia, Ω_0 , éste debe emplearse de la siguiente manera para obtener las fuerzas de diseño que incluyen los efectos sísmicos:

$$E = \frac{\Omega_0 F_s}{R} \pm 0.5 A_a F_a D \quad (\text{A.3.3-2})$$

Donde F_s corresponde a las fuerzas sísmicas obtenidas del análisis, R es el coeficiente de capacidad de disipación de energía correspondiente al sistema estructural de resistencia sísmica $R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$, y D corresponde a la carga muerta que actúa sobre el elemento tal como se define en el Título B del Reglamento y el signo de la parte derecha de la ecuación es el que conduce al mayor valor de E , dependiendo del signo de F_s .

$$1.2 D + \frac{\Omega_0 \cdot F_s}{R} + 0.5 A_a \cdot F_a \cdot D + 1.0 L$$

$$1.2 D + 0.5 A_a \cdot F_a \cdot D + \Omega_0 \cdot E + 1.0 L$$

$$\left(1.2 + 0.5 \cdot A_a \cdot F_a \right) D + \Omega_0 \cdot E + 1.0 L$$

$$\left(1.2 + 0.5 \cdot A_a \cdot F_a \right) D - \Omega_0 \cdot E + 1.0 L$$

$$0.9 D + \frac{\Omega_0 \cdot F_s}{R} + 0.5 A_a \cdot F_a \cdot D$$

$$0.9 D + 0.5 A_a \cdot F_a \cdot D + \Omega_0 \cdot E$$

$$\left(0.9 + 0.5 \cdot A_a \cdot F_a \right) D + \Omega_0 \cdot E$$

$$\left(0.9 + 0.5 \cdot A_a \cdot F_a \right) D - \Omega_0 \cdot E$$

Combinaciones de carga para diseño de cortante en vigas de concreto

Combinación	Nombre		Caso	Coeficiente	Caso	Coeficiente	Caso	Coeficiente	Caso	Coeficiente	Caso	Coeficiente	Caso	Coeficiente
45 (C)	Comb D.C Viga 1	EL U	1	1.2	2	1.2	9	0.4	10	0.12	3	1		

46 (C)	Comb D.C Viga 2	EL U	1	1.2	2	1.2	9	-0.4	10	0.12	3	1		
47 (C)	Comb D.C Viga 3	EL U	1	1.2	2	1.2	9	0.4	10	-0.12	3	1		
48 (C)	Comb D.C Viga 4	EL U	1	1.2	2	1.2	9	-0.4	10	-0.12	3	1		
49 (C)	Comb D.C Viga 5	EL U	1	1.2	2	1.2	10	0.4	9	0.12	3	1		
50 (C)	Comb D.C Viga 6	EL U	1	1.2	2	1.2	10	-0.4	9	0.12	3	1		
51 (C)	Comb D.C Viga 7	EL U	1	1.2	2	1.2	10	0.4	9	-0.12	3	1		
52 (C)	Comb D.C Viga 8	EL U	1	1.2	2	1.2	10	-0.4	9	-0.12	3	1		
53 (C)	Comb D.C Viga 9	EL U	1	0.9	2	0.9	9	0.4	10	0.12				
54 (C)	Comb D.C Viga 10	EL U	1	0.9	2	0.9	9	-0.4	10	0.12				
55 (C)	Comb D.C Viga 11	EL U	1	0.9	2	0.9	9	0.4	10	-0.12				
56 (C)	Comb D.C Viga 12	EL U	1	0.9	2	0.9	9	-0.4	10	-0.12				
57 (C)	Comb D.C Viga 13	EL U	1	0.9	2	0.9	10	0.4	9	0.12				
58 (C)	Comb D.C Viga 14	EL U	1	0.9	2	0.9	10	-0.4	9	0.12				
59 (C)	Comb D.C Viga 15	EL U	1	0.9	2	0.9	10	0.4	9	-0.12				
60 (C)	Comb D.C Viga 16	EL U	1	0.9	2	0.9	10	-0.4	9	-0.12				

Combinaciones de carga para diseño de cortante en columnas de concreto														
Combinación	Nombre		Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente	Caso	Coefficiente
61 (C)	Comb D.C Col 1	EL U	1	1.340	2	1.34	9	0.6	10	0.18	3	1		
62 (C)	Comb D.C Col 2	EL U	1	1.340	2	1.34	9	-0.6	10	0.18	3	1		
63 (C)	Comb D.C Col 3	EL U	1	1.340	2	1.34	9	0.6	10	-0.18	3	1		
64 (C)	Comb D.C Col 4	EL U	1	1.340	2	1.34	9	-0.6	10	-0.18	3	1		
65 (C)	Comb D.C Col 5	EL U	1	1.340	2	1.34	10	0.6	9	0.18	3	1		
66 (C)	Comb D.C Col 6	EL U	1	1.340	2	1.34	10	-0.6	9	0.18	3	1		
67 (C)	Comb D.C Col 7	EL U	1	1.340	2	1.34	10	0.6	9	-0.18	3	1		
68 (C)	Comb D.C Col 8	EL U	1	1.340	2	1.34	10	-0.6	9	-0.18	3	1		
69 (C)	Comb D.C Col 9	EL U	1	1.060	2	1.34	9	0.6	10	0.18	3	1		
70 (C)	Comb D.C Col 10	EL U	1	1.060	2	1.34	9	-0.6	10	0.18	3	1		
71 (C)	Comb D.C Col 11	EL U	1	1.060	2	1.34	9	0.6	10	-0.18	3	1		
72 (C)	Comb D.C Col 12	EL U	1	1.060	2	1.34	9	-0.6	10	-0.18	3	1		
73 (C)	Comb D.C Col 13	EL U	1	1.060	2	1.34	10	0.6	9	0.18	3	1		
74 (C)	Comb D.C Col 14	EL U	1	1.060	2	1.34	10	-0.6	9	0.18	3	1		
75 (C)	Comb D.C Col 15	EL U	1	1.060	2	1.34	10	0.6	9	-0.18	3	1		
76 (C)	Comb D.C Col 16	EL U	1	1.060	2	1.34	10	-0.6	9	-0.18	3	1		

77 (C)	Comb D.C Col 17	EL U	1	1.040	2	1.34	9	0.6	10	0.18	3	1		
78 (C)	Comb D.C Col 18	EL U	1	1.040	2	1.34	9	-0.6	10	0.18	3	1		
79 (C)	Comb D.C Col 19	EL U	1	1.040	2	1.34	9	0.6	10	-0.18	3	1		
80 (C)	Comb D.C Col 20	EL U	1	1.040	2	1.34	9	-0.6	10	-0.18	3	1		
81 (C)	Comb D.C Col 21	EL U	1	1.040	2	1.34	10	0.6	9	0.18	3	1		
82 (C)	Comb D.C Col 22	EL U	1	1.040	2	1.34	10	-0.6	9	0.18	3	1		
83 (C)	Comb D.C Col 23	EL U	1	1.040	2	1.34	10	0.6	9	-0.18	3	1		
84 (C)	Comb D.C Col 24	EL U	1	1.040	2	1.34	10	-0.6	9	-0.18	3	1		
85 (C)	Comb D.C Col 25	EL U	1	0.760	2	1.34	9	0.6	10	0.18	3	1		
86 (C)	Comb D.C Col 26	EL U	1	0.760	2	1.34	9	-0.6	10	0.18	3	1		
87 (C)	Comb D.C Col 27	EL U	1	0.760	2	1.34	9	0.6	10	-0.18	3	1		
88 (C)	Comb D.C Col 28	EL U	1	0.760	2	1.34	9	-0.6	10	-0.18	3	1		
89 (C)	Comb D.C Col 29	EL U	1	0.760	2	1.34	10	0.6	9	0.18	3	1		
90 (C)	Comb D.C Col 30	EL U	1	0.760	2	1.34	10	-0.6	9	0.18	3	1		
91 (C)	Comb D.C Col 31	EL U	1	0.760	2	1.34	10	0.6	9	-0.18	3	1		
92 (C)	Comb D.C Col 32	EL U	1	0.760	2	1.34	10	-0.6	9	-0.18	3	1		

VERIFICACIÓN DEL CORTANTE BASAL DINÁMICO Y DEL PERIODO

Caso/Mo do	Frecuencia (Hz)	Período (sec)	. UX (%)	. UY (%)	. UZ (%)	Masas corr. UX (%)	Masas corr. UY (%)	Masas corr. UZ (%)	Total masas UX (kg)	Total masas UY (kg)	Total masas UZ (kg)
8/ 1	2.0594	0.4856	65.12 42	49.19 15	5.060 7	0	0	5.0607	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 2	2.2361	0.4472	65.12 42	67.42 76	7.541	0	0	2.4803	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 3	2.3901	0.4184	76.56 21	67.42 76	7.989 1	0	0	0.4481	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 4	3.0113	0.3321	76.56 21	75.84 17	7.990 4	0	0	0.0013	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 5	3.2985	0.3032	91.25	75.84 17	7.990 9	9.7803	49.1915	0.0005	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 6	3.4483	0.29	92.25	92.65	7.991 2	55.3439	18.2361	0.0003	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 7	3.6574	0.2734	95.85	94.35	7.993	0	0	0.0018	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 8	3.7643	0.2657	99.85	98.52	7.993 6	11.4379	8.4142	0.0005	729114.79	729114.79	493975.71
8/ 9	4.3859	0.228	99.85	98.52	7.996 6	0	0	0.0031	729114.79	729114.79	493975.71

De la respuesta modal obtenida del modelo matemático realizado en el software de diseño Robot, se obtuvo que el periodo fundamental para el **sentido X**, corresponde a **0.485s** correspondiente al modo de vibración 1, y para el **sentido Y** es de **0.4472 s**, que corresponde al modo de vibración 2.

Se cumple con el requisito del numeral **A.5.4.2**, del **90% de masa participante**, en el modo de vibración nueve (9) para ambos sentidos (X) y (Y).

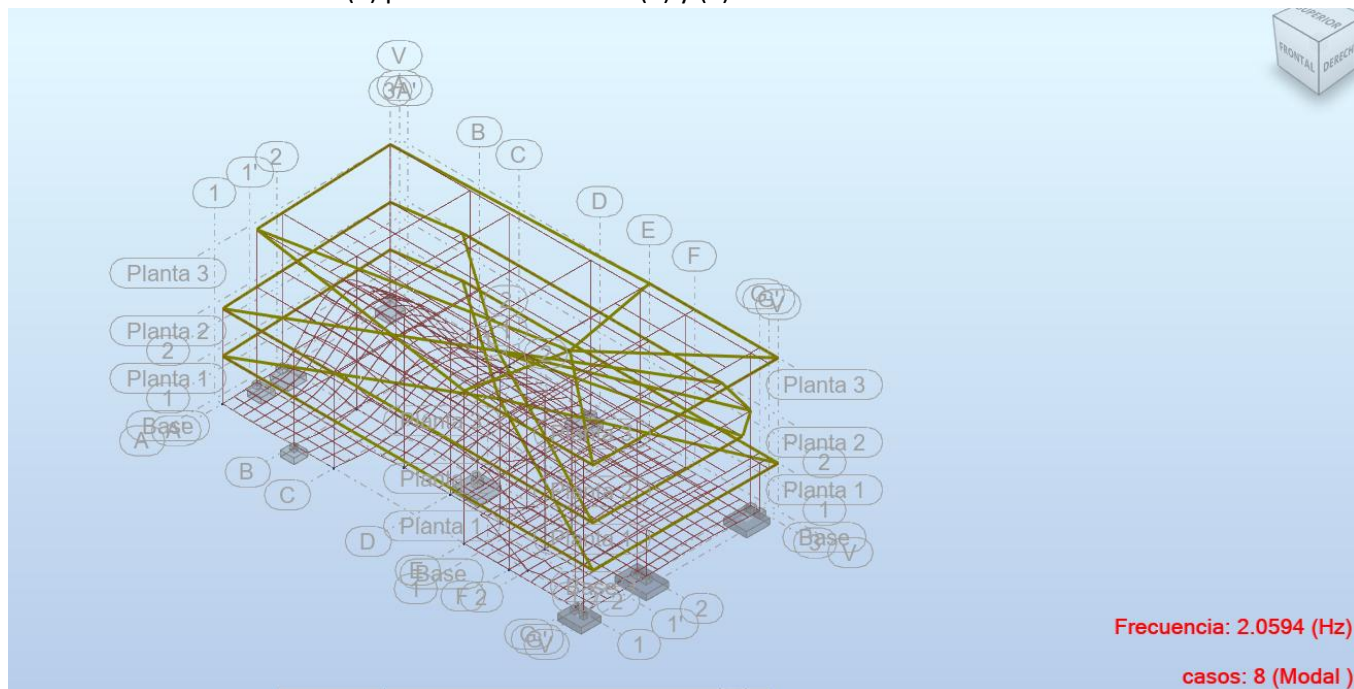
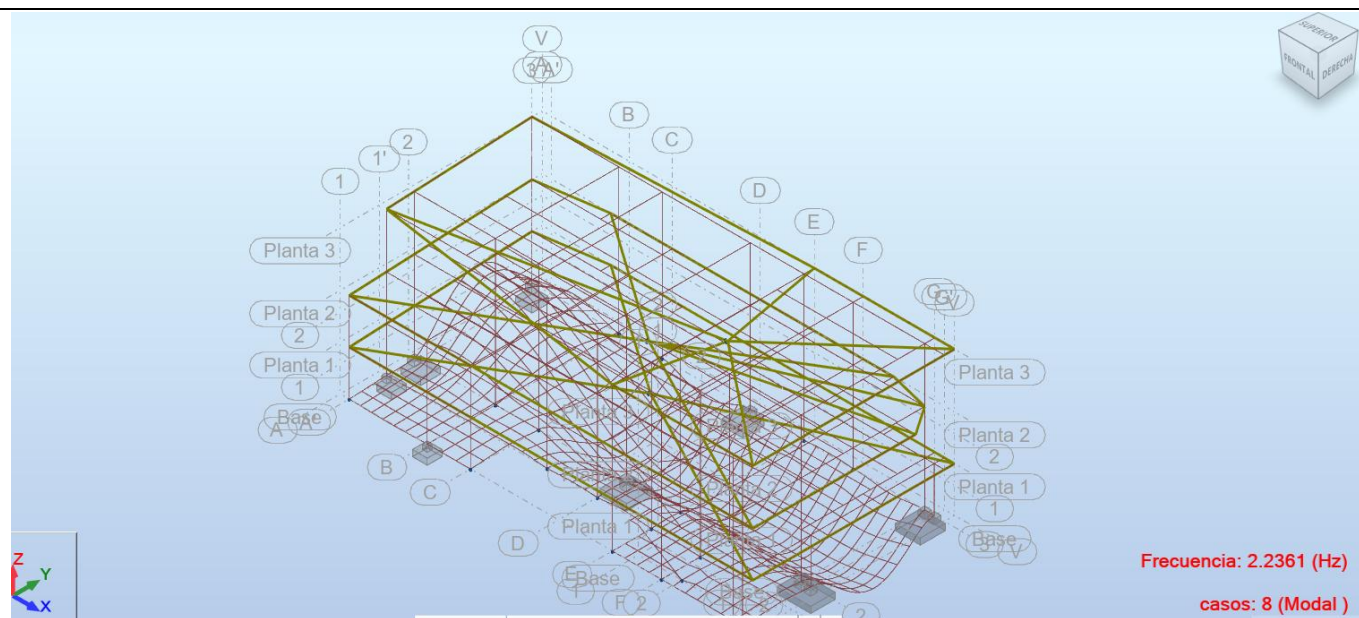


Ilustración 1 Modo de vibración 1



VERIFICACIÓN DE CENTRO DE MASA Y CENTRO DE RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA.

Después de probar varias configuraciones se han definido las secciones definitivas de los elementos estructurales de tal manera que la distancia entre el centro de masa y el centro de rigidez de la estructura no excediera el 5% de la longitud total perpendicular al sentido en estudio, esto con el fin de no inducir a la estructura a presentar efectos torsionales más allá del establecido en la NSR-10.

Se plantearon columnas de 0.35x0.35m hasta 0.50x0.50m y vigas con secciones de 0.35x0.60m.

Caso/Planta	Nombre	Masa (kg)	G (x,y,z) (m)	R (x,y,z) (m)	Ix (kgm ²)	Iy (kgm ²)	Iz (kgm ²)	ex0 (m)	ey0 (m)	ex2 (m)	ey2 (m)
1/1	Planta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
1/2	Planta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
1/3	Planta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
2/1	Planta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
2/2	Planta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
2/3	Planta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
3/1	Planta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
3/2	Planta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
3/3	Planta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
4/1	Planta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
4/2	Planta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
4/3	Planta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
5/1	Planta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0

Caso/P lanta	Nom bre	Masa (kg)	G (x,y,z) (m)	R (x,y,z) (m)	Ix (kgm2)	Iy (kgm2)	Iz (kgm2)	ex0 (m)	ey0 (m)	ex2 (m)	ey2 (m)
5/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
5/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
6/ 1	Plan ta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
6/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
6/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
7/ 1	Plan ta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
7/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
7/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
8/ 1	Plan ta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
8/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
8/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
9/ 1	Plan ta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
9/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
9/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0
10/ 1	Plan ta 1	32538 3.99	15.632 7.497 2.330	16.675 8.285 1.931	70492 61.89	282212 73.30	343722 87.10	1.0 44	0.78 8	0.0	0.0
10/ 2	Plan ta 2	24284 5.32	15.227 7.431 6.330	15.143 8.134 6.156	50175 03.34	197799 63.63	253527 21.02	0.0 84	0.70 3	0.0	0.0
10/ 3	Plan ta 3	18557 4.69	17.911 7.298 10.122	15.570 8.499 9.969	37082 42.76	149109 12.50	194113 30.49	2.3 41	1.20 1	0.0	0.0

MOMENTOS DE TORSIÓN

De acuerdo con los literales A.4.3-2, A.4.3-3 y los literales A.3.67.1, A.3.6.7.2 del reglamento NSR-10 se expone la torsión accidental.

Caso/Planta	G (x,y,z) (m)	FX (kN)	FY (kN)	MZ (kNm)	FX (kN)	FY (kN)	MZ (kNm)
33 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	0.00	0.0	0.00	-11263.56	-1835.12	1732.33
33 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	0.00	0.0	0.00	-5361.06	-1533.83	5726.22
33 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.0	0.0	0.0	-1763.01	-109.08	173.63
34 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	-0.00	0.0	-0.00	-15423.47	-4713.52	1916.25
34 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	0.00	0.0	0.00	-6035.77	-2587.30	5761.79
34 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.0	0.0	0.0	-1763.01	-109.08	173.63
35 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	0.00	0.0	0.00	-11685.88	-1884.58	3214.57
35 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	0.00	0.0	0.00	-5783.38	-1611.01	7379.40
35 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.0	0.0	0.0	-2185.33	-242.42	693.07
36 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	-0.00	0.0	-0.00	-14700.23	-4031.02	2981.95
36 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	0.00	0.0	0.00	-6183.83	-2381.81	6992.78
36 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.0	0.0	0.0	-2079.75	-209.08	563.21
37 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	5.45	55.85	54.27	-11190.42	-2189.32	1874.58
37 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	2.59	31.29	59.62	-5283.96	-1731.77	5787.05
37 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.87	9.88	9.80	-1689.18	-242.13	443.31
38 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	-13.17	5.33	-0.45	-11256.77	-1859.85	1564.40
38 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	-7.25	2.95	3.50	-5353.14	-1541.84	5562.03
38 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	-3.47	0.87	7.26	-1755.50	-113.18	69.60
39 (C) (CQC)/ 1	15.632 7.497 2.330	396.56	84.64	1461.54	-11263.23	-1400.60	3813.55
39 (C) (CQC)/ 2	15.227 7.431 6.330	318.20	67.10	1167.08	-5360.87	-1382.46	6452.34
39 (C) (CQC)/ 3	17.911 7.298 10.122	157.70	32.80	588.17	-1762.93	-92.06	252.83
40 (C) (CQC)/ 1	15.632 7.497 2.330	84.64	388.76	1604.23	-11262.34	235.13	2175.77
40 (C) (CQC)/ 2	15.227 7.431 6.330	67.84	314.66	1417.42	-5360.41	-795.69	5881.04
40 (C) (CQC)/ 3	17.911 7.298 10.122	33.66	160.75	622.12	-1762.74	-26.40	190.33
41 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	4.09	41.89	40.70	-14645.38	-4296.66	3088.64
41 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	1.94	23.46	44.71	-6126.00	-2530.27	7038.41
41 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	0.66	7.41	7.35	-2024.37	-308.87	765.47
42 (C)/ 1	15.632 7.497 2.330	-9.88	4.00	-0.34	-14695.14	-4049.56	2856.00
42 (C)/ 2	15.227 7.431 6.330	-5.44	2.21	2.63	-6177.89	-2387.82	6869.64
42 (C)/ 3	17.911 7.298 10.122	-2.60	0.65	5.44	-2074.12	-212.16	485.19
43 (C) (CQC)/ 1	15.632 7.497 2.330	297.42	63.48	1096.15	-14699.99	-3705.12	4542.86
43 (C) (CQC)/ 2	15.227 7.431 6.330	238.65	50.32	875.31	-6183.69	-2268.29	7537.38
43 (C) (CQC)/ 3	17.911 7.298 10.122	118.27	24.60	441.13	-2079.69	-196.32	622.61
44 (C) (CQC)/ 1	15.632 7.497 2.330	63.48	291.57	1203.17	-14699.32	-2478.32	3314.53
44 (C) (CQC)/ 2	15.227 7.431 6.330	50.88	235.99	1063.06	-6183.34	-1828.21	7108.90
44 (C) (CQC)/ 3	17.911 7.298 10.122	25.25	120.56	466.59	-2079.55	-147.08	575.74

VERIFICACIÓN DE DERIVAS

En el capítulo A.6 de la norma NSR-10, se establecen los parámetros para la evaluación de la deriva en las estructuras. A continuación, se presenta los requisitos presentes en la norma.

A.6.3 — EVALUACIÓN DE LA DERIVA MÁXIMA

A.6.3.1 — DERIVA MÁXIMA — La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

A.6.3.1.1 — En edificaciones regulares e irregulares que no tengan irregularidades en planta de los tipos 1aP ó 1bP (véase la tabla A.3-6), o edificaciones con diafragma flexible, la deriva máxima para el piso i , Δ_{max} , corresponde a la mayor deriva de las dos direcciones principales en planta, j , calculada como el valor absoluto de la diferencia algebraica de los desplazamientos horizontales del centro de masa del diafragma del piso i , $\delta_{cm, j}$, en la dirección principal en planta bajo estudio con respecto a los del diafragma del piso inmediatamente inferior ($i-1$) en la misma dirección, incluyendo los efectos P-Delta.

A.6.3.1.2 — En edificaciones que tengan irregularidades en planta de los tipos 1aP ó 1bP (véase la tabla A.36) la deriva máxima en cualquier punto del piso i , se puede obtener como la diferencia entre los desplazamientos horizontales totales máximos, de acuerdo con A.6.2.4, del punto en el piso i y los desplazamientos horizontales totales máximos de un punto localizado en el mismo eje vertical en el piso inmediatamente inferior ($i-1$), por medio de la siguiente ecuación:

$$\Delta_{max}^i = \sqrt{\sum_{j=1}^2 \left(\delta_{tot,j}^i - \delta_{tot,j}^{i-1} \right)^2} \quad (A.6.3-1)$$

Alternativamente se pueden usar procedimientos para estimar respuestas máximas de cantidades vectoriales, El cumplimiento del cálculo de la deriva para cualquier punto del piso se puede realizar verificándola solamente en todos los ejes verticales de columna y en los puntos localizados en los bordes de los muros estructurales, La máxima deriva del piso i , Δ_{max} , corresponde a la máxima deriva que se obtenga de todos los puntos así estudiados dentro del mismo piso i ,

A.6.3.1.3 — En los pisos superiores de edificaciones que cumplen las condiciones (a) a (e) presentadas a continuación, se permite calcular la deriva máxima del piso de la forma alternativa que se obtiene con la expresión A.6.3-2 indicada en esta sección,

- a)** La edificación tiene diez o más pisos de altura sobre su base,
- b)** El procedimiento alternativo solo es aplicable en los pisos superiores localizados por encima de dos tercios de la altura de la edificación medida desde su base,
- c)** El sistema estructural de resistencia sísmica es diferente a pórtico resistente a momento,
- d)** La edificación se clasifica como regular tanto en planta como en altura de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.3,
- e)** El índice de estabilidad, Q_i , es menor de 0,10 en todos los pisos donde sería aplicable este procedimiento alternativo,

La máxima deriva del piso i , Δ_{max} , en el procedimiento alternativo corresponde a la máxima deriva de las dos direcciones principales en planta, j , calculada por medio de la siguiente ecuación:

$$\Delta_j^i = \delta_{cm,j}^i - 0.5 \left(\frac{(\delta_{cm,j}^{i-1} - \delta_{cm,j}^{i-2})(h_p^i + h_p^{i-1})}{h_p^{i-1}} + \delta_{cm,j}^{i-2} \right) - 0.5\delta_{cm,j}^{i-1} \quad (A.6.3-2)$$

A.6.4 — LÍMITES DE LA DERIVA

A.6.4.1 — La deriva máxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento de A.6.3.1 no puede exceder los límites establecidos en la tabla A.6.4-1, en la cual la deriva máxima se expresa como un porcentaje de la altura de piso h_{pi} :

Tabla A.6.4-1
Derivas máximas como porcentaje de h_{pi}

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	1.0% $\left(\Delta_{max}^i \leq 0.010 h_{pi} \right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	0.5% $\left(\Delta_{max}^i \leq 0.005 h_{pi} \right)$

Se calcularon los desplazamientos horizontales elásticos de la estructura por medio de un análisis modal espectral, después de obtener los desplazamientos horizontales se calcula los valores de deriva definidos como la diferencia entre los desplazamientos.

A continuación, se presentan los resultados de las derivas máximas de piso, obtenidas para la modelación estructural del Edificio B, las cuales no superaron el máximo permitido del 1%, según lo presente en tabla A.6.5-1 de la NSR-10.

Caso/Planta	UX (mm)	UY (mm)	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	Max UX (mm)	Max UY (mm)	Min UX (mm)	Min UY (mm)
	UX (mm)	UY (mm)	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	Max UX (mm)	Max UY (mm)	Min UX (mm)	Min UY (mm)
33 (C)/1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-	-	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1
					0.0	0.0			00	00				
					000	000			0	0				
33 (C)/2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	-	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.4
					000	0.0			00	00				
						001			0	1				
33 (C)/3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	-	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	-0.3	-0.0	-0.7
					000	0.0			00	00				
						000			0	1				
34 (C)/1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.2	-	-	0.1	0.2	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2
					0.0	0.0			00	00				
					000	000			0	1				

Caso/Planta	UX (mm)	UY (mm)	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	Max UX (mm)	Max UY (mm)	Min UX (mm)	Min UY (mm)
34 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0 000	- 0.0 001	0.0	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.0	-0.4	-0.1	-0.5
34 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	-0.5	-0.0	-0.8
35 (C)/ 1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	- 0.0 000	- 0.0 000	0.0	0.1	0.0 00 0	0.0 00 0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1
35 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0 000	- 0.0 001	0.1	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	0.0	-0.2	-0.1	-0.4
35 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	-0.3	-0.0	-0.7
36 (C)/ 1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	- 0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2
36 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0 000	- 0.0 001	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.0	-0.3	-0.1	-0.5
36 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	-0.4	-0.0	-0.8
37 (C)/ 1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	- 0.0 000	- 0.0 000	0.0	0.0	0.0 00 0	0.0 00 0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
37 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	0.1	-0.0	-0.0	-0.2
37 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	-0.1	-0.0	-0.5
38 (C)/ 1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	- 0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.1	0.0 00 0	0.0 00 0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1
38 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0 000	- 0.0 001	0.0	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.3
38 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.1	-0.3	-0.1	-0.6

Caso/Planta	UX (mm)	UY (mm)	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	Max UX (mm)	Max UY (mm)	Min UX (mm)	Min UY (mm)
39 (C) (CQC)/ 1	0.6	0.1	0.6	0.1	0.0 002	0.0 000	0.8	0.3	0.0 00 2	0.0 00 1	0.8	0.3	0.6	0.0
39 (C) (CQC)/ 2	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0 002	0.0 000	0.9	0.2	0.0 00 3	0.0 00 1	1.6	0.5	1.2	0.0
39 (C) (CQC)/ 3	0.0	0.0	0.8	0.1	0.0 002	0.0 000	0.9	0.2	0.0 00 2	0.0 00 1	2.5	0.7	1.8	-0.0
40 (C) (CQC)/ 1	0.1	0.6	0.1	0.6	0.0 000	0.0 002	0.2	0.7	0.0 00 1	0.0 00 2	0.2	0.7	0.1	0.5
40 (C) (CQC)/ 2	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0 001	0.0 002	0.3	0.9	0.0 00 1	0.0 00 3	0.5	1.6	0.3	0.9
40 (C) (CQC)/ 3	0.0	0.0	0.3	0.8	0.0 001	0.0 002	0.4	0.9	0.0 00 1	0.0 00 2	0.9	2.5	0.5	1.2
41 (C)/ 1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	- 0.0 000	- 0.0 000	0.0	0.1	0.0 00 0	0.0 00 0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1
41 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0 000	- 0.0 001	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.1	-0.2	-0.1	-0.4
41 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0 000	- 0.0 000	0.2	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	-0.3	-0.0	-0.7
42 (C)/ 1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	- 0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.2	0.0 00 0	0.0 00 1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2
42 (C)/ 2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0 000	- 0.0 001	0.0	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.0	-0.3	-0.1	-0.5
42 (C)/ 3	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.0 000	- 0.0 000	0.1	0.3	0.0 00 0	0.0 00 1	0.1	-0.4	-0.1	-0.8
43 (C) (CQC)/ 1	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0 001	0.0 000	0.6	0.1	0.0 00 2	0.0 00 0	0.6	0.1	0.4	-0.1
43 (C) (CQC)/ 2	0.0	0.0	0.6	-0.0	0.0 002	- 0.0 000	0.7	0.1	0.0 00 2	0.0 00 0	1.2	0.2	0.9	-0.2

Caso/Planta	UX (mm)	UY (mm)	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	dr UX (mm)	dr UY (mm)	d UX	d UY	Max UX (mm)	Max UY (mm)	Min UX (mm)	Min UY (mm)
43 (C) (CQC)/ 3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0 002	0.0 000	0.7	0.1	0.0 00 2	0.0 00 0	1.9	0.3	1.4	-0.3
44 (C) (CQC)/ 1	0.1	0.4	0.1	0.4	0.0 000	0.0 001	0.2	0.4	0.0 00 0	0.0 00 1	0.2	0.5	0.1	0.3
44 (C) (CQC)/ 2	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0 001	0.0 001	0.3	0.6	0.0 00 1	0.0 00 2	0.4	1.0	0.2	0.5
44 (C) (CQC)/ 3	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0 001	0.0 001	0.4	0.6	0.0 00 1	0.0 00 2	0.8	1.7	0.4	0.6

CRITERIO DE DISEÑO

De acuerdo con el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, la estructura aquí diseñada, es capaz de resistir los temblores pequeños sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero con algún daño en los elementos no estructurales, y un temblor fuerte sin colapso o pérdida de vidas humanas.

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El presente estudio, se realiza de acuerdo con las Normas 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 sea sismo-resistente. Las siguientes MEMORIAS corresponden al análisis y diseño de la edificación en los términos del proyecto arquitectónico y de los parámetros ya mencionados. Este estudio está constituido por las presentes MEMORIAS DE CÁLCULO y PLANOS ESTRUCTURALES que se acompañan, los cuales contienen toda la información sobre los materiales a utilizar, secciones, tamaño y lo todos los elementos estructurales con sus dimensiones y refuerzo.

CONCLUSIONES

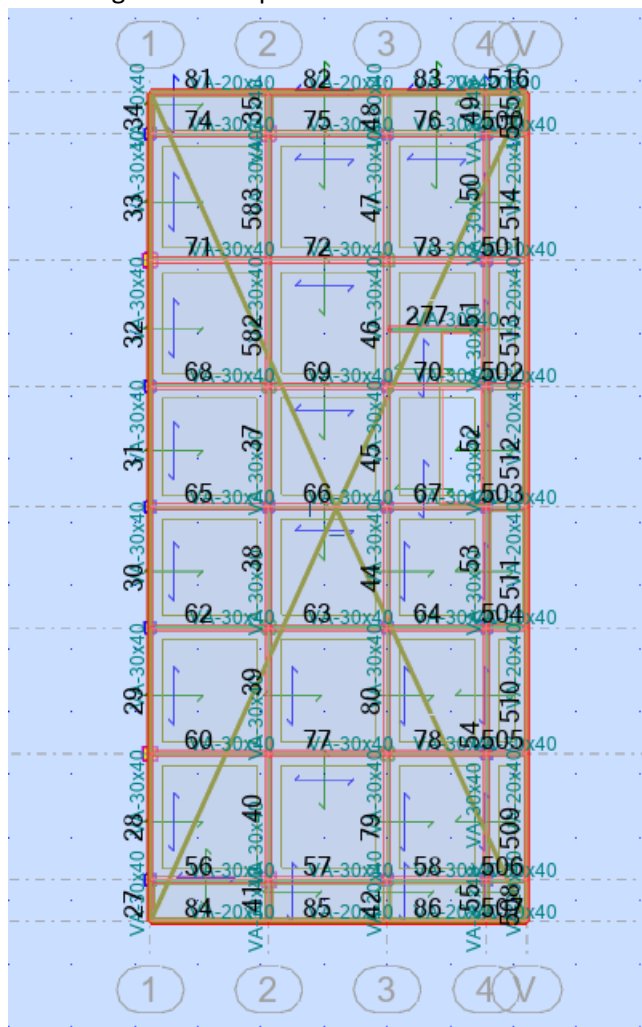
- El diseño de estructuras requiere por parte de los Ingenieros civiles un sentido de responsabilidad e identidad en la ejecución de sus diseños, logrando así estructuras que sean sismorresistentes y en las cuales se garantice la conservación de la vida humana.
- La resistencia a la compresión específicamente del concreto, $f'c$, para cada porción de la estructura debe ser la que se estipula en las memorias y en los presentes planos.
- Con el estudio de suelos presentado se establece como profundidad de desplante a -1.5m, con zapatas de diferentes dimensiones, de acuerdo a las cargas impuestas en las columnas.
- La estructura diseñada es capaz de resistir los temblores pequeños sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero con algún daño en los elementos no estructurales, y un temblor fuerte sin colapso o pérdida de vidas humanas.

DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP: 25202-280149CND

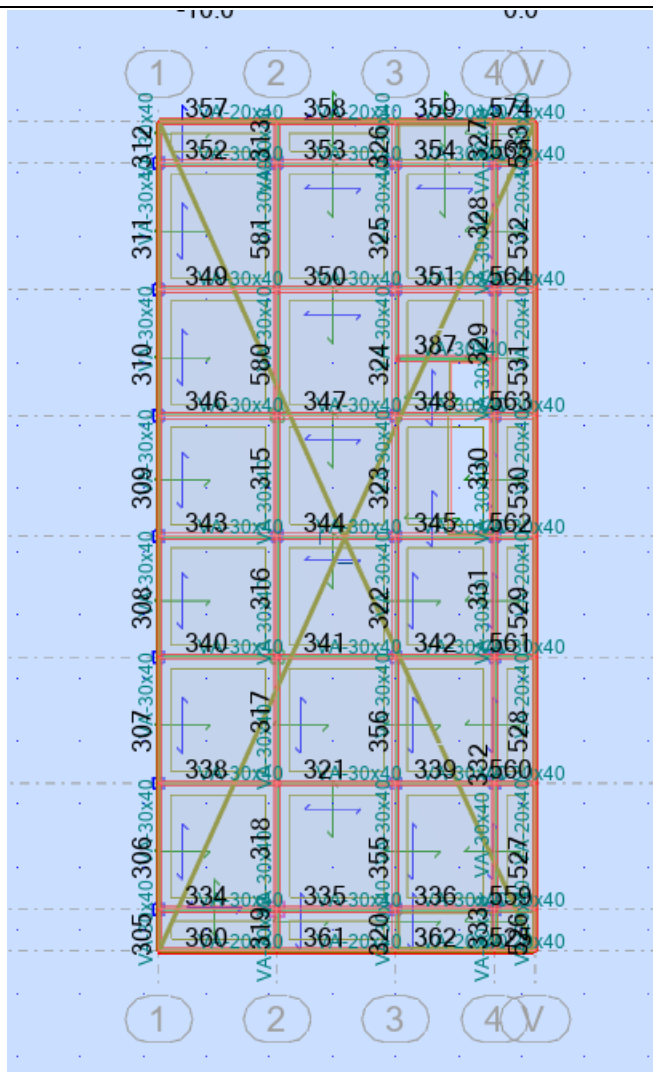
CALCULO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

DISEÑO DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO

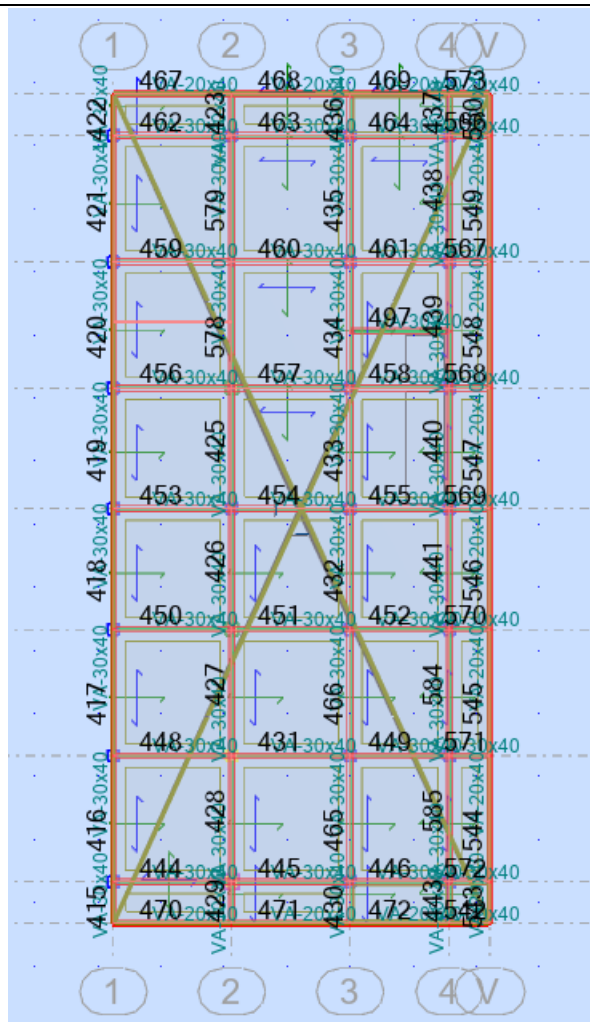
En la presente se anexa el listado de vigas de entrepiso usado en el modelo matemático



Numeración de segundo nivel



Nivel Terraza



Cubierta

ARMADO TEÓRICO DE VIGAS

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución
27					2#4 2@150+2@150+2@175
27/ 0.305	0	-	0	-	
27/ 0.520	0	-	0	-	
27/ 0.735	0	-	0	-	
28					2#4 1@1025+1@1025+1@1025
28/ 0.305	506.3	2#8	0	-	
28/ 1.800	0	-	506.3	2#8	
28/ 3.295	506.3	2#8	0	-	
29					2#4 1@1025+1@1025+1@1025

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
29/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
29/ 1.800	0	-	506.3	2#8			
29/ 3.295	506.3	2#8	0	-			
30					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
30/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
30/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
30/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
31					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
31/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
31/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
31/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
32					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
32/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
32/ 1.800	0	-	506.3	2#8			
32/ 3.295	506.3	2#8	0	-			
33					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
33/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
33/ 1.800	0	-	506.3	2#8			
33/ 3.295	506.3	2#8	0	-			
34					2#4 2@175+2@175+2@175		
34/ 0.305	0	-	0	-			
34/ 0.520	0	-	0	-			
34/ 0.735	0	-	0	-			
35					2#4 2@150+2@150+2@175		
35/ 0.305	0	-	0	-			
35/ 0.495	0	-	0	-			
35/ 0.685	0	-	0	-			
37					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
37/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
37/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
37/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
38					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
38/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
38/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
38/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
39					2#4 7@175+7@175+1@675		
39/ 0.305	631.4	2#8	0	-			
39/ 1.825	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
39/ 3.345	0	-	506.3	2#8			
40					2#4 1@675+7@175+6@175		
40/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
40/ 1.812	0	-	506.3	2#8			
40/ 3.320	642.2	2#8	0	-			
41					2#4 1@175+2@175+1@175		
41/ 0.305	0	-	0	-			
41/ 0.495	0	-	0	-			
41/ 0.685	0	-	0	-			
42					2#4 2@150+2@150+2@175		
42/ 0.305	0	-	0	-			
42/ 0.520	0	-	0	-			
42/ 0.735	0	-	0	-			
44					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
44/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
44/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
44/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
45					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
45/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
45/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
45/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
46					2#4 8@150+10@125+9@125		
46/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
46/ 1.812	287.4	2#8	793.8	2#8			
46/ 3.320	795.4	2#8	289.1	2#8			
47					2#4 1@1025+2@500+7@175		
47/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
47/ 1.812	0	-	506.3	2#8			
47/ 3.320	506.3	2#8	0	-			
48					2#4 2@175+2@175+2@175		
48/ 0.305	0	-	0	-			
48/ 0.520	0	-	0	-			
48/ 0.735	0	-	0	-			
49					2#4 2@175+2@175+2@175		
49/ 0.305	0	-	0	-			
49/ 0.520	0	-	0	-			
49/ 0.735	0	-	0	-			
50					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
50/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
50/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
50/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
51					2#4 9@125+10@125+9@125		
51/ 0.305	795.3	2#8	288.9	2#8			
51/ 1.825	287.6	2#8	793.9	2#8			
51/ 3.345	793.6	2#8	287.3	2#8			
52					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
52/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
52/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
52/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
53					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
53/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
53/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
53/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
54					2#4 3@700+14@175+3@700		
54/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
54/ 3.825	506.3	2#8	0	-			
54/ 7.345	506.3	2#8	0	-			
55					2#4 2@150+2@150+2@175		
55/ 0.305	0	-	0	-			
55/ 0.520	0	-	0	-			
55/ 0.735	0	-	0	-			
56					2#4 1@1025+2@500+6@175		
56/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
56/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
56/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
57					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
57/ 0.305	506.3	2#8	3.5	2#8			
57/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
57/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
58					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
58/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
58/ 1.400	0	-	506.3	2#8			
58/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
60					2#4 6@175+6@175+1@675		
60/ 0.305	639.9	2#8	0	-			
60/ 1.687	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
60/ 3.070	0	-	509.4	2#8			
62					2#4 1@1025+2@500+6@175		
62/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
62/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
62/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
63					2#4 1@1025+2@500+6@175		
63/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
63/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
63/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
64					2#4 5@175+5@175+1@650		
64/ 0.305	0	-	0	-			
64/ 1.400	0	-	0	-			
64/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
65					2#4 1@1025+2@500+6@175		
65/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
65/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
65/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
66					2#4 1@1025+2@500+6@175		
66/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
66/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
66/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
67					2#4 5@175+5@175+1@650		
67/ 0.305	0	-	0	-			
67/ 1.400	0	-	0	-			
67/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
68					2#4 1@1025+2@500+6@175		
68/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
68/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
68/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
69					2#4 1@1025+2@500+6@175		
69/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
69/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
69/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
70					2#4 5@175+5@175+1@650		
70/ 0.305	0	-	0	-			
70/ 1.400	0	-	0	-			
70/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
71					2#4 6@175+6@175+1@675		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
71/ 0.305	640	2#8	0	-			
71/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
71/ 3.070	0	-	510.6	2#8			
72					2#4 1@675+6@175+6@175		
72/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
72/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
72/ 3.095	681.4	2#8	0	-			
73					2#4 1@1000+2@525+5@175		
73/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
73/ 1.387	0	-	0	-			
73/ 2.470	0	-	0	-			
74					2#4 1@1025+2@500+6@175		
74/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
74/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
74/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
75					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
75/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
75/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
75/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
76					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
76/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
76/ 1.400	0	-	506.3	2#8			
76/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
77					2#4 1@675+6@175+6@175		
77/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
77/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
77/ 3.095	680.4	2#8	0	-			
78					2#4 1@1000+2@525+5@175		
78/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
78/ 1.387	0	-	0	-			
78/ 2.470	0	-	0	-			
79					2#4 7@175+2@500+1@1025		
79/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
79/ 1.812	0	-	506.3	2#8			
79/ 3.320	506.3	2#8	0	-			
80					2#4 7@175+2@500+7@175		
80/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
80/ 1.813	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
80/ 3.320	506.3	2#8	0	-			
81					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
81/ 0.305	337.6	2#8	337.6	2#8			
81/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
81/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
82					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
82/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
82/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
82/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
83					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
83/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
83/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
83/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
84					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
84/ 0.305	337.6	2#8	337.6	2#8			
84/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
84/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
85					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
85/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
85/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
85/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
86					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
86/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
86/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
86/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
277					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
277/ 0.305	506.3	2#8	27.1	2#8			
277/ 1.425	0	-	506.3	2#8			
277/ 2.545	506.3	2#8	6.9	2#8			
305					2#4 2@150+2@150+2@175		
305/ 0.305	0	-	0	-			
305/ 0.520	0	-	0	-			
305/ 0.735	0	-	0	-			
306					2#4 9@125+10@125+9@125		
306/ 0.305	793.8	2#8	287.4	2#8			
306/ 1.825	287.4	2#8	793.8	2#8			
306/ 3.345	793.8	2#8	287.4	2#8			
307					2#4 9@125+10@125+9@125		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
307/ 0.305	793.7	2#8	287.3	2#8			
307/ 1.825	287.3	2#8	793.7	2#8			
307/ 3.345	793.7	2#8	287.3	2#8			
308					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
308/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
308/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
308/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
309					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
309/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
309/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
309/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
310					2#4 9@125+10@125+9@125		
310/ 0.305	793.8	2#8	287.5	2#8			
310/ 1.825	287.5	2#8	793.8	2#8			
310/ 3.345	793.8	2#8	287.5	2#8			
311					2#4 9@125+10@125+9@125		
311/ 0.305	793.7	2#8	287.4	2#8			
311/ 1.825	287.4	2#8	793.7	2#8			
311/ 3.345	793.7	2#8	287.4	2#8			
312					2#4 2@175+2@175+2@175		
312/ 0.305	0	-	0	-			
312/ 0.520	0	-	0	-			
312/ 0.735	0	-	0	-			
313					2#4 2@175+2@175+2@175		
313/ 0.305	0	-	0	-			
313/ 0.520	0	-	0	-			
313/ 0.735	0	-	0	-			
315					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
315/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
315/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
315/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
316					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
316/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
316/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
316/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
317					2#4 7@175+7@175+1@675		
317/ 0.305	653.7	2#8	0	-			
317/ 1.825	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
317/ 3.345	0	-	506.3	2#8			
318					2#4 1@675+7@175+6@175		
318/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
318/ 1.812	0	-	506.3	2#8			
318/ 3.320	664.1	2#8	0	-			
319					2#4 1@175+2@175+1@175		
319/ 0.305	0	-	0	-			
319/ 0.495	0	-	0	-			
319/ 0.685	0	-	0	-			
320					2#4 2@150+2@150+2@175		
320/ 0.305	0	-	0	-			
320/ 0.520	0	-	0	-			
320/ 0.735	0	-	0	-			
321					2#4 1@675+6@175+6@175		
321/ 0.305	0	-	519.8	2#8			
321/ 1.712	0	-	506.3	2#8			
321/ 3.120	692.6	2#8	0	-			
322					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
322/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
322/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
322/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
323					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
323/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
323/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
323/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
324					2#4 8@150+10@125+9@125		
324/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
324/ 1.825	287.1	2#8	793.5	2#8			
324/ 3.345	795.1	2#8	288.7	2#8			
325					2#4 1@1025+2@500+7@175		
325/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
325/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
325/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
326					2#4 2@175+2@175+2@175		
326/ 0.305	0	-	0	-			
326/ 0.520	0	-	0	-			
326/ 0.735	0	-	0	-			
327					2#4 2@175+2@175+2@175		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
327/ 0.305	0	-	0	-			
327/ 0.520	0	-	0	-			
327/ 0.735	0	-	0	-			
328					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
328/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
328/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
328/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
329					2#4 9@125+10@125+9@125		
329/ 0.305	795.3	2#8	289	2#8			
329/ 1.825	287.6	2#8	793.9	2#8			
329/ 3.345	793.5	2#8	287.2	2#8			
330					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
330/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
330/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
330/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
331					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
331/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
331/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
331/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
332					2#4 3@700+14@175+3@700		
332/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
332/ 3.825	506.3	2#8	0	-			
332/ 7.345	506.3	2#8	0	-			
333					2#4 2@150+2@150+2@175		
333/ 0.305	0	-	0	-			
333/ 0.520	0	-	0	-			
333/ 0.735	0	-	0	-			
334					2#4 1@1025+2@500+6@175		
334/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
334/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
334/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
335					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
335/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
335/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
335/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
336					2#4 5@175+2@525+1@1025		
336/ 0.305	0	-	0	-			
336/ 1.400	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
336/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
338					2#4 6@175+6@175+1@675		
338/ 0.305	630.5	2#8	0	-			
338/ 1.712	5.6	2#8	546.6	2#8			
338/ 3.120	0	-	546.6	2#8			
339					2#4 1@1025+2@525+5@175		
339/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
339/ 1.400	0	-	0	-			
339/ 2.495	0	-	0	-			
340					2#4 1@1025+2@500+6@175		
340/ 0.305	506.3	2#8	38.4	2#8			
340/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
340/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
341					2#4 1@1025+2@500+6@175		
341/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
341/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
341/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
342					2#4 5@175+5@175+1@650		
342/ 0.305	0	-	0	-			
342/ 1.400	0	-	0	-			
342/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
343					2#4 1@1025+2@500+6@175		
343/ 0.305	506.3	2#8	33	2#8			
343/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
343/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
344					2#4 1@1025+2@500+6@175		
344/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
344/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
344/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
345					2#4 5@175+5@175+1@650		
345/ 0.305	0	-	0	-			
345/ 1.400	0	-	0	-			
345/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
346					2#4 1@1025+2@500+6@175		
346/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
346/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
346/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
347					2#4 1@1025+2@500+6@175		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
347/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
347/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
347/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
348					2#4 5@175+5@175+1@650		
348/ 0.305	0	-	0	-			
348/ 1.400	0	-	0	-			
348/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
349					2#4 6@175+6@175+1@675		
349/ 0.305	656.8	2#8	0	-			
349/ 1.712	10	2#8	542.9	2#8			
349/ 3.120	0	-	578.2	2#8			
350					2#4 1@675+6@175+6@175		
350/ 0.305	0	-	550.5	2#8			
350/ 1.712	0	-	506.3	2#8			
350/ 3.120	721	2#8	0	-			
351					2#4 1@1025+2@525+5@175		
351/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
351/ 1.400	0	-	0	-			
351/ 2.495	0	-	0	-			
352					2#4 1@1025+2@500+6@175		
352/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
352/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
352/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
353					2#4 1@1025+2@500+6@175		
353/ 0.305	506.3	2#8	0.1	2#8			
353/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
353/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
354					2#4 5@175+2@525+1@1025		
354/ 0.305	0	-	0	-			
354/ 1.400	0	-	506.3	2#8			
354/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
355					2#4 7@175+2@500+1@1025		
355/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
355/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
355/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
356					2#4 7@175+2@500+7@175		
356/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
356/ 1.825	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
356/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
357					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
357/ 0.305	337.6	2#8	337.6	2#8			
357/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
357/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
358					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
358/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
358/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
358/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
359					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
359/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
359/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
359/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
360					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
360/ 0.305	337.6	2#8	337.6	2#8			
360/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
360/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
361					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
361/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
361/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
361/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
362					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
362/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
362/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
362/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
387					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
387/ 0.305	506.3	2#8	23.6	2#8			
387/ 1.425	0	-	506.3	2#8			
387/ 2.545	506.3	2#8	4.2	2#8			
415					2#4 2@150+2@150+2@175		
415/ 0.305	0	-	0	-			
415/ 0.520	0	-	0	-			
415/ 0.735	0	-	0	-			
416					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
416/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
416/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
416/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
417					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
417/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
417/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
417/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
418					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
418/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
418/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
418/ 3.170	506.3	2#8	506.3	2#8			
419					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
419/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
419/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
419/ 3.170	506.3	2#8	9.6	2#8			
420					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
420/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
420/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
420/ 3.345	506.3	2#8	506.3	2#8			
421					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
421/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
421/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
421/ 3.345	506.3	2#8	506.3	2#8			
422					2#4 2@175+2@175+2@175		
422/ 0.305	0	-	0	-			
422/ 0.520	0	-	0	-			
422/ 0.735	0	-	0	-			
423					2#4 2@175+2@175+2@175		
423/ 0.305	0	-	0	-			
423/ 0.520	0	-	0	-			
423/ 0.735	0	-	0	-			
425					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
425/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
425/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
425/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
426					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
426/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
426/ 1.725	0	-	506.3	2#8			
426/ 3.145	506.3	2#8	0	-			
427					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
427/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
427/ 1.813	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
427/ 3.320	0	-	506.3	2#8			
428					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
428/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
428/ 1.800	0	-	506.3	2#8			
428/ 3.295	506.3	2#8	0	-			
429					2#4 1@175+2@175+1@175		
429/ 0.305	0	-	0	-			
429/ 0.495	0	-	0	-			
429/ 0.685	0	-	0	-			
430					2#4 2@150+2@150+2@175		
430/ 0.305	0	-	0	-			
430/ 0.520	0	-	0	-			
430/ 0.735	0	-	0	-			
431					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
431/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
431/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
431/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
432					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
432/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
432/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
432/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
433					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
433/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
433/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
433/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
434					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
434/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
434/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
434/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
435					2#4 7@175+2@500+1@1025		
435/ 0.305	0	-	0	-			
435/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
435/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
436					2#4 2@175+2@175+2@175		
436/ 0.305	0	-	0	-			
436/ 0.520	0	-	0	-			
436/ 0.735	0	-	0	-			
437					2#4 2@175+2@175+2@175		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
437/ 0.305	0	-	0	-			
437/ 0.520	0	-	0	-			
437/ 0.735	0	-	0	-			
438					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
438/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
438/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
438/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
439					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
439/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
439/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
439/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
440					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
440/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
440/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
440/ 3.170	506.3	2#8	0	-			
441					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
441/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
441/ 1.737	0	-	506.3	2#8			
441/ 3.170	506.3	2#8	506.3	2#8			
443					2#4 2@150+2@150+2@175		
443/ 0.305	0	-	0	-			
443/ 0.520	0	-	0	-			
443/ 0.735	0	-	0	-			
444					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
444/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
444/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
444/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
445					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
445/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
445/ 1.675	0	-	506.3	2#8			
445/ 3.045	506.3	2#8	0	-			
446					2#4 1@650+5@175+1@650		
446/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
446/ 1.400	0	-	0	-			
446/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
448					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
448/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
448/ 1.700	0	-	506.3	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
448/ 3.095	0	-	506.3	2#8			
449					2#4 1@650+5@175+1@650		
449/ 0.305	0	-	0	-			
449/ 1.400	0	-	0	-			
449/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
450					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
450/ 0.305	506.3	2#8	1	2#8			
450/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
450/ 3.070	506.3	2#8	0.1	2#8			
451					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
451/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
451/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
451/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
452					2#4 1@650+5@175+1@650		
452/ 0.305	0	-	0	-			
452/ 1.400	0	-	0	-			
452/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
453					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
453/ 0.305	506.3	2#8	3.1	2#8			
453/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
453/ 3.095	506.3	2#8	2.4	2#8			
454					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
454/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
454/ 1.700	0	-	506.3	2#8			
454/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
455					2#4 5@175+5@175+1@650		
455/ 0.305	0	-	0	-			
455/ 1.400	0	-	0	-			
455/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
456					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
456/ 0.305	506.3	2#8	1.3	2#8			
456/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
456/ 3.070	506.3	2#8	506.3	2#8			
457					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
457/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
457/ 1.687	0	-	506.3	2#8			
457/ 3.070	506.3	2#8	0	-			
458					2#4 1@650+5@175+1@650		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
458/ 0.305	0	-	0	-			
458/ 1.400	0	-	0	-			
458/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
459					2#4 1@1000+1@1000+1@1025		
459/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
459/ 1.712	0.1	2#8	506.3	2#8			
459/ 3.120	0	-	506.3	2#8			
460					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
460/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
460/ 1.712	0.1	2#8	506.3	2#8			
460/ 3.120	506.3	2#8	0	-			
461					2#4 1@650+5@175+1@650		
461/ 0.305	0	-	0	-			
461/ 1.400	0	-	0	-			
461/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
462					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
462/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
462/ 1.700	29	2#8	506.3	2#8			
462/ 3.095	506.3	2#8	506.3	2#8			
463					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
463/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
463/ 1.700	9.1	2#8	506.3	2#8			
463/ 3.095	506.3	2#8	0	-			
464					2#4 5@175+5@175+1@650		
464/ 0.305	0	-	0	-			
464/ 1.400	0	-	0	-			
464/ 2.495	506.3	2#8	0	-			
465					2#4 1@1025+2@500+7@175		
465/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
465/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
465/ 3.345	0	-	0	-			
466					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
466/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
466/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
466/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
467					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
467/ 0.305	337.6	2#8	6.6	2#8			
467/ 2.025	6.9	2#8	337.6	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
467/ 3.745	337.6	2#8	337.6	2#8			
468					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
468/ 0.305	337.6	2#8	337.6	2#8			
468/ 2.025	1.8	2#8	337.6	2#8			
468/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
469					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
469/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
469/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
469/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
470					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
470/ 0.305	337.6	2#8	0	2#8			
470/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
470/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
471					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
471/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
471/ 2.025	0	-	337.6	2#8			
471/ 3.745	337.6	2#8	0	-			
472					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
472/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
472/ 1.725	0	-	337.6	2#8			
472/ 3.145	337.6	2#8	0	-			
497					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
497/ 0.305	506.3	2#8	506.3	2#8			
497/ 1.425	0	-	506.3	2#8			
497/ 2.545	506.3	2#8	0	2#8			
500					2#4 1@175+2@175+1@175		
500/ 0.305	0	-	0	-			
500/ 0.500	0	-	0	-			
500/ 0.695	0	-	0	-			
501					2#4 1@175+2@175+1@175		
501/ 0.305	0	-	0	-			
501/ 0.500	0	-	0	-			
501/ 0.695	0	-	0	-			
502					2#4 1@175+2@175+1@175		
502/ 0.305	0	-	0	-			
502/ 0.500	0	-	0	-			
502/ 0.695	0	-	0	-			
503					2#4 1@175+2@175+1@175		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
503/ 0.305	0	-	0	-			
503/ 0.500	0	-	0	-			
503/ 0.695	0	-	0	-			
504					2#4 1@175+2@175+1@175		
504/ 0.305	0	-	0	-			
504/ 0.500	0	-	0	-			
504/ 0.695	0	-	0	-			
505					2#4 1@175+2@175+1@175		
505/ 0.305	0	-	0	-			
505/ 0.500	0	-	0	-			
505/ 0.695	0	-	0	-			
506					2#4 1@175+2@175+1@175		
506/ 0.305	0	-	0	-			
506/ 0.500	0	-	0	-			
506/ 0.695	0	-	0	-			
507					2#4 1@775+3@175+2@175		
507/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
507/ 0.762	0	-	0	-			
507/ 1.220	0	-	0	-			
508					2#4 3@175+3@175+1@775		
508/ 0.305	0	-	0	-			
508/ 0.782	0	-	0	-			
508/ 1.260	337.6	2#8	0	-			
509					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
509/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
509/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
509/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
510					2#4 1@1500+1@1500+1@1525		
510/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
510/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
510/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
511					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
511/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
511/ 2.062	0	-	337.6	2#8			
511/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
512					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
512/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
512/ 2.062	0	-	337.6	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
512/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
513					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
513/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
513/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
513/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
514					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
514/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
514/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
514/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
515					2#4 1@775+3@150+3@150		
515/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
515/ 0.783	0	-	0	-			
515/ 1.260	0	-	0	-			
516					2#4 2@175+3@175+1@775		
516/ 0.305	0	-	0	-			
516/ 0.762	0	-	0	-			
516/ 1.220	337.6	2#8	0	-			
525					2#4 1@775+3@175+2@175		
525/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
525/ 0.762	0	-	0	-			
525/ 1.220	0	-	0	-			
526					2#4 3@175+3@175+1@775		
526/ 0.305	0	-	0	-			
526/ 0.782	0	-	0	-			
526/ 1.260	337.6	2#8	0	-			
527					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
527/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
527/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
527/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
528					2#4 1@1500+1@1500+1@1525		
528/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
528/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
528/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
529					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
529/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
529/ 2.062	0	-	337.6	2#8			
529/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
530					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
530/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
530/ 2.062	0	-	337.6	2#8			
530/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
531					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
531/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
531/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
531/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
532					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
532/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
532/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
532/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
533					2#4 1@775+3@150+3@150		
533/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
533/ 0.783	0	-	0	-			
533/ 1.260	0	-	0	-			
542					2#4 1@775+3@175+2@175		
542/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
542/ 0.762	0	-	0	-			
542/ 1.220	0	-	0	-			
543					2#4 3@175+3@175+1@775		
543/ 0.305	0	-	0	-			
543/ 0.782	0	-	0	-			
543/ 1.260	337.6	2#8	0	-			
544					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
544/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
544/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
544/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
545					2#4 1@1500+1@1500+1@1525		
545/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
545/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
545/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
546					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
546/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
546/ 2.062	0	-	337.6	2#8			
546/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
547					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
547/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
547/ 2.062	0	-	337.6	2#8			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
547/ 3.820	337.6	2#8	0	-			
548					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
548/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
548/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
548/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
549					2#4 1@1525+1@1525+1@1525		
549/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
549/ 2.150	0	-	337.6	2#8			
549/ 3.995	337.6	2#8	0	-			
550					2#4 1@775+3@150+3@150		
550/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
550/ 0.783	0	-	0	-			
550/ 1.260	0	-	0	-			
559					2#4 1@175+2@175+1@175		
559/ 0.305	0	-	0	-			
559/ 0.500	0	-	0	-			
559/ 0.695	0	-	0	-			
560					2#4 1@175+2@175+1@175		
560/ 0.305	0	-	0	-			
560/ 0.500	0	-	0	-			
560/ 0.695	0	-	0	-			
561					2#4 1@175+2@175+1@175		
561/ 0.305	0	-	0	-			
561/ 0.500	0	-	0	-			
561/ 0.695	0	-	0	-			
562					2#4 1@175+2@175+1@175		
562/ 0.305	0	-	0	-			
562/ 0.500	0	-	0	-			
562/ 0.695	0	-	0	-			
563					2#4 1@175+2@175+1@175		
563/ 0.305	0	-	0	-			
563/ 0.500	0	-	0	-			
563/ 0.695	0	-	0	-			
564					2#4 1@175+2@175+1@175		
564/ 0.305	0	-	0	-			
564/ 0.500	0	-	0	-			
564/ 0.695	0	-	0	-			
565					2#4 1@175+2@175+1@175		

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
565/ 0.305	0	-	0	-			
565/ 0.500	0	-	0	-			
565/ 0.695	0	-	0	-			
566					2#4 1@175+2@175+1@175		
566/ 0.305	0	-	0	-			
566/ 0.500	0	-	0	-			
566/ 0.695	0	-	0	-			
567					2#4 1@175+2@175+1@175		
567/ 0.305	0	-	0	-			
567/ 0.500	0	-	0	-			
567/ 0.695	0	-	0	-			
568					2#4 1@175+2@175+1@175		
568/ 0.305	0	-	0	-			
568/ 0.500	0	-	0	-			
568/ 0.695	0	-	0	-			
569					2#4 1@175+2@175+1@175		
569/ 0.305	0	-	0	-			
569/ 0.500	0	-	0	-			
569/ 0.695	0	-	0	-			
570					2#4 1@175+2@175+1@175		
570/ 0.305	0	-	0	-			
570/ 0.500	0	-	0	-			
570/ 0.695	0	-	0	-			
571					2#4 1@175+2@175+1@175		
571/ 0.305	0	-	0	-			
571/ 0.500	0	-	0	-			
571/ 0.695	0	-	0	-			
572					2#4 1@175+2@175+1@175		
572/ 0.305	0	-	0	-			
572/ 0.500	0	-	0	-			
572/ 0.695	0	-	0	-			
573					2#4 1@775+3@175+2@175		
573/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
573/ 0.762	0	-	0	-			
573/ 1.220	0	-	0	-			
574					2#4 1@775+3@175+2@175		
574/ 0.305	337.6	2#8	0	-			
574/ 0.762	0	-	0	-			

Barra/Posición (m)	Armadura teórica superior (My) (mm2)	Armadura superior - distribución (My)	Armadura teórica inferior (My) (mm2)	Armadura inferior - distribución (My)	Armadura transversal - tipo/distribución		
574/ 1.220	0	-	0	-			
578					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
578/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
578/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
578/ 3.345	0	-	506.3	2#8			
579					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
579/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
579/ 1.838	0	-	506.3	2#8			
579/ 3.370	506.3	2#8	0	-			
580					2#4 7@175+7@175+1@675		
580/ 0.305	660.1	2#8	0	-			
580/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
580/ 3.345	0	-	506.3	2#8			
581					2#4 1@675+7@175+7@175		
581/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
581/ 1.838	0	-	506.3	2#8			
581/ 3.370	645.2	2#8	0	-			
582					2#4 7@175+7@175+1@675		
582/ 0.305	627.2	2#8	0	-			
582/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
582/ 3.345	0	-	506.3	2#8			
583					2#4 1@675+7@175+6@175		
583/ 0.305	0	-	506.3	2#8			
583/ 1.812	0	-	506.3	2#8			
583/ 3.320	643.2	2#8	0	-			
584					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
584/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
584/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
584/ 3.345	506.3	2#8	0	-			
585					2#4 1@1025+1@1025+1@1025		
585/ 0.305	506.3	2#8	0	-			
585/ 1.825	0	-	506.3	2#8			
585/ 3.345	506.3	2#8	0	-			

VIGA VA-201

1 Nivel:

- Nombre : _____
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-201 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
P1	Tramo	0.500	5.900	0.500
Longitud de cálculo:			Lo = 6.400 (m)	
Sección de 0.000 a 5.900 (m)				
350 x 600 (mm)				
Sin losa izquierda				
Sin losa izquierda				

2.2.2	Tramo	Posición (m)	Ap. Izq. L (m)	Ap. Der. (m)
P2	Tramo	0.500	2.680	0.500
Longitud de cálculo:			Lo = 3.180 (m)	
Sección de 0.000 a 2.680 (m)				
350 x 600 (mm)				
Sin losa izquierda				
Sin losa izquierda				

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P3 Tramo 0.500 5.980 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 6.480 (m)

Sección de 0.000 a 5.980 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P4 Tramo 0.500 3.470 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 3.970 (m)

Sección de 0.000 a 3.470 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.5 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P5 Tramo 0.500 1.503 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 1.928 (m)

Sección de 0.000 a 1.503 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.6 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P6 Tramo 0.350 1.257 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 1.682 (m)

Sección de 0.000 a 1.257 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.7 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P7 Tramo 0.500 4.770 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 5.270 (m)

Sección de 0.000 a 4.770 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.8 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P8 Tramo 0.500 0.200 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 0.700 (m)

Sección de 0.000 a 0.200 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): -100 x 0 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.9 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P9 Ménsula Der. 0.500 0.500 ----

Longitud de cálculo: Lo = 0.750 (m)

Sección de 0.000 a 0.500 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): -100 x 0 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ
VA-20x30 (Barra 109)	rect.	P9	0.400	0.150	0.200	0.450
VA-35x60 (Barra 94)	rect.	P1	4.622	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 95)	rect.	P3	0.332	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 96)	rect.	P3	4.182	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 98)	rect.	P7	1.817	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

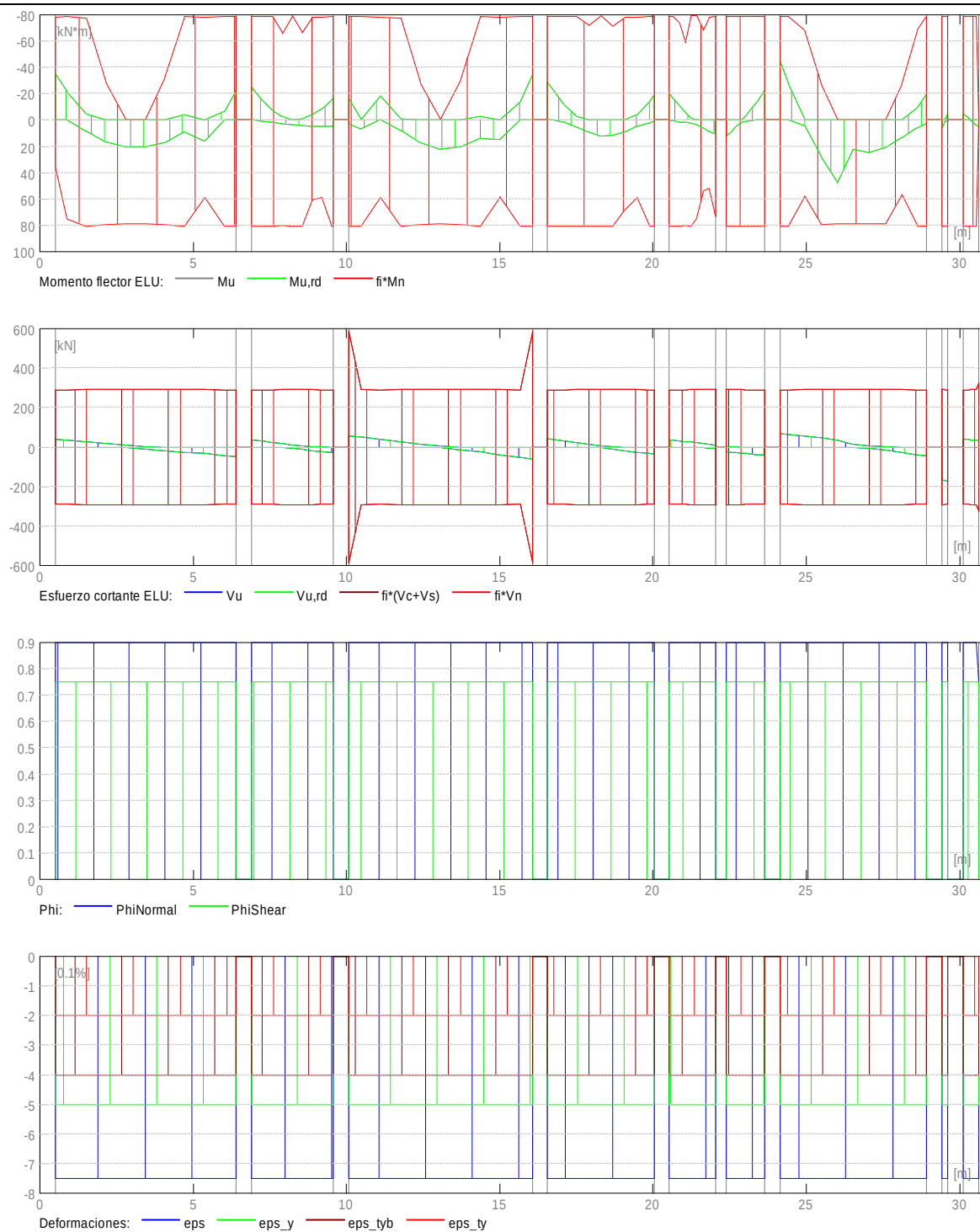
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no

- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

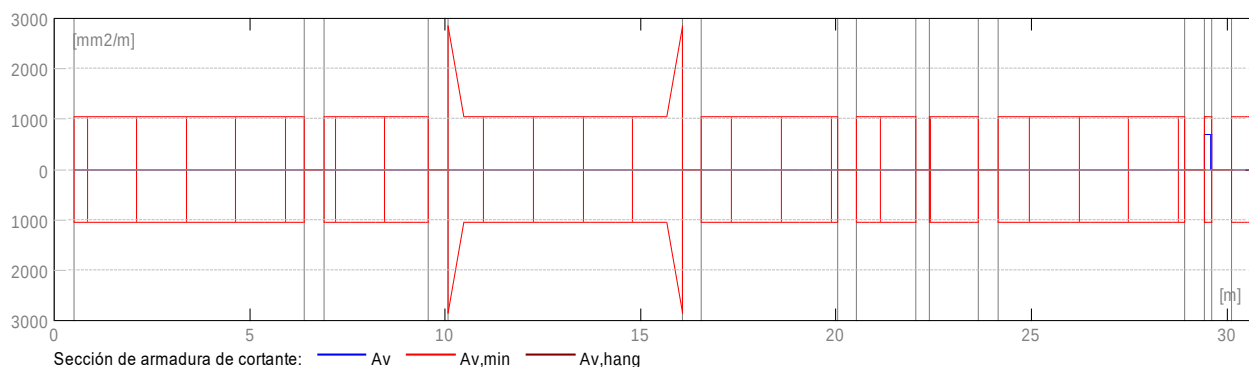
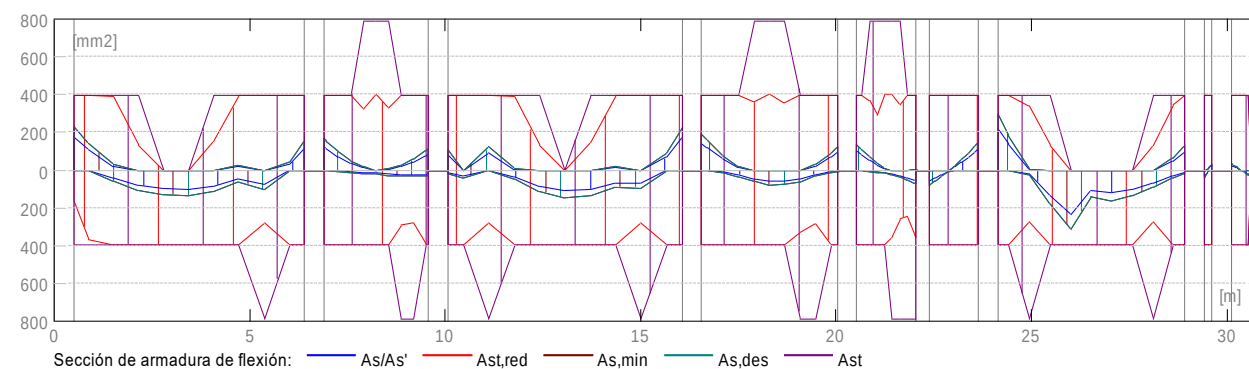
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	20.27	-3.83	-35.18	-22.77	38.06	-46.03		
P2	4.79	-7.30	-25.39	-17.04	35.39	-28.26		
P3	21.98	-2.71	-16.77	-35.11	57.09	-59.28		
P4	11.90	-2.71	-29.06	-18.68	42.43	-34.71		
P5	10.33	-5.64	-20.57	10.33	36.73	9.60		
P6	12.10	-8.81	12.10	-22.66	-22.38	-40.00		
P7	47.51	-0.00	-44.60	-19.98	68.80	-42.66		
P8	5.92	-0.12	5.92	-4.99	-169.16	-170.84		
P9	4.87	-1.01	-5.22	4.87	40.57	35.85		



2.5.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm2)		Apoyo izquierdo (mm2)		Apoyo derecho (mm2)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	99.9	0.0	0.0	174.0	0.0	112.2
P2	23.2	0.0	0.0	125.3	21.9	83.3
P3	108.3	0.0	12.7	82.2	0.0	173.6
P4	58.5	0.0	0.0	143.5	6.1	91.8
P5	50.7	0.0	0.8	101.3	50.7	3.2
P6	59.5	0.0	59.5	0.0	0.0	111.7
P7	235.8	0.0	0.0	221.1	14.5	98.1
P8	29.1	0.0	29.1	0.0	0.8	24.5
P9	23.9	0.0	0.0	25.6	23.9	0.0

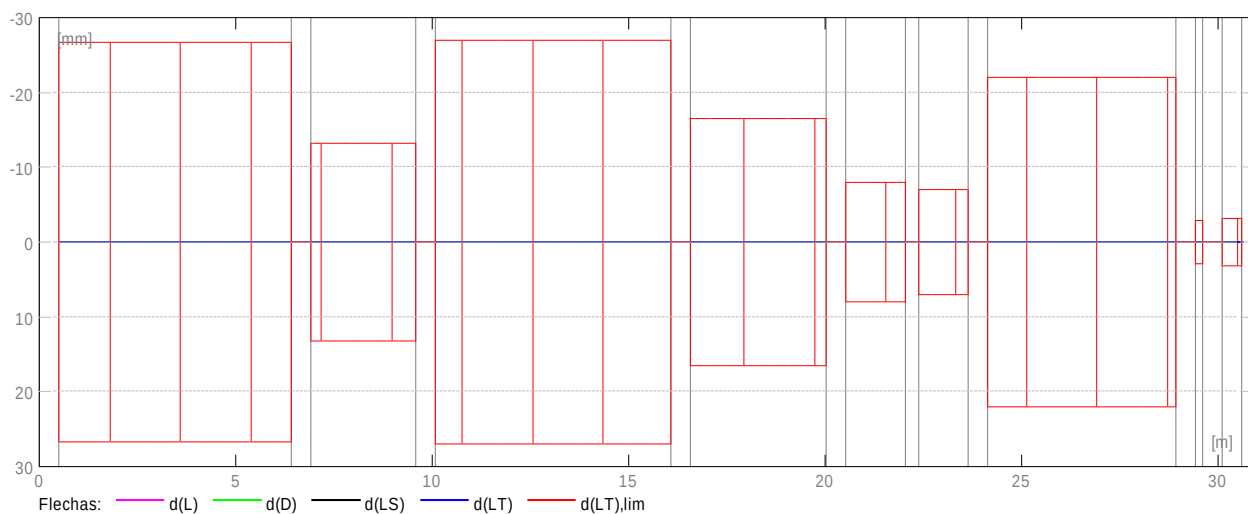


2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
-------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-------	-----------

	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.7
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.3
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-27.0
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5
P5	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.0
P6	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.0
P7	0.0	0.0	0.0	0.0	-22.0
P8	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.9
P9	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.1



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

	ELU		ELS			
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
0.500	0.00	-35.18	0.00	0.00	0.0	174.0
0.890	0.00	-21.60	0.00	0.00	0.0	106.4
1.530	8.65	-4.37	0.00	0.00	41.9	21.2
2.170	16.83	-0.00	0.00	0.00	82.8	0.0
2.810	20.16	-0.00	0.00	0.00	99.3	0.0
3.450	20.27	-0.00	0.00	0.00	99.9	0.0
4.090	17.32	-0.00	0.00	0.00	85.2	0.0
4.730	9.37	-3.83	0.00	0.00	45.4	18.5
5.370	15.72	-0.00	0.00	0.00	77.3	0.0
6.010	0.00	-6.32	0.00	0.00	0.0	31.0
6.400	0.00	-22.77	0.00	0.00	0.0	112.2

	ELU	ELS
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
0.500	38.06	0.00
0.890	34.88	0.00
1.530	26.55	0.00
2.170	17.66	0.00
2.810	8.77	0.00
3.450	-8.36	0.00
4.090	-17.26	0.00
4.730	-26.15	0.00
5.370	-31.95	0.00
6.010	-41.94	0.00
6.400	-46.03	0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
6.900	0.00	-25.39	0.00	0.00	0.0	125.3
6.968	0.00	-23.31	0.00	0.00	0.0	114.9
7.286	0.97	-14.60	0.00	0.00	4.7	71.7
7.604	1.75	-7.30	0.00	0.00	8.5	35.6
7.922	2.76	-2.75	0.00	0.00	13.0	13.0
8.240	3.30	-0.00	0.00	0.00	16.2	0.0
8.558	4.35	-1.06	0.00	0.00	21.2	5.2
8.876	4.77	-3.74	0.00	0.00	22.7	17.8
9.194	4.79	-8.55	0.00	0.00	23.2	41.5
9.512	4.65	-15.36	0.00	0.00	22.6	75.1
9.580	4.49	-17.04	0.00	0.00	21.9	83.3

	ELU	ELS
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
6.900	35.39	0.00
6.968	34.75	0.00
7.286	30.06	0.00
7.604	24.19	0.00
7.922	17.72	0.00
8.240	11.26	0.00

8.558 -10.60 0.00
8.876 -17.07 0.00
9.194 -22.94 0.00
9.512 -27.63 0.00
9.580 -28.26 0.00

2.6.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
10.080	2.60	-16.77	0.00	0.00	12.7	82.2	
10.478	6.74	-0.00	0.00	0.00	33.1	0.0	
11.126	0.00	-18.60	0.00	0.00	0.0	91.6	
11.774	7.54	-1.08	0.00	0.00	36.9	5.3	
12.422	17.35	-0.00	0.00	0.00	85.4	0.0	
13.070	21.98	-0.00	0.00	0.00	108.3	0.0	
13.718	20.40	-0.00	0.00	0.00	100.5	0.0	
14.366	13.78	-2.71	0.00	0.00	67.4	13.2	
15.014	14.50	-0.00	0.00	0.00	71.3	0.0	
15.662	0.00	-14.02	0.00	0.00	0.0	68.9	
16.060	0.00	-35.11	0.00	0.00	0.0	173.6	

ELU		ELS			
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.		
(m)	(kN)	(kN)			
10.080	57.09	0.00			
10.478	51.82	0.00			
11.126	39.94	0.00			
11.774	27.25	0.00			
12.422	16.30	0.00			
13.070	5.36	0.00			
13.718	-13.95	0.00			
14.366	-24.90	0.00			
15.014	-38.03	0.00			
15.662	-53.62	0.00			
16.060	-59.28	0.00			

2.6.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

ELU		ELS						
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'

(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
16.560	0.00	-29.06	0.00	0.00	0.0	143.5
16.707	0.00	-23.79	0.00	0.00	0.0	117.3
17.104	1.71	-11.41	0.00	0.00	8.3	55.9
17.501	5.45	-2.71	0.00	0.00	26.4	13.1
17.898	9.26	-0.00	0.00	0.00	45.5	0.0
18.295	11.90	-0.00	0.00	0.00	58.5	0.0
18.692	11.53	-0.00	0.00	0.00	56.7	0.0
19.089	9.31	-0.00	0.00	0.00	45.7	0.0
19.486	4.89	-4.30	0.00	0.00	23.3	20.4
19.883	1.98	-14.23	0.00	0.00	9.7	69.8
20.030	1.24	-18.68	0.00	0.00	6.1	91.8

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
16.560	42.43	0.00
16.707	40.70	0.00
17.104	33.14	0.00
17.501	24.30	0.00
17.898	16.07	0.00
18.295	7.83	0.00
18.692	-9.62	0.00
19.089	-17.86	0.00
19.486	-25.87	0.00
19.883	-32.97	0.00
20.030	-34.71	0.00

2.6.5 P5 : Tramo de 20.530 a 22.033 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
20.530	0.16	-20.57	0.00	0.00	0.8	101.3
20.666	0.55	-16.32	0.00	0.00	2.7	80.2
20.858	1.33	-10.72	0.00	0.00	6.5	52.5
21.051	1.82	-5.64	0.00	0.00	8.8	27.3
21.244	2.50	-1.63	0.00	0.00	11.9	7.8
21.437	3.65	-0.00	0.00	0.00	17.9	0.0
21.630	5.85	-0.00	0.00	0.00	28.7	0.0
21.822	8.36	-0.00	0.00	0.00	41.0	0.0
22.015	10.21	-0.53	0.00	0.00	50.1	2.6

22.033 10.33 -0.66 0.00 0.00 50.7 3.2

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
20.530	36.73	0.00	
20.666	35.13	0.00	
20.858	32.22	0.00	
21.051	28.87	0.00	
21.244	25.09	0.00	
21.437	21.09	0.00	
21.630	17.09	0.00	
21.822	13.09	0.00	
22.015	9.76	0.00	
22.033	9.60	0.00	

2.6.6 P6 : Tramo de 22.383 a 23.640 (m)

ELU			ELS						
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.		Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)			
22.383	12.10	-0.00	0.00	0.00	59.5	0.0			
22.544	8.82	-0.00	0.00	0.00	43.3	0.0			
22.713	5.00	-0.00	0.00	0.00	24.5	0.0			
22.881	1.35	-0.00	0.00	0.00	6.6	0.0			
23.049	0.76	-3.83	0.00	0.00	3.7	18.7			
23.217	0.42	-8.81	0.00	0.00	2.1	43.2			
23.385	0.00	-14.11	0.00	0.00	0.0	69.4			
23.554	0.00	-19.68	0.00	0.00	0.0	96.9			
23.640	0.00	-22.66	0.00	0.00	0.0	111.7			

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
22.383	-22.38	0.00	
22.544	-25.00	0.00	
22.713	-27.73	0.00	
22.881	-30.46	0.00	
23.049	-33.14	0.00	
23.217	-35.53	0.00	
23.385	-37.58	0.00	
23.554	-39.29	0.00	

23.640 -40.00 0.00

2.6.7 P7 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
24.140	0.00	-44.60	0.00	0.00	0.0	221.1	
24.417	0.00	-27.66	0.00	0.00	0.0	136.5	
24.944	4.17	-0.34	0.00	0.00	20.4	1.7	
25.471	27.60	-0.00	0.00	0.00	136.2	0.0	
25.998	47.51	-0.00	0.00	0.00	235.8	0.0	
26.525	21.89	-0.00	0.00	0.00	107.9	0.0	
27.052	24.55	-0.00	0.00	0.00	121.1	0.0	
27.579	21.00	-0.00	0.00	0.00	103.4	0.0	
28.106	13.64	-0.00	0.00	0.00	67.1	0.0	
28.633	6.14	-9.70	0.00	0.00	29.5	46.7	
28.910	2.97	-19.98	0.00	0.00	14.5	98.1	

ELU		ELS		
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.		
(m)	(kN)	(kN)		
24.140	68.80	0.00		
24.417	66.26	0.00		
24.944	57.45	0.00		
25.471	46.98	0.00		
25.998	37.31	0.00		
26.525	15.39	0.00		
27.052	-5.61	0.00		
27.579	-16.54	0.00		
28.106	-27.47	0.00		
28.633	-38.94	0.00		
28.910	-42.66	0.00		

2.6.8 P8 : Tramo de 29.410 a 29.610 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
29.410	5.92	-0.00	0.00	0.00	29.1	0.0	
29.440	4.56	-0.00	0.00	0.00	22.4	0.0	
29.510	1.55	-0.12	0.00	0.00	7.6	0.6	

29.580	0.29	-3.53	0.00	0.00	1.4	17.2
29.610	0.17	-4.99	0.00	0.00	0.8	24.5

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
29.410	-169.16	0.00
29.440	-169.38	0.00
29.510	-170.00	0.00
29.580	-170.63	0.00
29.610	-170.84	0.00

2.6.9 P9 : Ménsula Der. de 30.110 a 30.610 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
30.110	0.00	-5.22	0.00	0.00	0.0	25.6
30.160	0.00	-4.14	0.00	0.00	0.0	20.3
30.235	0.00	-2.56	0.00	0.00	0.0	12.5
30.310	0.00	-1.01	0.00	0.00	0.0	5.0
30.385	0.49	-0.00	0.00	0.00	2.4	0.0
30.460	1.97	-0.00	0.00	0.00	9.7	0.0
30.535	3.43	-0.00	0.00	0.00	16.8	0.0
30.610	4.87	0.00	0.00	0.00	23.9	0.0

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
30.110	40.57	0.00
30.160	40.04	0.00
30.235	39.07	0.00
30.310	38.10	0.00
30.385	37.29	0.00
30.460	36.65	0.00
30.535	36.16	0.00
30.610	35.85	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)

2	No.16	l = 5.411	de	0.190	a	5.601
---	-------	-----------	----	-------	---	-------
- Armaduras de montaje (encima) (Grade 420)

2	No.10	l = 3.703	de	0.040	a	3.743
2	No.10	l = 5.377	de	3.157	a	8.533
- tramo (Grade 420)

2	No.16	l = 2.666	de	0.040	a	2.492
2	No.16	l = 5.016	de	3.713	a	8.729

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos	44	No.10	l = 1.496
----------	----	-------	-----------

$$e = 1*0.026 + 43*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)

2	No.16	l = 4.594	de	4.835	a	9.429
---	-------	-----------	----	-------	---	-------

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos	20	No.10	l = 1.496
----------	----	-------	-----------

$$e = 1*0.048 + 19*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)

2	No.16	l = 3.001	de	8.659	a	11.661
2	No.16	l = 4.340	de	10.900	a	15.240
- Armaduras de montaje (encima) (Grade 420)

2	No.10	l = 5.432	de	7.939	a	13.371
2	No.10	l = 5.812	de	12.777	a	18.588
- tramo (Grade 420)

2	No.16	l = 5.000	de	7.739	a	12.739
2	No.16	l = 5.433	de	13.359	a	18.792

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos	46	No.10	l = 1.496
----------	----	-------	-----------

$$e = 1*0.050 + 1*0.016 + 43*0.136 + 1*0.016 \text{ (m)}$$

2.7.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 2 No.16 l = 5.237 de 14.482 a 19.718
- tramo (Grade 420)
 2 No.16 l = 3.964 de 17.806 a 21.770

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 26 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.035 + 25*0.136 (m)

2.7.5 P5 : Tramo de 20.530 a 22.033 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 2 No.16 l = 3.174 de 18.947 a 22.121
- Armaduras de montaje (encima) (Grade 420)
 2 No.10 l = 5.303 de 18.002 a 23.305

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 12 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.004 + 11*0.136 (m)

2.7.6 P6 : Tramo de 22.383 a 23.640 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 2 No.16 l = 4.114 de 21.356 a 25.470
- tramo (Grade 420)
 2 No.16 l = 5.007 de 20.781 a 25.788

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 10 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.017 + 9*0.136 (m)

2.7.7 P7 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 2 No.16 l = 3.636 de 24.707 a 28.343
 2 No.16 l = 3.204 de 27.580 a 30.570
- Armaduras de montaje (encima) (Grade 420)
 2 No.10 l = 4.115 de 22.711 a 26.826
 2 No.10 l = 4.338 de 26.232 a 30.570

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 36 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.005 + 35*0.136 (m)

2.7.8 P8 : Tramo de 29.410 a 29.610 (m)

Armaduras longitudinales:

- tramo (Grade 420)
 2 No.16 l = 3.000 de 27.784 a 30.570

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 2 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.032 + 1*0.136 (m)

2.7.9 P9 : Ménsula Der. de 30.110 a 30.610 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 4 No.10 l = 1.496
 e = 1*0.046 + 3*0.136 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 6.428 (m3)
- Superficie de encofrado = 46.343 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 4.05 (kN)
- Densidad = 0.63 (kN/m3)
- Diámetro medio = 11.2 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.496	0.01	200	1.64
No.10	3.703	0.02	2	0.04
No.10	4.115	0.02	2	0.05
No.10	4.338	0.02	2	0.05
No.10	5.303	0.03	2	0.06
No.10	5.377	0.03	2	0.06
No.10	5.432	0.03	2	0.06

No.10	5.812	0.03	2	0.06
No.16	2.666	0.04	2	0.08
No.16	3.000	0.05	4	0.18
No.16	3.174	0.05	2	0.10
No.16	3.204	0.05	2	0.10
No.16	3.636	0.06	2	0.11
No.16	3.964	0.06	2	0.12
No.16	4.114	0.06	2	0.13
No.16	4.340	0.07	2	0.13
No.16	4.594	0.07	2	0.14
No.16	5.000	0.08	4	0.30
No.16	5.016	0.08	2	0.15
No.16	5.237	0.08	2	0.16
No.16	5.411	0.08	2	0.16
No.16	5.433	0.08	2	0.17

VIGA VA-202

1 Nivel:

- Nombre : Planta 1
- Cota de nivel : 3.300 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-202 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
P1	Tramo	0.350	3.260	0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.610 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 3.260 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 3.620 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.970 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 3.620 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.350 3.358 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.708 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 3.358 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P4 Tramo 0.350 11.479 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 11.829 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 11.479 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo	X*	Z*	DX	DZ
		(m)	(m)	(m)	(m)	
VA-35x60 (Barra 30)	rect.	P4	5.602	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 54)	rect.	P4	2.422	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

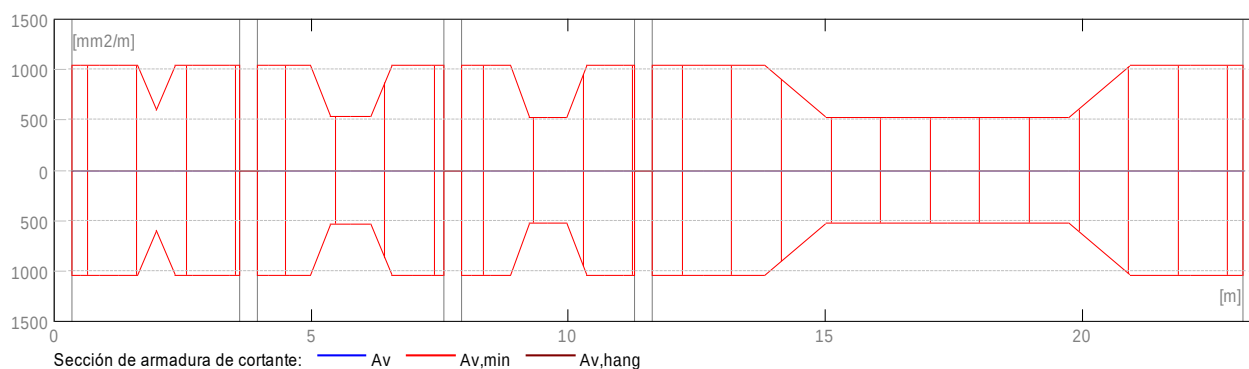
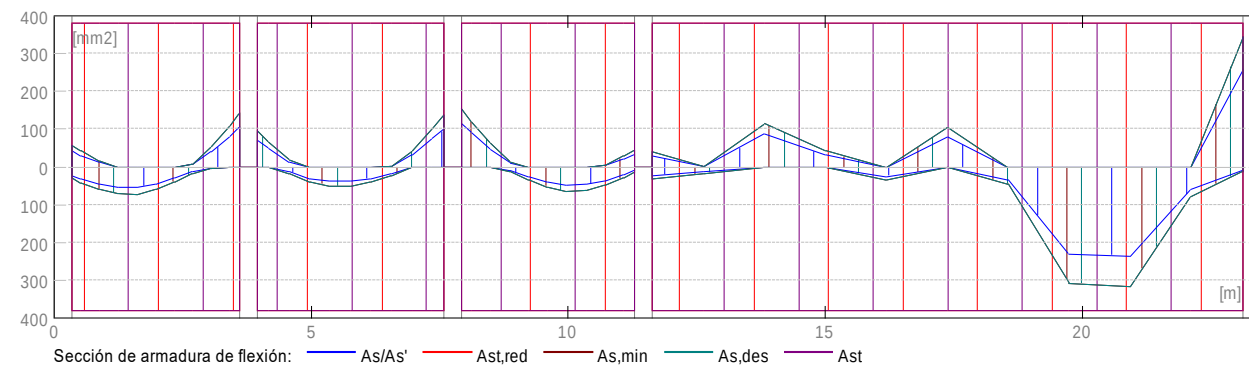
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	10.99	-1.23	-8.86	-21.66	17.83	-29.77	
P2	7.76	-0.38	-14.43	-20.71	23.18	-27.04	
P3	9.90	-2.05	-23.20	-6.74	29.94	-17.22	
P4	47.76	-15.77	-6.33	-52.19	10.86	-69.07	



2.5.2 Sección Teórica de Acero

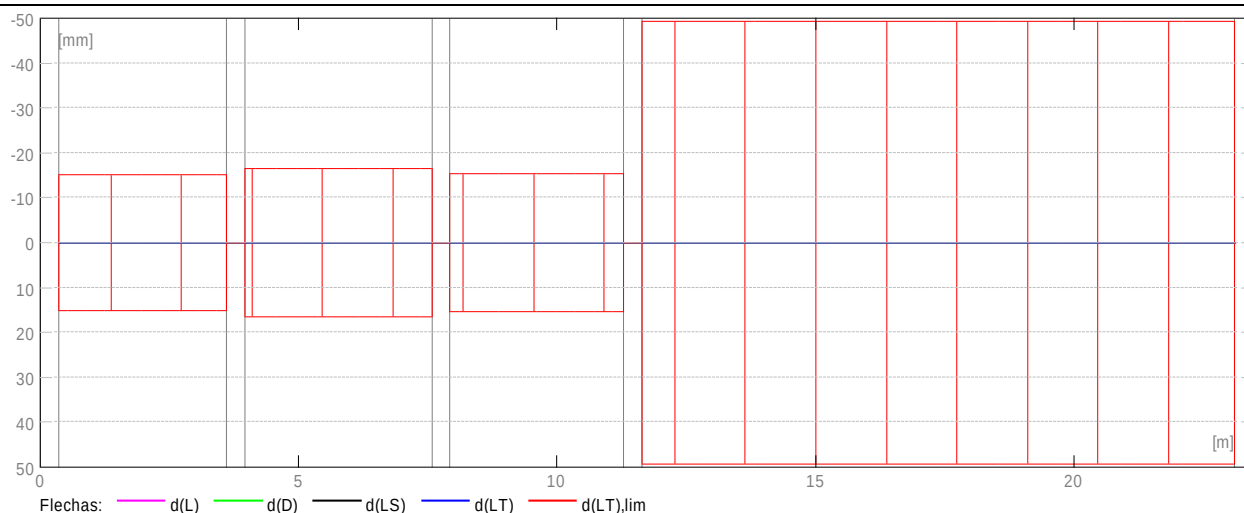
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	54.0	0.0	22.2	43.0	0.0	106.7
P2	38.1	0.0	0.0	70.9	0.0	102.0
P3	48.6	0.0	0.0	114.4	10.3	32.7
P4	237.0	0.0	24.1	30.1	8.6	259.3



2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.5		
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS				As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)		
0.350	4.59	-8.86	0.00	0.00	22.2	43.0		
0.536	6.46	-6.42	0.00	0.00	30.5	30.3		
0.897	9.10	-2.35	0.00	0.00	44.4	11.4		
1.258	10.87	-0.00	0.00	0.00	53.4	0.0		
1.619	10.99	-0.00	0.00	0.00	54.0	0.0		
1.980	9.26	-0.00	0.00	0.00	45.5	0.0		
2.341	5.98	-0.00	0.00	0.00	29.3	0.0		
2.702	2.84	-1.23	0.00	0.00	13.7	6.0		
3.063	0.65	-8.34	0.00	0.00	3.2	40.8		
3.424	0.00	-16.79	0.00	0.00	0.0	82.6		
3.610	0.00	-21.66	0.00	0.00	0.0	106.7		

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	17.83	0.00
0.536	16.41	0.00
0.897	12.68	0.00
1.258	8.21	0.00
1.619	4.87	0.00
1.980	-8.92	0.00

2.341 -14.14 0.00
 2.702 -19.56 0.00
 3.063 -24.63 0.00
 3.424 -28.44 0.00
 3.610 -29.77 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)				
	(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)		
3.960	0.00	-14.43	0.00	0.00	0.0	70.9		
4.182	0.00	-9.74	0.00	0.00	0.0	47.9		
4.579	2.75	-2.81	0.00	0.00	13.0	13.2		
4.976	6.27	-0.00	0.00	0.00	30.8	0.0		
5.373	7.76	-0.00	0.00	0.00	38.1	0.0		
5.770	7.67	-0.00	0.00	0.00	37.6	0.0		
6.167	6.29	-0.00	0.00	0.00	30.9	0.0		
6.564	3.41	-0.38	0.00	0.00	16.7	1.8		
6.961	0.36	-6.77	0.00	0.00	1.7	33.2		
7.358	0.00	-15.25	0.00	0.00	0.0	75.0		
7.580	0.00	-20.71	0.00	0.00	0.0	102.0		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx.
	Vu,máx.	(kN)	
	(m)	(kN)	(kN)
3.960	23.18	0.00	
4.182	21.59	0.00	
4.579	17.33	0.00	
4.976	11.84	0.00	
5.373	6.19	0.00	
5.770	-4.38	0.00	
6.167	-10.04	0.00	
6.564	-15.70	0.00	
6.961	-21.18	0.00	
7.358	-25.44	0.00	
7.580	-27.04	0.00	

2.6.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

Abscisa	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)				
	(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)		

(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
7.930	0.00	-23.20	0.00	0.00	0.0	114.4
8.126	0.00	-18.04	0.00	0.00	0.0	88.8
8.497	0.00	-9.33	0.00	0.00	0.0	45.8
8.867	2.10	-2.05	0.00	0.00	9.9	9.7
9.238	5.47	-0.00	0.00	0.00	26.8	0.0
9.609	8.35	-0.00	0.00	0.00	41.0	0.0
9.980	9.90	-0.00	0.00	0.00	48.6	0.0
10.351	9.46	-0.00	0.00	0.00	46.5	0.0
10.721	7.46	-0.60	0.00	0.00	36.5	2.9
11.092	4.34	-4.37	0.00	0.00	20.5	20.6
11.288	2.14	-6.74	0.00	0.00	10.3	32.7

	ELU	ELS
Abcisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
7.930	29.94	0.00
8.126	28.54	0.00
8.497	24.59	0.00
8.867	19.34	0.00
9.238	13.75	0.00
9.609	8.33	0.00
9.980	-3.35	0.00
10.351	-7.31	0.00
10.721	-12.16	0.00
11.092	-15.86	0.00
11.288	-17.22	0.00

2.6.4 P4 : Tramo de 11.638 a 23.117 (m)

	ELU	ELS				
Abcisa Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
11.638	5.07	-6.33	0.00	0.00	24.1	30.1
12.646	2.74	-0.35	0.00	0.00	13.4	1.7
13.829	0.00	-17.61	0.00	0.00	0.0	86.7
15.012	0.00	-6.49	0.00	0.00	0.0	31.9
16.194	5.20	-0.00	0.00	0.00	25.5	0.0
17.377	0.00	-15.77	0.00	0.00	0.0	77.6
18.560	7.05	-0.00	0.00	0.00	34.6	0.0
19.743	46.50	-0.00	0.00	0.00	230.7	0.0
20.926	47.76	-0.00	0.00	0.00	237.0	0.0

22.109	11.88	-0.00	0.00	0.00	58.4	0.0
23.117	1.76	-52.19	0.00	0.00	8.6	259.3

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
11.638	10.86	0.00
12.646	-10.48	0.00
13.829	-26.79	0.00
15.012	26.48	0.00
16.194	-8.69	0.00
17.377	-27.00	0.00
18.560	53.45	0.00
19.743	18.74	0.00
20.926	-16.47	0.00
22.109	-51.29	0.00
23.117	-69.07	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.237 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 23 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 4*0.268 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.270 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.4 P4 : Tramo de 11.638 a 23.117 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 23.427 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 0.040 a 23.427

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 64 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 21*0.136 + 21*0.270 + 21*0.136 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 4.928 (m3)
- Superficie de encofrado = 36.181 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.62 (kN)
- Densidad = 0.53 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	131	1.23
No.13	23.729	0.23	6	1.39

VIGA VA-203

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-203 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P1 Tramo 0.350 5.393 0.350
 Longitud de cálculo: $L_o = 5.743$ (m)
 Sección de 0.000 a 5.393 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P2 Tramo 0.350 2.830 0.350
 Longitud de cálculo: $L_o = 3.180$ (m)
 Sección de 0.000 a 2.830 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 : lateral $c_1 = 40$ (mm)

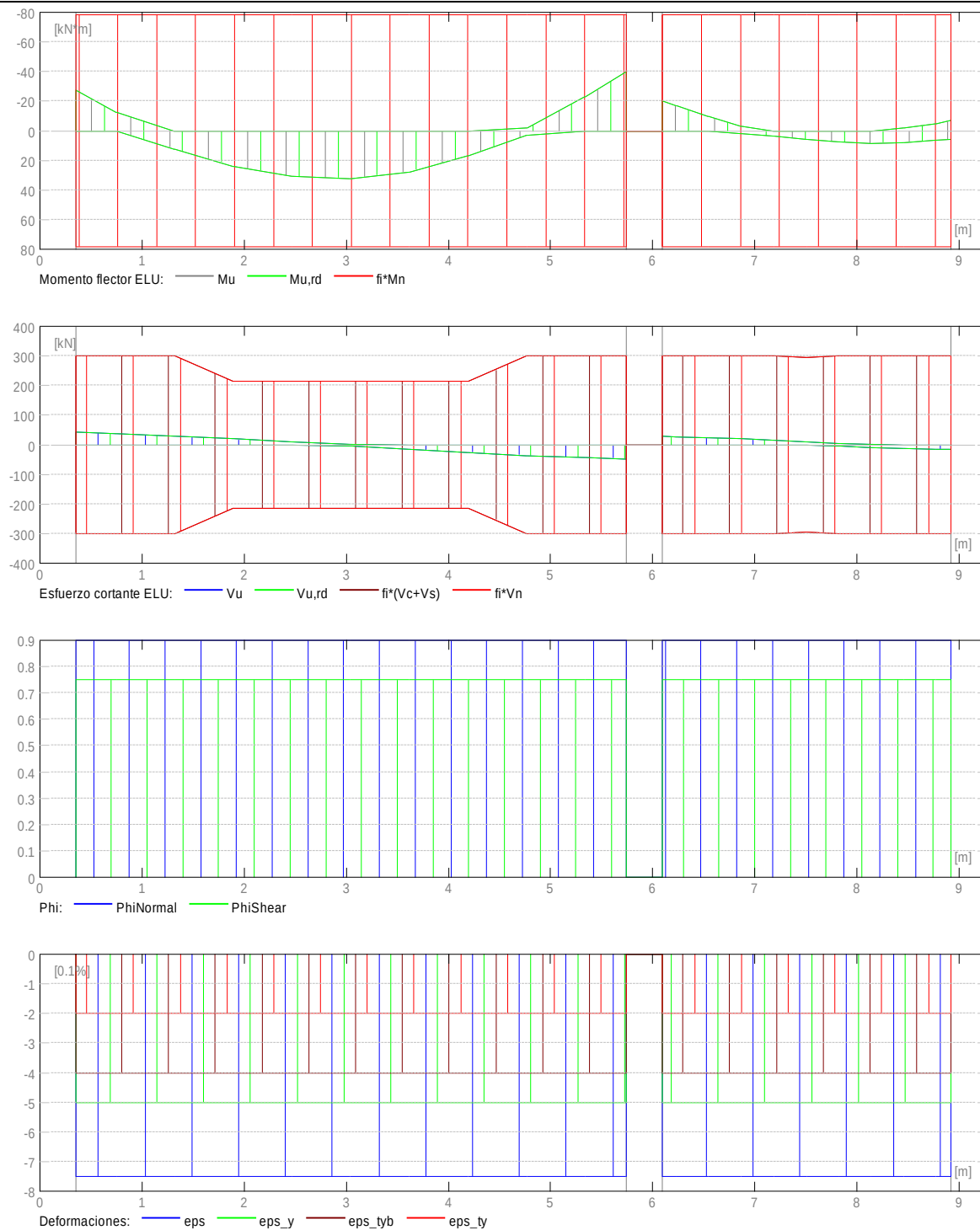
: superficial c2 = 40 (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

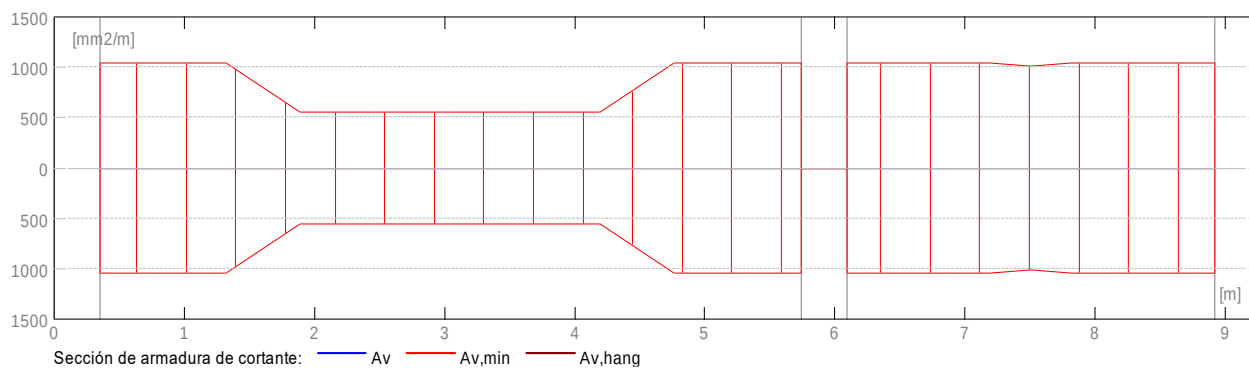
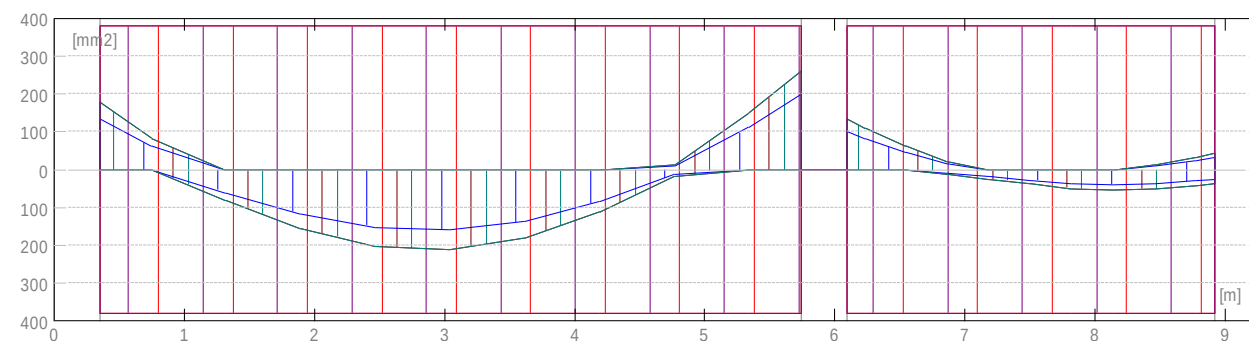
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	32.33	-0.00	-27.33	-39.75	41.68	-47.57
P2	8.38	-3.22	-20.43	-6.76	28.08	-16.53



2.4.2 Sección Teórica de Acero

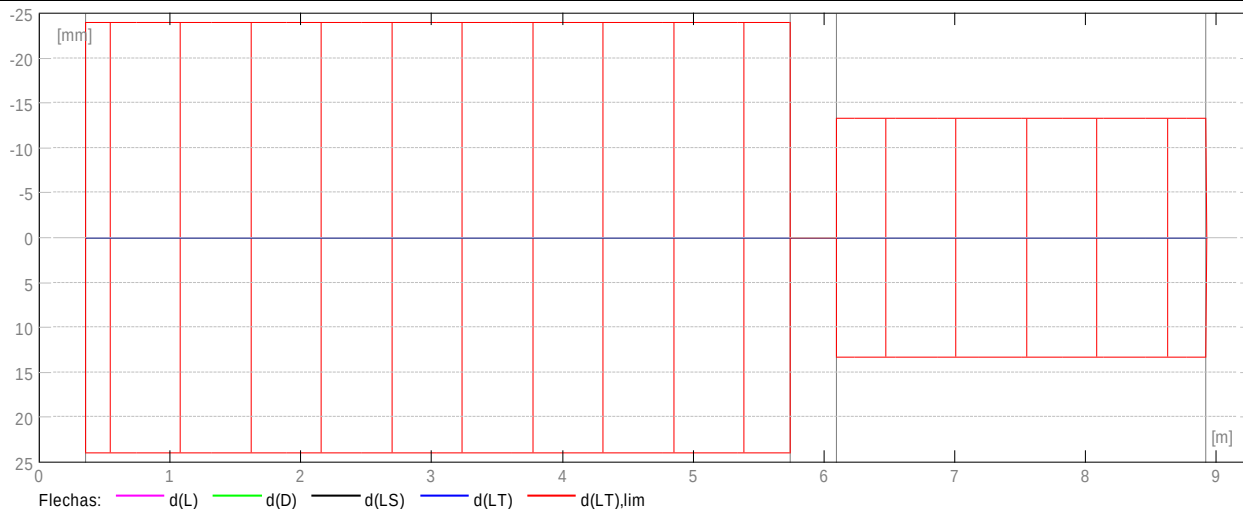
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	159.8	0.0	0.0	134.9	0.0	196.8
P2	41.1	0.0	0.0	100.6	27.0	32.1



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-23.9
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.2



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.743 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm ²)	(mm ²)
0.350	0.00	-27.33	0.00	0.00	0.0	134.9
0.749	0.00	-12.54	0.00	0.00	0.0	61.6
1.324	12.57	-0.00	0.00	0.00	61.8	0.0
1.898	23.89	-0.00	0.00	0.00	117.8	0.0
2.472	30.90	-0.00	0.00	0.00	152.6	0.0
3.047	32.33	-0.00	0.00	0.00	159.8	0.0
3.621	27.72	-0.00	0.00	0.00	136.8	0.0
4.195	17.05	-0.00	0.00	0.00	83.9	0.0
4.769	2.86	-2.09	0.00	0.00	13.7	10.0
5.344	0.00	-22.95	0.00	0.00	0.0	113.1
5.743	0.00	-39.75	0.00	0.00	0.0	196.8

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	41.68	0.00
0.749	38.33	0.00
1.324	30.32	0.00
1.898	19.63	0.00
2.472	9.41	0.00
3.047	-4.51	0.00

3.621 -14.74 0.00
4.195 -25.39 0.00
4.769 -36.21 0.00
5.344 -44.22 0.00
5.743 -47.57 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 6.093 a 8.923 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
6.093	0.00	-20.43	0.00	0.00	0.0	100.6		
6.236	0.00	-16.83	0.00	0.00	0.0	82.8		
6.554	0.00	-9.55	0.00	0.00	0.0	46.9		
6.872	1.76	-3.22	0.00	0.00	8.5	15.5		
7.190	3.82	-0.00	0.00	0.00	18.8	0.0		
7.508	5.73	-0.00	0.00	0.00	28.1	0.0		
7.826	7.71	-0.00	0.00	0.00	37.8	0.0		
8.144	8.38	-0.00	0.00	0.00	41.1	0.0		
8.462	7.85	-1.77	0.00	0.00	38.3	8.6		
8.780	6.37	-4.85	0.00	0.00	30.4	23.1		
8.923	5.69	-6.76	0.00	0.00	27.0	32.1		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
6.093	28.08	0.00	
6.236	27.14	0.00	
6.554	24.18	0.00	
6.872	20.38	0.00	
7.190	15.74	0.00	
7.508	10.25	0.00	
7.826	4.76	0.00	
8.144	-8.83	0.00	
8.462	-12.63	0.00	
8.780	-15.58	0.00	
8.923	-16.53	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.743 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 9.536 de 9.233 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 9.536 de 0.040 a 9.233

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 30 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 11*0.259 + 9*0.136$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 6.093 a 8.923 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 21 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 2*0.141 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.947 (m3)
- Superficie de encofrado = 14.426 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.04 (kN)
- Densidad = 0.53 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	51	0.48
No.13	9.536	0.09	6	0.56

VIGA VA-204

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-204 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 3.260 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.610$ (m)

Sección de 0.000 a 3.260 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.655 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.005$ (m)

Sección de 0.000 a 2.655 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.350 1.915 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 2.265$ (m)

Sección de 0.000 a 1.915 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P4 Tramo 0.350 0.350 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 0.700$ (m)

Sección de 0.000 a 0.350 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.5 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P5 Ménsula Der. 0.350 0.575 ----

Longitud de cálculo: $Lo = 0.750$ (m)

Sección de 0.000 a 0.575 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ
VA-20x30 (Barra 111)	rect.	P5	0.475	0.150	0.200	0.450
VA-35x60 (Barra 112)	rect.	P2	1.405	0.000	0.350	0.600
VA-30x45 (Barra 646)	rect.	P2	0.475	0.150	0.300	0.450

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 : lateral $c1 = 40$ (mm)

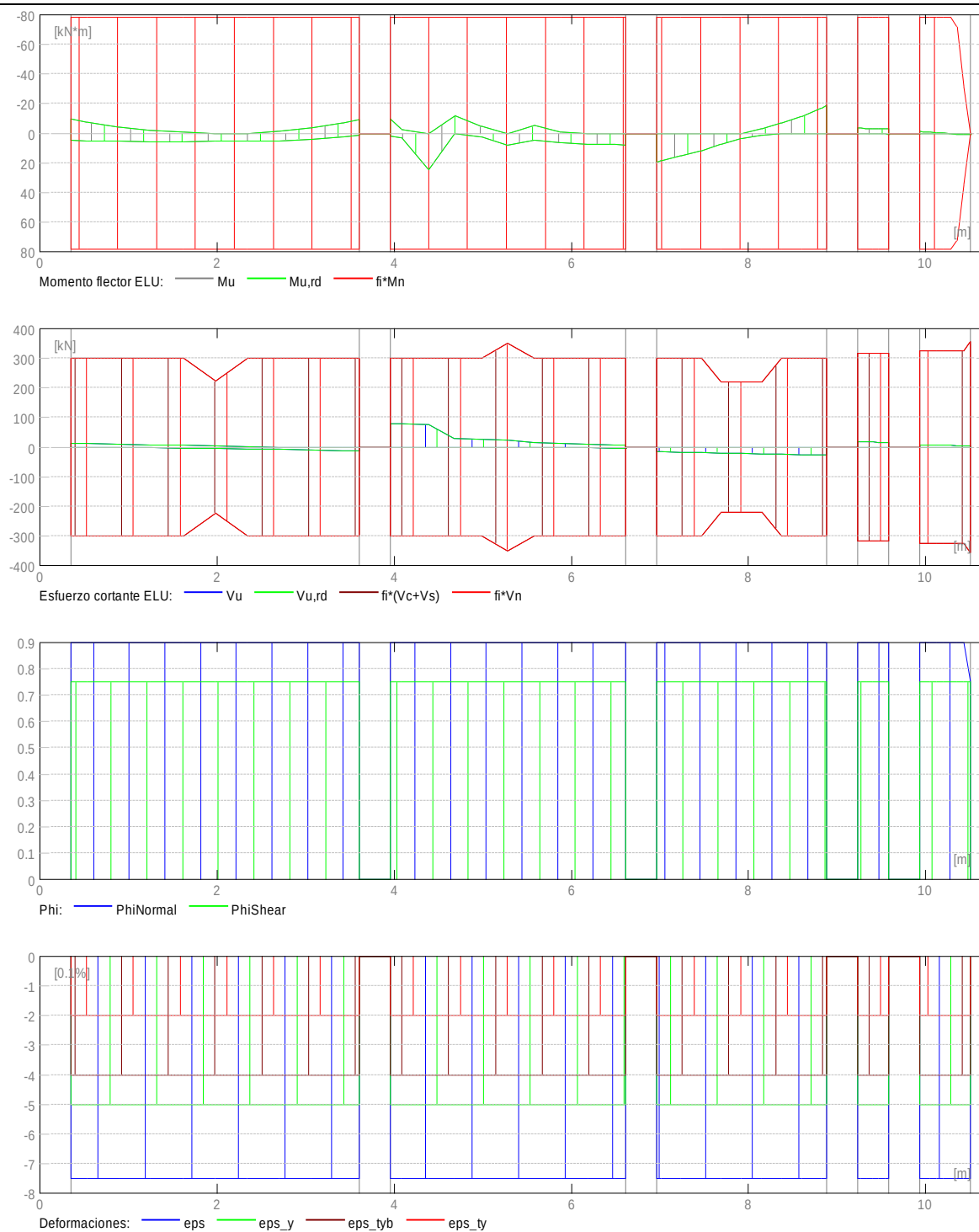
: superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

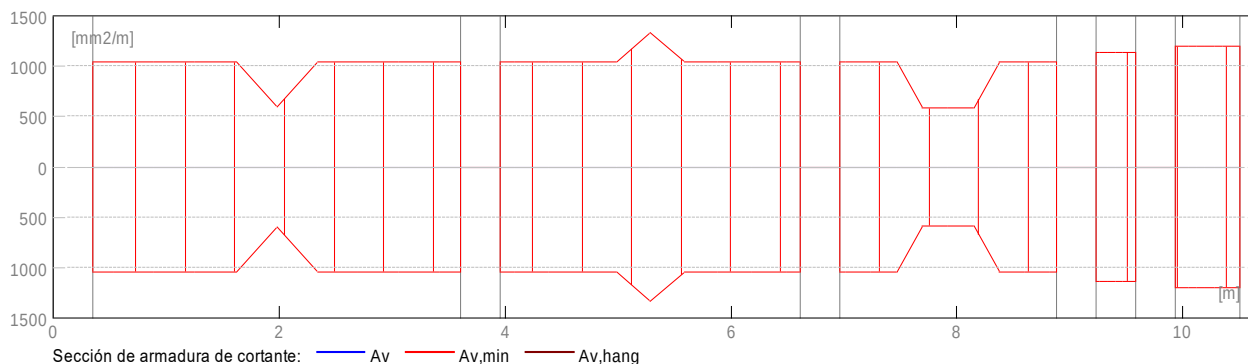
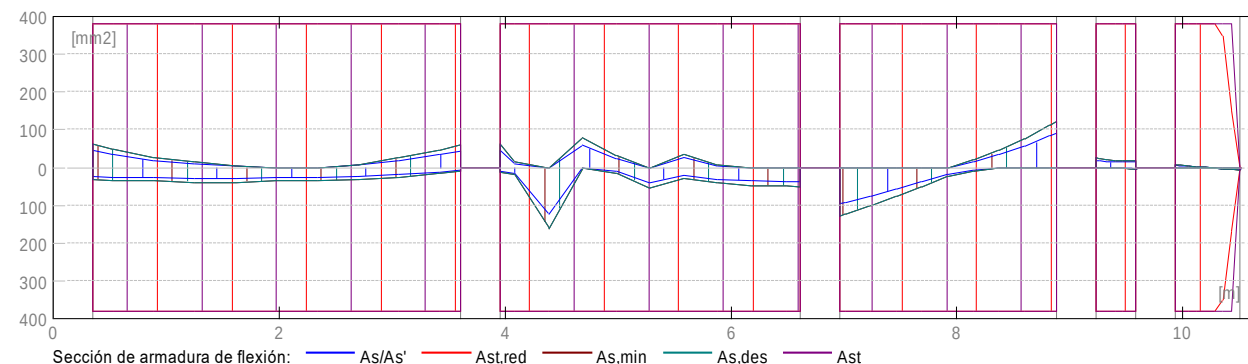
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	6.03	-2.19	-9.58	-8.96	12.57	-12.25
P2	24.81	-12.00	-9.50	7.79	80.18	6.84
P3	19.42	-7.01	19.42	-18.33	-14.91	-27.32
P4	0.82	-3.14	-3.85	-2.90	18.11	16.13
P5	1.03	-0.28	-1.21	1.03	7.96	4.50



2.5.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	29.3	0.0	24.0	46.5	8.1	43.7
P2	122.4	0.0	8.3	46.4	38.3	0.0
P3	95.6	0.0	95.6	0.0	0.0	90.2
P4	4.0	0.0	0.0	18.9	4.0	14.1
P5	5.1	0.0	0.0	5.9	5.1	0.0



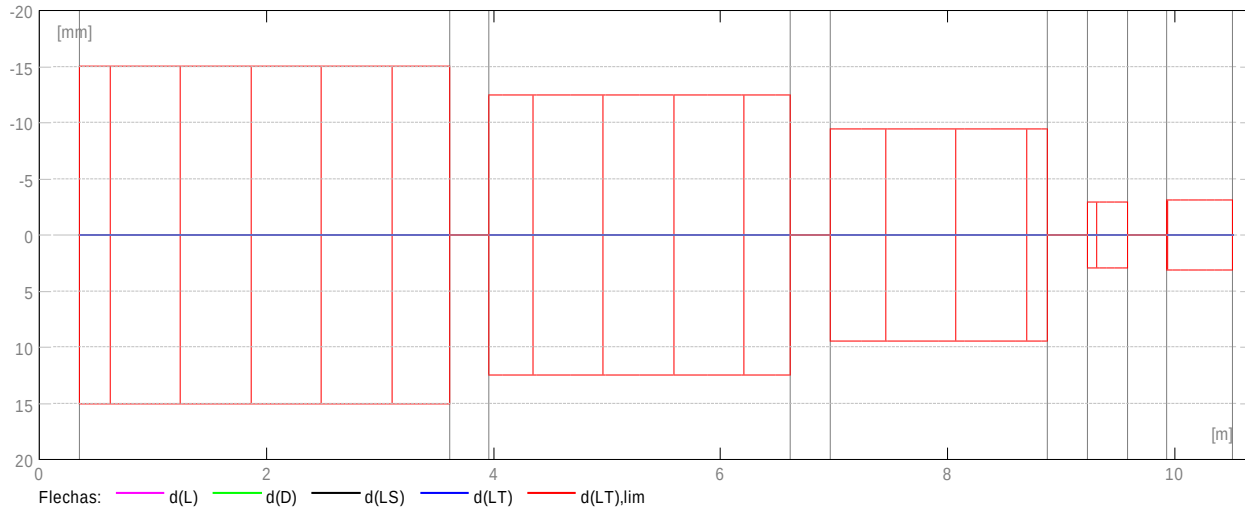
2.5.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.5		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.4		

P4 0.0 0.0 0.0 0.0 -2.9

P5 0.0 0.0 0.0 0.0 -3.1



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

	ELU		ELS			
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	4.96	-9.58	0.00	0.00	24.0	46.5
0.536	5.26	-7.47	0.00	0.00	25.1	35.7
0.897	5.43	-4.06	0.00	0.00	25.9	19.4
1.258	6.03	-2.19	0.00	0.00	29.2	10.6
1.619	5.99	-0.79	0.00	0.00	29.3	3.9
1.980	5.32	-0.00	0.00	0.00	26.1	0.0
2.341	5.37	-0.00	0.00	0.00	26.4	0.0
2.702	4.99	-1.14	0.00	0.00	24.3	5.6
3.063	3.97	-3.87	0.00	0.00	18.7	18.3
3.424	2.48	-7.07	0.00	0.00	12.0	34.3
3.610	1.66	-8.96	0.00	0.00	8.1	43.7

	ELU	ELS
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	12.57	0.00
0.536	11.57	0.00
0.897	9.63	0.00
1.258	7.70	0.00

1.619	5.76	0.00
1.980	-4.73	0.00
2.341	-6.18	0.00
2.702	-7.64	0.00
3.063	-9.09	0.00
3.424	-11.09	0.00
3.610	-12.25	0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 3.960 a 6.615 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
3.960	1.71	-9.50	0.00	0.00	8.3	46.4		
4.086	2.94	-2.22	0.00	0.00	14.1	10.6		
4.386	24.81	-0.00	0.00	0.00	122.4	0.0		
4.687	0.00	-12.00	0.00	0.00	0.0	59.0		
4.987	2.22	-4.66	0.00	0.00	10.7	22.6		
5.288	8.10	-0.00	0.00	0.00	39.8	0.0		
5.588	4.57	-5.26	0.00	0.00	21.7	25.0		
5.889	6.31	-1.05	0.00	0.00	30.8	5.1		
6.189	7.28	-0.00	0.00	0.00	35.7	0.0		
6.490	7.37	-0.00	0.00	0.00	36.2	0.0		
6.615	7.79	-0.00	0.00	0.00	38.3	0.0		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	ELS (kN)	
3.960	80.18	0.00	
4.086	79.30	0.00	
4.386	76.71	0.00	
4.687	28.02	0.00	
4.987	25.71	0.00	
5.288	23.07	0.00	
5.588	16.05	0.00	
5.889	13.81	0.00	
6.189	10.70	0.00	
6.490	7.72	0.00	
6.615	6.84	0.00	

2.6.3 P3 : Tramo de 6.965 a 8.880 (m)

ELU		ELS						As	As'
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)			
6.965	19.42	-0.00	0.00	0.00	95.6	0.0			
7.017	18.72	-0.00	0.00	0.00	92.2	0.0			
7.243	15.34	-0.00	0.00	0.00	75.5	0.0			
7.470	11.66	-0.00	0.00	0.00	57.3	0.0			
7.696	7.66	-0.00	0.00	0.00	37.6	0.0			
7.923	3.81	-0.00	0.00	0.00	18.7	0.0			
8.149	1.63	-3.09	0.00	0.00	7.9	15.0			
8.376	0.00	-7.01	0.00	0.00	0.0	34.4			
8.602	0.00	-11.45	0.00	0.00	0.0	56.2			
8.829	0.00	-17.00	0.00	0.00	0.0	83.7			
8.880	0.00	-18.33	0.00	0.00	0.0	90.2			

ELU		ELS			
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)			
6.965	-14.91	0.00			
7.017	-15.25	0.00			
7.243	-16.71	0.00			
7.470	-18.18	0.00			
7.696	-19.65	0.00			
7.923	-21.12	0.00			
8.149	-22.58	0.00			
8.376	-24.05	0.00			
8.602	-25.52	0.00			
8.829	-26.99	0.00			
8.880	-27.32	0.00			

2.6.4 P4 : Tramo de 9.230 a 9.580 (m)

ELU		ELS						As	As'
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)			
9.230	0.00	-3.85	0.00	0.00	0.0	18.9			
9.265	0.00	-3.61	0.00	0.00	0.0	17.7			
9.335	0.00	-3.14	0.00	0.00	0.0	15.4			
9.405	0.00	-2.84	0.00	0.00	0.0	13.9			
9.475	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.0	14.0			
9.545	0.54	-2.88	0.00	0.00	2.6	14.0			
9.580	0.82	-2.90	0.00	0.00	4.0	14.1			

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
9.230	18.11	0.00
9.265	17.85	0.00
9.335	17.37	0.00
9.405	16.94	0.00
9.475	16.54	0.00
9.545	16.24	0.00
9.580	16.13	0.00

2.6.5 P5 : Ménsula Der. de 9.930 a 10.505 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
9.930	0.00	-1.21	0.00	0.00	0.0	5.9
9.980	0.00	-0.96	0.00	0.00	0.0	4.7
10.055	0.00	-0.60	0.00	0.00	0.0	3.0
10.130	0.00	-0.28	0.00	0.00	0.0	1.4
10.205	0.15	-0.04	0.00	0.00	0.7	0.2
10.280	0.31	-0.00	0.00	0.00	1.5	0.0
10.355	0.57	-0.00	0.00	0.00	2.8	0.0
10.430	0.81	-0.00	0.00	0.00	4.0	0.0
10.505	1.03	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
9.930	7.96	0.00
9.980	7.67	0.00
10.055	7.20	0.00
10.130	6.68	0.00
10.205	6.16	0.00
10.280	5.68	0.00
10.355	5.24	0.00
10.430	4.85	0.00
10.505	4.50	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.237 + 9*0.136$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 3.960 a 6.615 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 $l = 10.768$ de 10.465 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 $l = 10.768$ de 0.040 a 10.465

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 20 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 1*0.107 + 9*0.136$ (m)

2.7.3 P3 : Tramo de 6.965 a 8.880 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 12 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 4*0.136 + 3*0.242 + 4*0.136$ (m)

2.7.4 P4 : Tramo de 9.230 a 9.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 3 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 2*0.125$ (m)

2.7.5 P5 : Ménsula Der. de 9.930 a 10.505 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 5 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 4*0.119$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.206 (m3)
- Superficie de encofrado = 16.090 (m2)

- Acero Grade 420
- Peso total = 1.21 (kN)
- Densidad = 0.55 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.7 (mm)
- Lista según diámetros:

	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	62	0.58	
No.13	10.768	0.11	6	0.63	

VIGA VA-205

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-205 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición (m)	Ap. Izq. L (m)	Ap. Der. (m)
-------	-------	-----------------	-------------------	-----------------

P1 Tramo 0.500 8.600 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 9.100 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 8.600 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P2 Tramo 0.500 1.727 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 2.152 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 1.727 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): -0 x 0 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P3 Tramo 0.350 2.523 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 2.873 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 2.523 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): +0 x 0 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40 \text{ (mm)}$
 - : lateral $c1 = 40 \text{ (mm)}$
 - : superficial $c2 = 40 \text{ (mm)}$

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

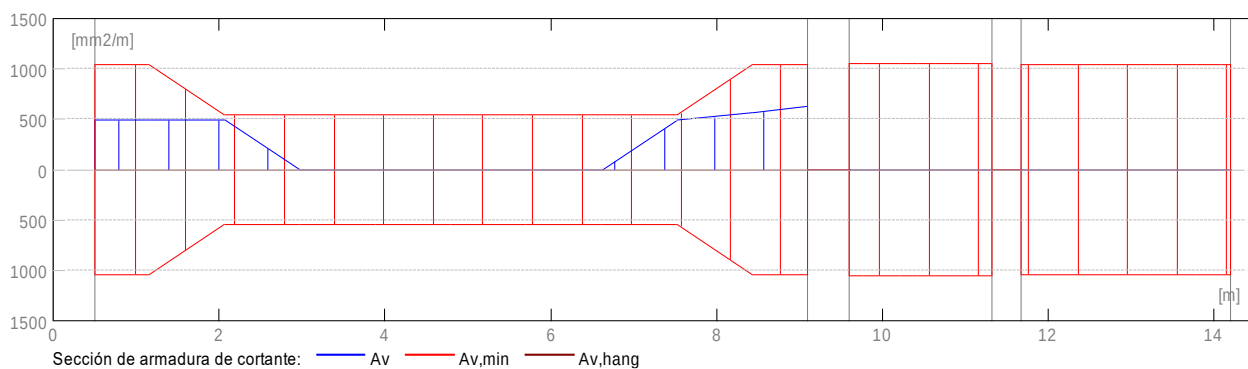
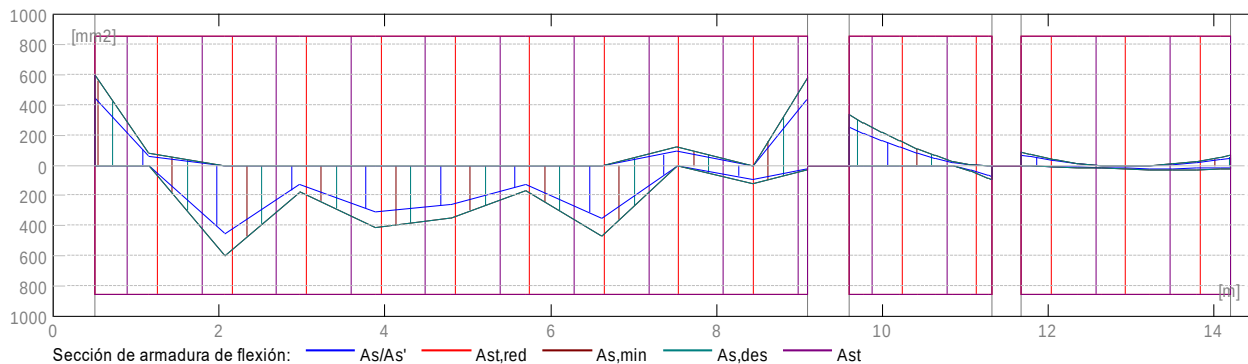
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	89.83	-0.00	-88.99	-87.50	127.74	-163.75		
P2	14.13	-24.71	-50.80	14.13	55.75	38.18		
P3	5.03	-2.00	-13.62	-9.56	22.05	-17.70		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

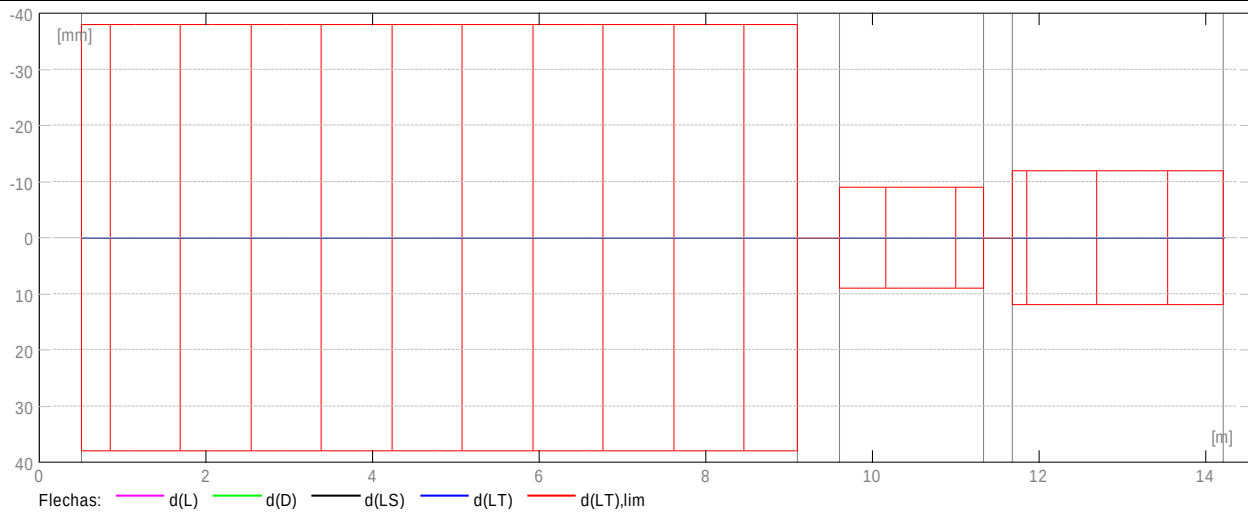
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	451.1	0.0	0.0	446.8	25.4	439.1
P2	69.5	0.0	0.0	252.3	69.5	0.0
P3	24.5	0.0	0.6	67.0	16.4	46.4



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.0		



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.100 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
0.500	0.00	-88.99	0.00	0.00	0.0	446.8		
1.160	0.00	-12.63	0.00	0.00	0.0	62.1		
2.070	89.83	-0.00	0.00	0.00	451.1	0.0		
2.980	26.32	-0.00	0.00	0.00	129.9	0.0		
3.890	61.94	-0.00	0.00	0.00	308.6	0.0		
4.800	52.60	-0.00	0.00	0.00	261.4	0.0		
5.710	26.15	-0.00	0.00	0.00	129.0	0.0		
6.620	70.27	-0.00	0.00	0.00	350.9	0.0		
7.530	0.00	-18.48	0.00	0.00	0.0	91.0		
8.440	18.83	-0.00	0.00	0.00	92.7	0.0		
9.100	5.17	-87.50	0.00	0.00	25.4	439.1		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	ELS (kN)	
0.500	127.74	0.00	
1.160	121.13	0.00	
2.070	110.51	0.00	
2.980	47.87	0.00	
3.890	36.30	0.00	
4.800	-25.83	0.00	

5.710 -36.89 0.00
6.620 -96.88 0.00
7.530 -108.460.00
8.440 -158.070.00
9.100 -163.750.00

2.5.2 P2 : Tramo de 9.600 a 11.327 (m)

ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
9.600	0.00	-50.80	0.00	0.00	0.0	252.3
9.780	0.00	-42.79	0.00	0.00	0.0	212.1
9.996	0.00	-33.56	0.00	0.00	0.0	165.9
10.211	0.00	-24.71	0.00	0.00	0.0	121.9
10.426	0.00	-16.66	0.00	0.00	0.0	82.0
10.641	0.00	-9.58	0.00	0.00	0.0	47.0
10.856	0.34	-4.13	0.00	0.00	1.7	20.2
11.072	6.14	-0.88	0.00	0.00	30.1	4.3
11.287	12.91	-0.00	0.00	0.00	63.5	0.0
11.327	14.13	-0.00	0.00	0.00	69.5	0.0

ELU		ELS
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
9.600	55.75	0.00
9.780	54.39	0.00
9.996	52.39	0.00
10.211	49.99	0.00
10.426	47.21	0.00
10.641	44.42	0.00
10.856	42.02	0.00
11.072	40.02	0.00
11.287	38.40	0.00
11.327	38.18	0.00

2.5.3 P3 : Tramo de 11.677 a 14.200 (m)

ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
11.677	0.12	-13.62	0.00	0.00	0.6	67.0

11.789	0.19	-11.42	0.00	0.00	0.9	56.1
12.077	1.47	-6.34	0.00	0.00	7.2	30.9
12.364	2.26	-2.00	0.00	0.00	10.7	9.5
12.651	3.10	-0.00	0.00	0.00	15.2	0.0
12.939	3.80	-0.00	0.00	0.00	18.6	0.0
13.226	4.95	-0.00	0.00	0.00	24.3	0.0
13.513	5.03	-1.17	0.00	0.00	24.5	5.7
13.801	4.33	-3.81	0.00	0.00	20.6	18.1
14.088	3.76	-7.79	0.00	0.00	18.2	37.7
14.200	3.38	-9.56	0.00	0.00	16.4	46.4

ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
11.677	22.05	0.00
11.789	21.33	0.00
12.077	18.78	0.00
12.364	15.54	0.00
12.651	11.60	0.00
12.939	6.96	0.00
13.226	-7.25	0.00
13.513	-11.19	0.00
13.801	-14.43	0.00
14.088	-16.98	0.00
14.200	-17.70	0.00

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.100 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)

3 No.19 l = 14.985 de 14.510 a 0.040

- tramo (Grade 420)

3 No.19 l = 14.985 de 0.040 a 14.510

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos 42 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.2 P2 : Tramo de 9.600 a 11.327 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 12*0.136$ (m)

2.6.3 P3 : Tramo de 11.677 a 14.200 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 19 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 8*0.136 + 1*0.136 + 1*0.049 + 8*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 3.056 (m3)
- Superficie de encofrado = 22.378 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.67 (kN)
- Densidad = 0.87 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.5 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	74	0.70
No.19	14.985	0.33	6	1.97

VIGA VA-206

1 Nivel:

- Nombre : Planta 1
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-206 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 4.595 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 5.020$ (m)

Sección de 0.000 a 4.595 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Ménsula Der. 0.500 0.500 ----

Longitud de cálculo: $L_o = 0.750$ (m)

Sección de 0.000 a 0.500 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo	X*	Z*	DX	DZ
		(m)	(m)	(m)	(m)	
VA-20x30 (Barra 101)	rect.	P3	0.400	0.150	0.200	0.450

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : ACI 318-19
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)
 - : lateral c1 = 40 (mm)
 - : superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

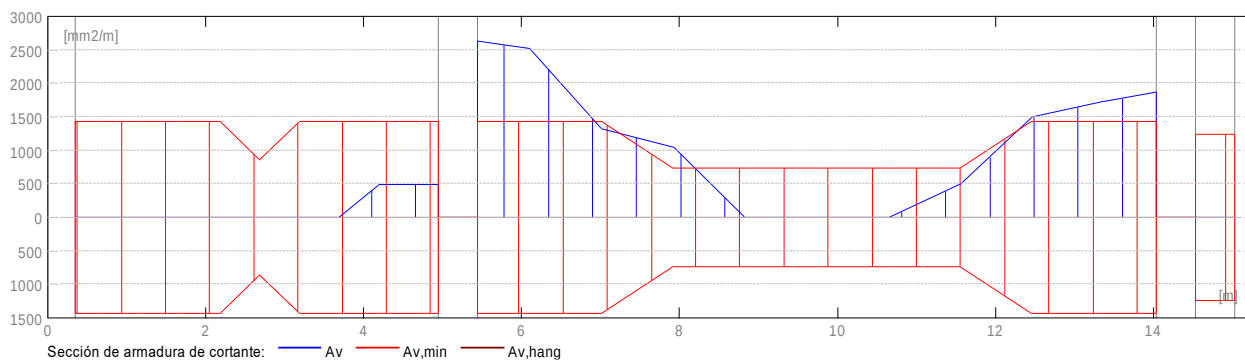
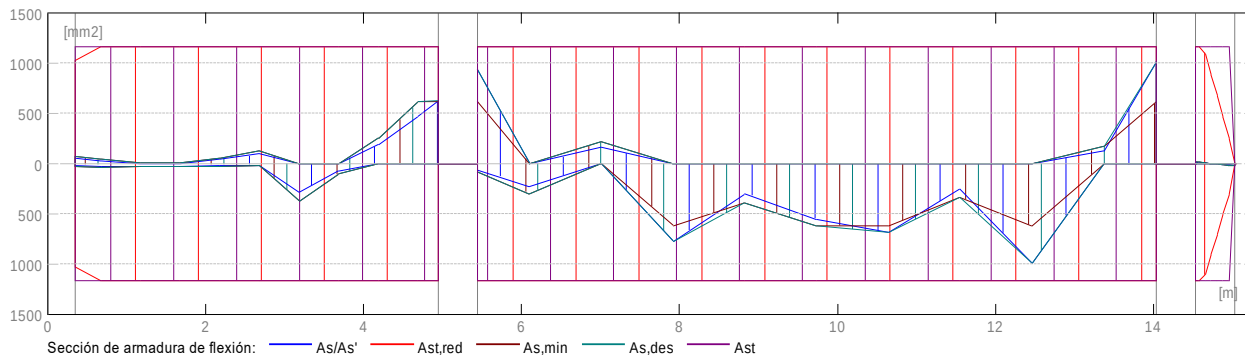
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	56.67	-19.86	-10.86	-122.90	18.15	-126.79
P2	190.61	-0.00	-182.00	-196.99	346.98	-276.87
P3	3.07	-1.50	-3.21	3.07	26.31	21.58



2.5.2 Sección Teórica de Acero

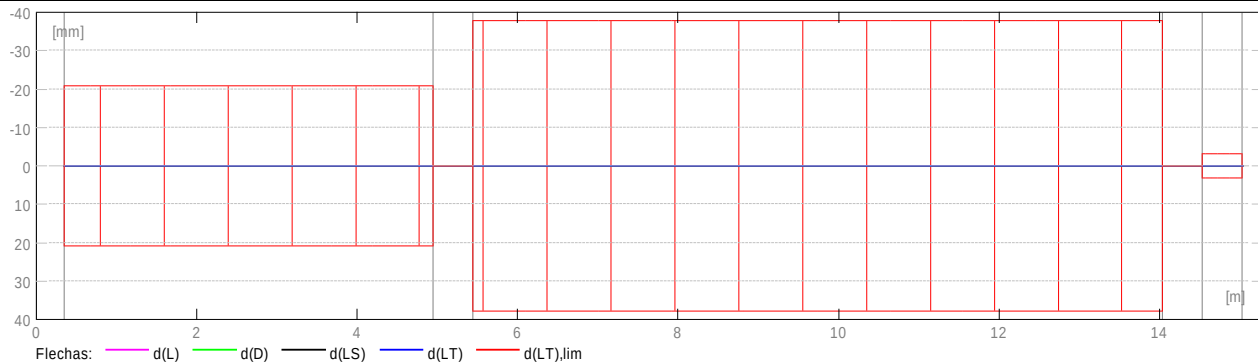
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	281.9	0.0	17.3	52.7	0.0	623.1
P2	986.6	0.0	60.8	940.3	0.0	1021.7
P3	15.0	0.0	0.0	15.8	15.0	0.0



2.5.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.9		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.1		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 4.945 (m)

	ELU		ELS					
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
0.350	3.58	-10.86	0.00	0.00	17.3	52.7		
0.677	4.89	-6.26	0.00	0.00	23.3	29.9		
1.179	4.67	-0.71	0.00	0.00	22.7	3.5		
1.681	4.74	-0.89	0.00	0.00	23.1	4.3		
2.183	3.94	-8.78	0.00	0.00	19.1	42.6		
2.685	3.18	-19.86	0.00	0.00	15.5	97.5		
3.187	56.67	-0.00	0.00	0.00	281.9	0.0		
3.689	14.82	-0.00	0.00	0.00	72.9	0.0		
4.191	0.00	-38.61	0.00	0.00	0.0	191.1		
4.693	0.00	-93.56	0.00	0.00	0.0	470.3		
4.945	0.00	-122.90	0.00	0.00	0.0	623.1		

	ELU	ELS
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	18.15	0.00
0.677	15.45	0.00
1.179	10.04	0.00
1.681	-12.92	0.00
2.183	-21.05	0.00
2.685	-26.74	0.00
3.187	-96.32	0.00
3.689	-102.86	0.00
4.191	-114.17	0.00
4.693	-124.20	0.00

4.945 -126.790.00

2.6.2 P2 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
5.445	12.36	-182.00	0.00	0.00	60.8	940.3	
6.104	44.95	-0.00	0.00	0.00	222.9	0.0	
7.013	0.00	-33.08	0.00	0.00	0.0	163.5	
7.922	150.71	-0.00	0.00	0.00	770.5	0.0	
8.831	59.39	-0.00	0.00	0.00	295.7	0.0	
9.740	109.91	-0.00	0.00	0.00	555.2	0.0	
10.649	133.90	-0.00	0.00	0.00	681.1	0.0	
11.558	51.16	-0.00	0.00	0.00	254.1	0.0	
12.467	190.61	-0.00	0.00	0.00	986.6	0.0	
13.376	0.00	-25.72	0.00	0.00	0.0	126.9	
14.035	0.00	-196.99	0.00	0.00	0.0	1021.7	

ELU		ELS		
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.		
(m)	(kN)	(kN)		
5.445	346.98	0.00		
6.104	337.39	0.00		
7.013	227.32	0.00		
7.922	202.87	0.00		
8.831	71.53	0.00		
9.740	46.12	0.00		
10.649	-85.22	0.00		
11.558	-109.68	0.00		
12.467	-242.92	0.00		
13.376	-264.51	0.00		
14.035	-276.87	0.00		

2.6.3 P3 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
14.535	0.00	-3.21	0.00	0.00	0.0	15.8	
14.585	0.00	-2.52	0.00	0.00	0.0	12.3	
14.660	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.0	7.4	

14.735	0.00	-0.53	0.00	0.00	0.0	2.6
14.810	0.43	-0.00	0.00	0.00	2.1	0.0
14.885	1.31	-0.00	0.00	0.00	6.4	0.0
14.960	2.20	-0.00	0.00	0.00	10.8	0.0
15.035	3.07	0.00	0.00	0.00	15.0	0.0

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
14.535	26.31	0.00	
14.585	25.77	0.00	
14.660	24.81	0.00	
14.735	23.84	0.00	
14.810	23.03	0.00	
14.885	22.39	0.00	
14.960	21.90	0.00	
15.035	21.58	0.00	

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 4.945 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 44 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 20*0.100 + 3*0.165 + 20*0.100$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.22 $l = 15.555$ de 14.995 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.22 $l = 15.555$ de 0.040 a 14.995

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 64 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 20*0.100 + 23*0.195 + 20*0.100$ (m)

2.7.3 P3 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos	5	No.10	$l = 1.716$
	$e = 1 \cdot 0.000 + 4 \cdot 0.115 \text{ (m)}$		

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 3.157 (m3)
- Superficie de encofrado = 23.252 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 3.85 (kN)
- Densidad = 1.22 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	113	1.06
No.22	15.555	0.46	6	2.79

VIGA VA-207

1 Nivel:

- Nombre : _____
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-207 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 1.430 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 1.780$ (m)

Sección de 0.000 a 1.430 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.890 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.240$ (m)

Sección de 0.000 a 2.890 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

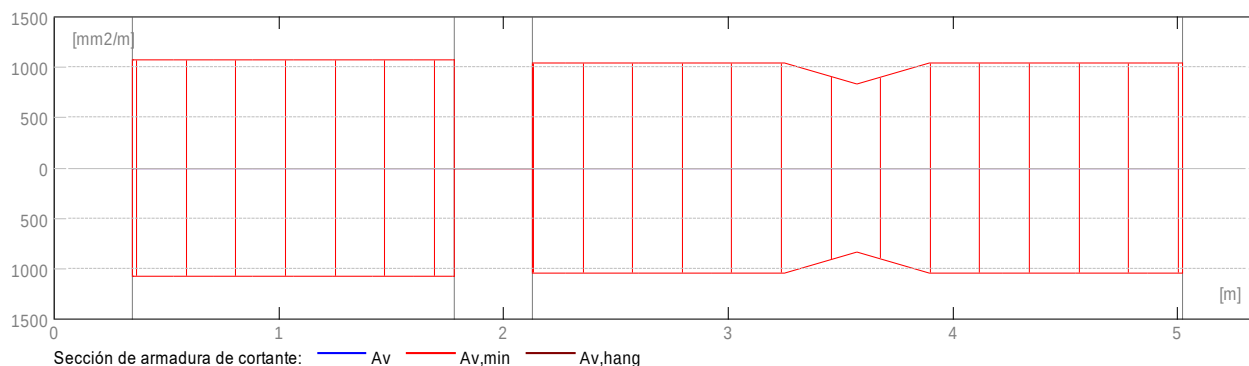
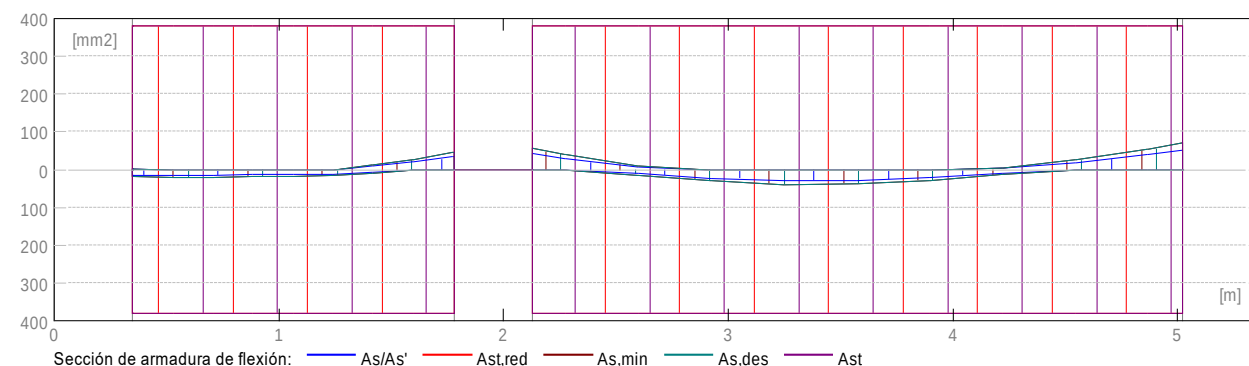
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	3.16	-1.82	2.84	-7.05	8.70	-17.53		
P2	5.98	-0.58	-8.48	-10.70	17.91	-19.44		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

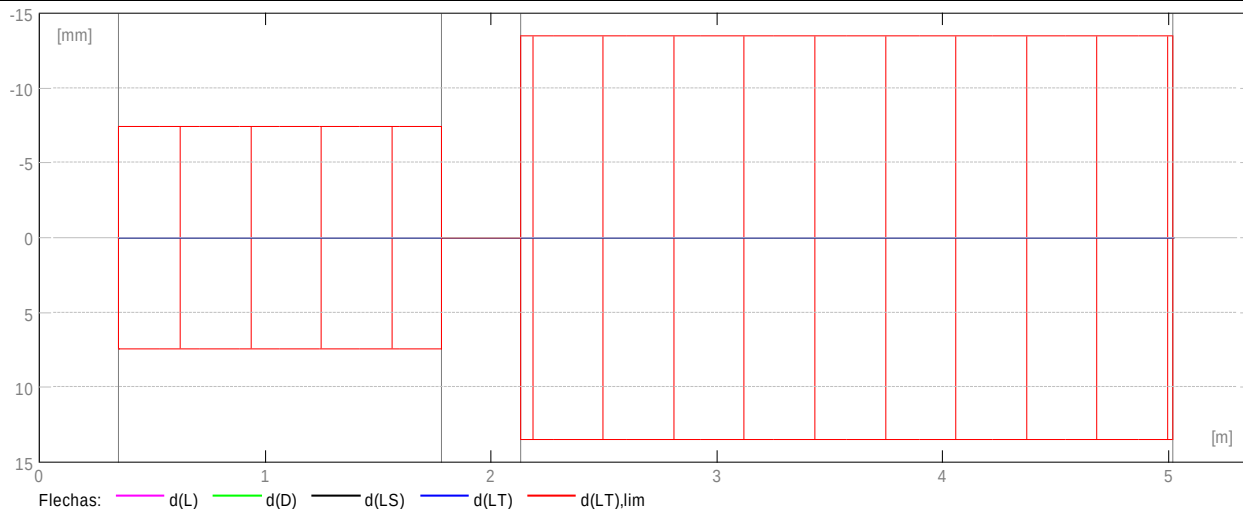
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	15.5	0.0	13.9	1.2	0.0	34.6
P2	29.3	0.0	0.0	41.6	0.0	52.6



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.4
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.5



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm ²)	(mm ²)
0.350	2.84	-0.24	0.00	0.00	13.9	1.2
0.353	2.85	-0.22	0.00	0.00	14.0	1.1
0.531	3.16	-0.00	0.00	0.00	15.5	0.0
0.709	3.10	-0.00	0.00	0.00	15.2	0.0
0.887	2.59	-0.00	0.00	0.00	12.7	0.0
1.065	2.64	-0.00	0.00	0.00	13.0	0.0
1.243	2.29	-0.00	0.00	0.00	11.2	0.0
1.421	1.51	-1.82	0.00	0.00	7.2	8.7
1.599	0.36	-4.22	0.00	0.00	1.7	20.6
1.777	0.00	-7.00	0.00	0.00	0.0	34.3
1.780	0.00	-7.05	0.00	0.00	0.0	34.6

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	8.70	0.00
0.353	8.68	0.00
0.531	6.78	0.00
0.709	4.43	0.00
0.887	-4.50	0.00
1.065	-7.37	0.00

1.243 -10.23 0.00
 1.421 -13.06 0.00
 1.599 -15.58 0.00
 1.777 -17.51 0.00
 1.780 -17.53 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
2.130	0.00	-8.48	0.00	0.00	0.0	41.6	
2.279	0.00	-5.95	0.00	0.00	0.0	29.2	
2.603	2.14	-1.31	0.00	0.00	10.2	6.2	
2.927	4.53	-0.00	0.00	0.00	22.2	0.0	
3.251	5.98	-0.00	0.00	0.00	29.3	0.0	
3.575	5.82	-0.00	0.00	0.00	28.6	0.0	
3.899	4.42	-0.00	0.00	0.00	21.7	0.0	
4.223	1.76	-0.58	0.00	0.00	8.5	2.8	
4.547	0.00	-3.85	0.00	0.00	0.0	18.9	
4.871	0.00	-8.26	0.00	0.00	0.0	40.6	
5.020	0.00	-10.70	0.00	0.00	0.0	52.6	

ELU		ELS		
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.	
(m)	(kN)	(kN)		
2.130	17.91	0.00		
2.279	16.84	0.00		
2.603	13.51	0.00		
2.927	9.21	0.00		
3.251	4.70	0.00		
3.575	-2.63	0.00		
3.899	-6.82	0.00		
4.223	-11.02	0.00		
4.547	-15.04	0.00		
4.871	-18.31	0.00		
5.020	-19.44	0.00		

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 11 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 10*0.133$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 $l = 5.633$ de 5.330 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 $l = 5.633$ de 0.040 a 5.330

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 21 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 2*0.171 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.128 (m3)
- Superficie de encofrado = 8.376 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.63 (kN)
- Densidad = 0.56 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	32	0.30
No.13	5.633	0.05	6	0.33

VIGA VA-208

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-208 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
	P1	Tramo 0.500	8.590	0.500
	Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)			
	Sección de 0.000 a 8.590 (m)			
	350 x 600 (mm)			
	Sin losa izquierda			
	Sin losa izquierda			

2.3 Opciones de cálculo:

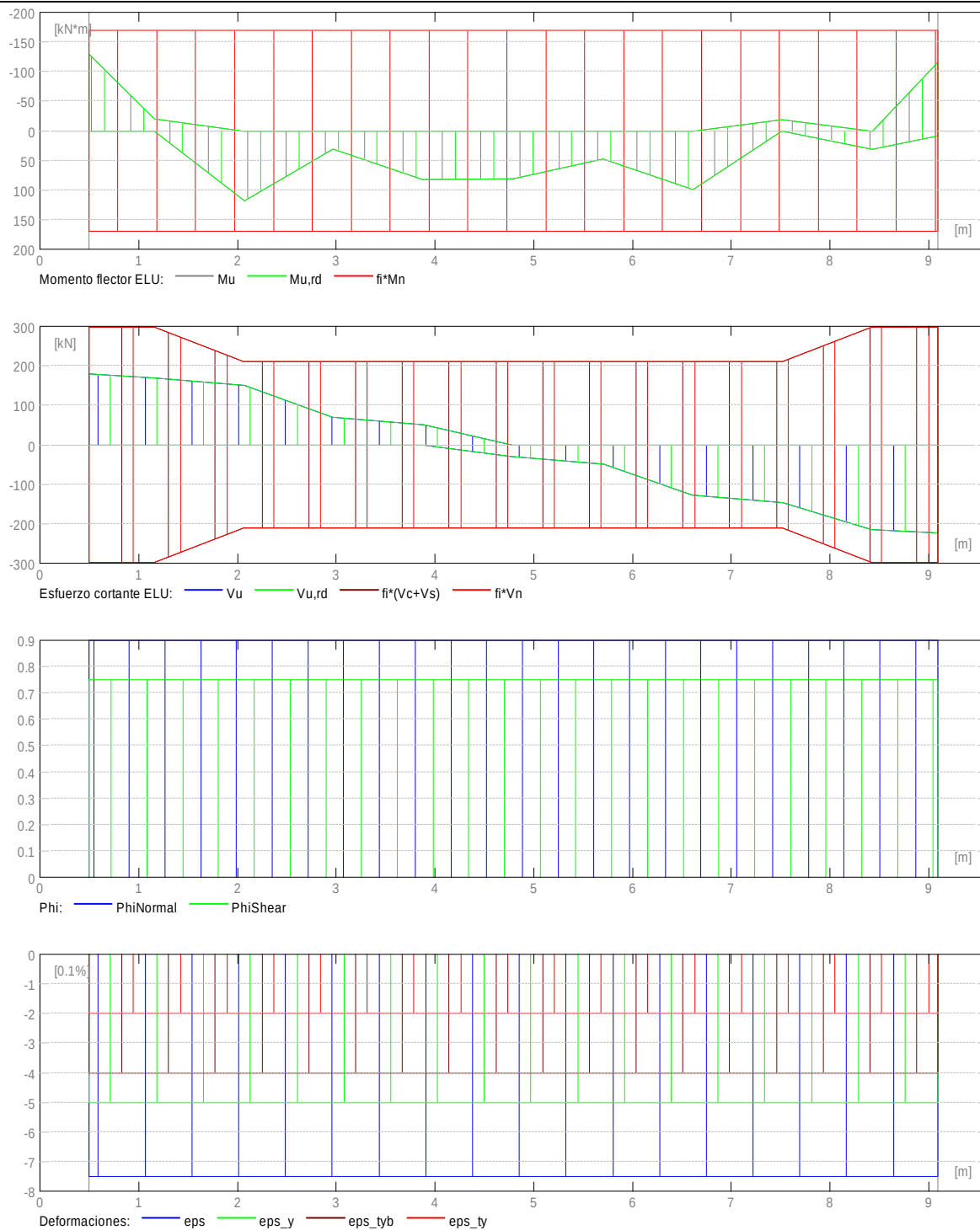
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

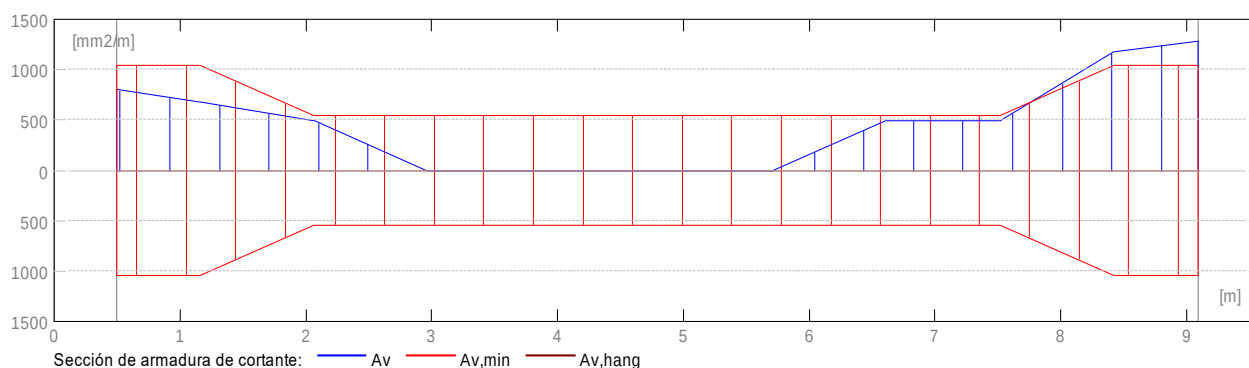
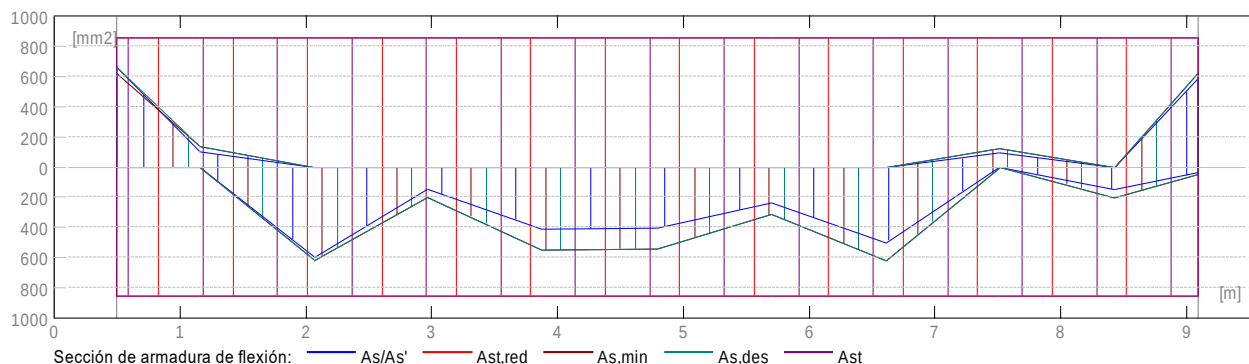
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	117.84	-0.00	-129.51	-115.76	179.50	-223.78



2.4.2 Sección Teórica de Acero

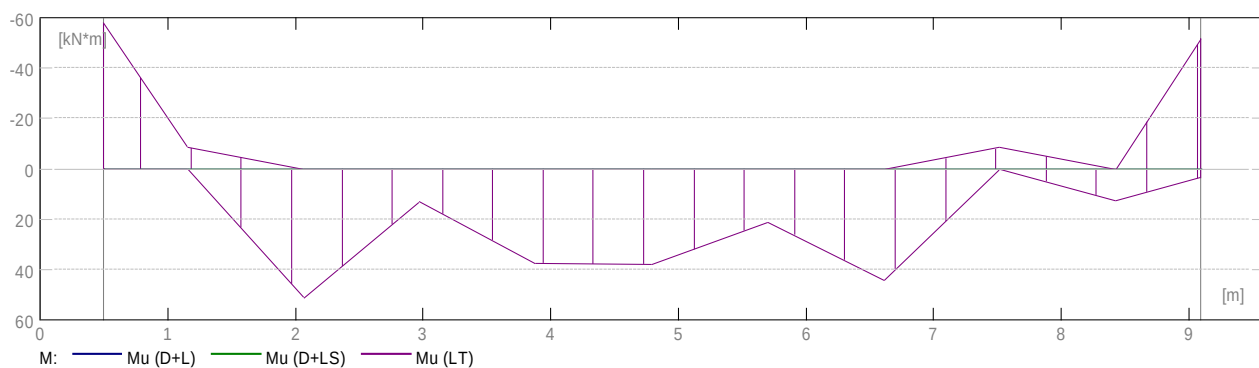
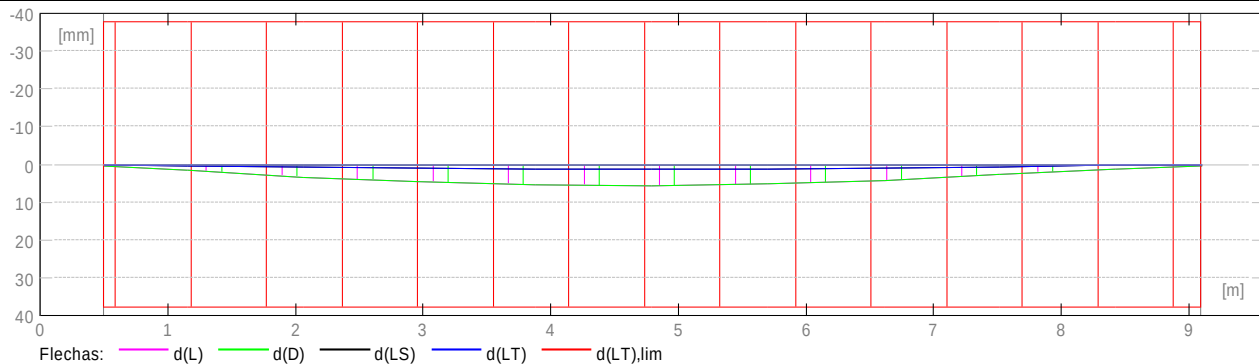
Tramo Tramo (mm2) Apoyo izquierdo (mm2) Apoyo derecho (mm2)
 inf. sup. inf. sup. inf. sup.
 P1 596.6 0.0 0.0 658.0 41.3 585.7



2.4.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	5.7	5.7	1.3	1.3	37.9



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)		
0.500	0.00	-129.51	0.00	-57.96	0.0	658.0
1.159	0.00	-20.09	0.00	-8.64	0.0	98.9
2.068	117.84	-0.00	51.43	0.00	596.6	0.0
2.977	30.61	-0.00	13.24	0.00	151.2	0.0
3.886	82.35	-0.00	37.55	0.00	412.7	0.0
4.795	81.09	-0.00	38.10	0.00	406.2	0.0
5.704	47.90	-0.00	21.23	0.00	237.8	0.0
6.613	99.38	-0.00	44.12	0.00	500.5	0.0
7.522	0.00	-18.66	0.00	-8.40	0.0	91.9
8.431	30.58	-0.00	12.70	0.00	151.1	0.0
9.090	8.41	-115.76	3.49	-51.53	41.3	585.7

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,mín. (kN)	

0.500 179.50 80.50
 1.159 168.72 74.78
 2.068 150.83 65.77
 2.977 70.49 33.30
 3.886 51.11 23.73
 4.795 -30.81 -15.04
 5.704 -48.43 -24.46
 6.613 -127.82 -56.57
 7.522 -147.20 -66.14
 8.431 -214.44 -93.74
 9.090 -223.78 -98.92

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.19 l = 10.024 de 9.550 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.19 l = 10.024 de 0.040 a 9.550

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 42 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.014 (m3)
- Superficie de encofrado = 14.935 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.72 (kN)
- Densidad = 0.85 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.9 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
------------------	-----------------	--------------	--------------------	--------------------

No.10 1.716 0.01 42 0.40
 No.19 10.024 0.22 6 1.32

VIGA VA-209

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-209 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.500 1.725 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

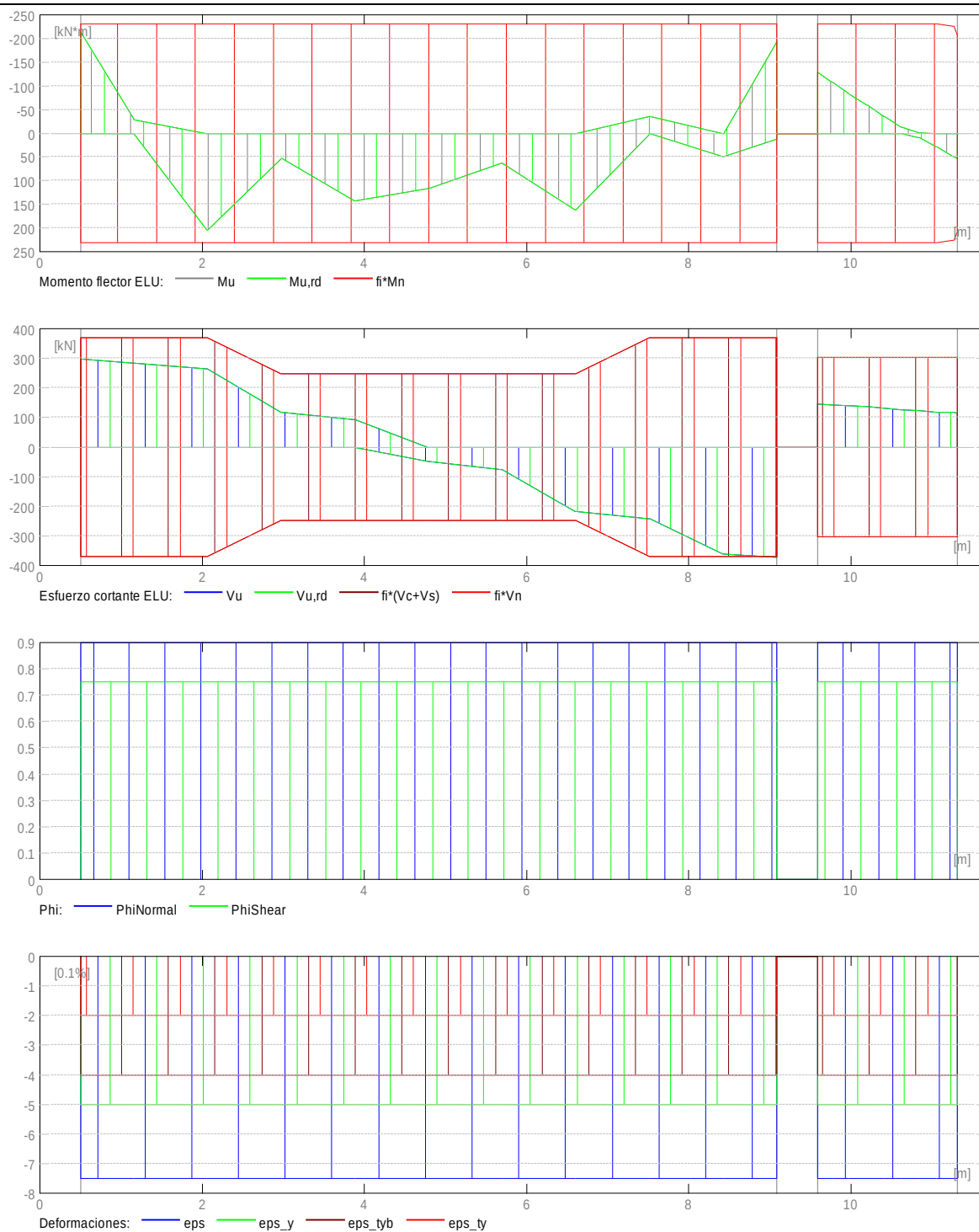
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

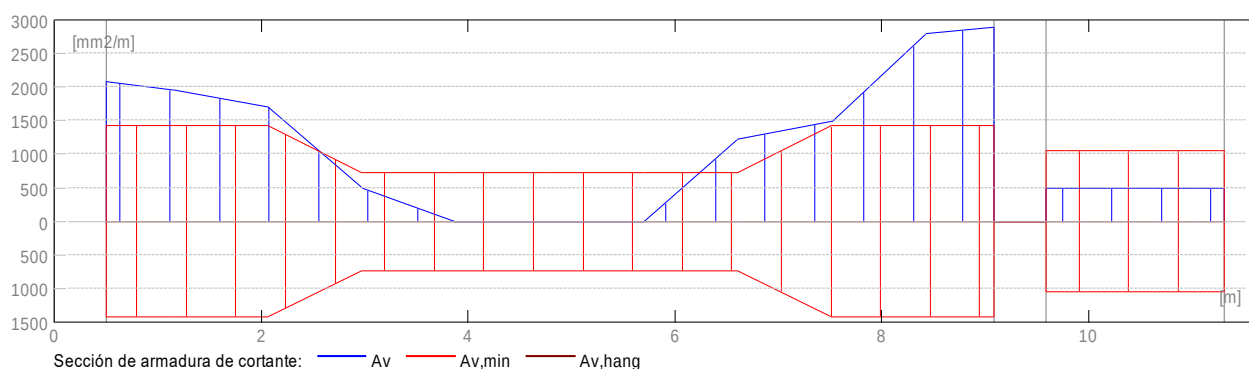
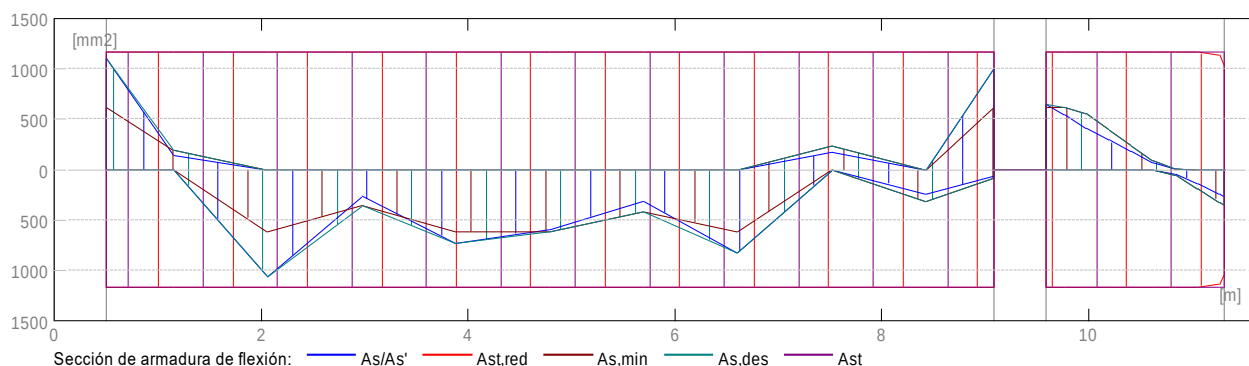
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	204.47	-0.00	-212.97	-194.38	297.01	-371.11
P2	52.45	-58.93	-128.24	52.45	145.62	116.12



2.4.2 Sección Teórica de Acero

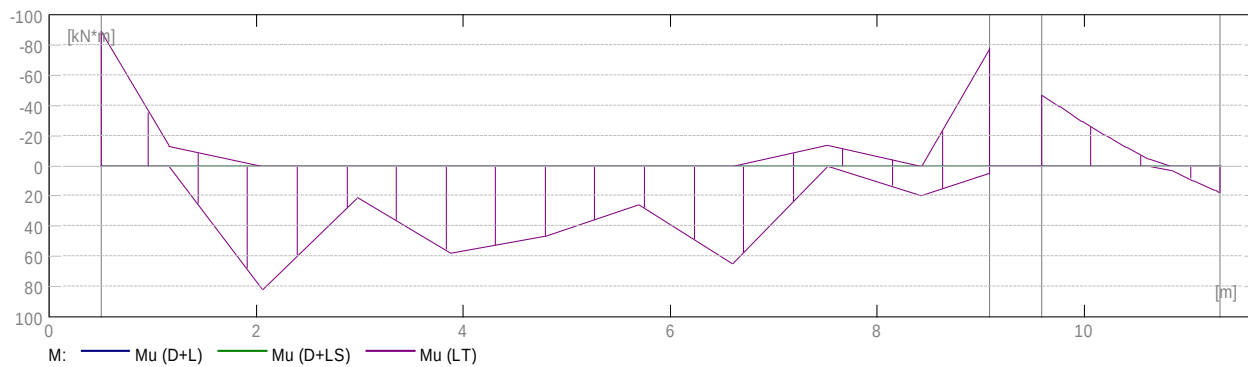
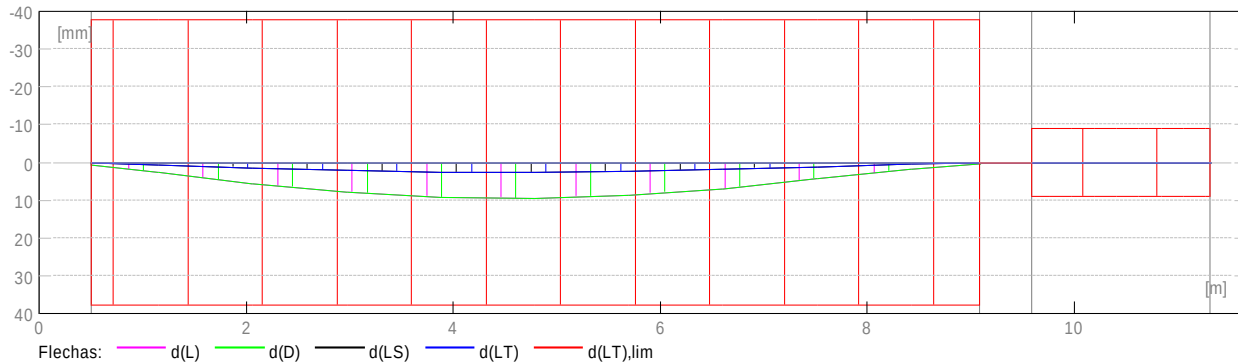
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	1063.0	0.0	0.0	1110.2	65.7	1007.3
P2	260.7	0.0	0.0	651.3	260.7	0.0



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	9.5	9.5	2.6	2.6	37.9
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)		
0.500	0.00	-212.97	0.00	-88.60	0.0	1110.2
1.159	0.00	-29.16	0.00	-12.93	0.0	144.0
2.068	204.47	-0.00	82.00	0.00	1063.0	0.0
2.977	53.61	-0.00	20.97	0.00	266.5	0.0
3.886	143.56	-0.00	58.02	0.00	732.4	0.0
4.795	117.07	-0.00	46.90	0.00	592.6	0.0
5.704	63.67	-0.00	26.19	0.00	317.4	0.0
6.613	161.40	-0.00	64.92	0.00	827.9	0.0
7.522	0.00	-35.36	0.00	-13.56	0.0	174.9
8.431	48.61	-0.00	19.72	0.00	241.3	0.0
9.090	13.37	-194.38	5.42	-78.18	65.7	1007.3

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,mín. (kN)	

0.500 297.01 122.72
1.159 284.65 116.41
2.068 263.06 106.02
2.977 118.07 49.28
3.886 93.61 37.82
4.795 -49.47 -18.22
5.704 -74.88 -30.02
6.613 -217.97 -86.06
7.522 -242.41 -97.51
8.431 -361.53 -144.64
9.090 -371.11 -149.91

2.5.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
9.590	0.00	-128.24	0.00	-46.97	0.0	651.3
9.770	0.00	-107.32	0.00	-38.92	0.0	541.7
9.985	0.00	-82.81	0.00	-29.62	0.0	415.0
10.200	0.00	-58.93	0.00	-20.73	0.0	293.4
10.415	0.00	-35.86	0.00	-12.33	0.0	177.4
10.630	0.00	-13.67	0.00	-4.47	0.0	67.2
10.845	8.81	-0.07	2.89	0.00	43.3	0.4
11.060	28.47	-0.00	9.85	0.00	140.6	0.0
11.275	48.74	-0.00	16.49	0.00	242.0	0.0
11.315	52.45	-0.00	17.68	0.00	260.7	0.0

	ELU	ELS
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
9.590	145.62	56.24
9.770	143.64	54.90
9.985	140.39	52.80
10.200	136.24	50.21
10.415	131.20	47.12
10.630	126.16	44.03
10.845	122.01	41.43
11.060	118.75	39.34
11.275	116.39	37.74
11.315	116.12	37.53

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.22 l = 12.185 de 11.625 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.22 l = 12.185 de 0.040 a 11.625

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 64 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 20*0.100 + 23*0.195 + 20*0.100$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 12*0.135$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.450 (m3)
- Superficie de encofrado = 18.028 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.91 (kN)
- Densidad = 1.19 (kN/m3)
- Diámetro medio = 14.0 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	77	0.73
No.22	12.185	0.36	6	2.18

VIGA VA-301

1 Nivel:

- Nombre : Planta 2
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-301 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P1 Tramo 0.500 5.900 0.500
 Longitud de cálculo: $Lo = 6.400$ (m)
 Sección de 0.000 a 5.900 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P2 Tramo 0.500 2.680 0.500
 Longitud de cálculo: $Lo = 3.180$ (m)
 Sección de 0.000 a 2.680 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P3 Tramo 0.500 5.980 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 6.480 (m)

Sección de 0.000 a 5.980 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P4 Tramo 0.500 3.470 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 3.970 (m)

Sección de 0.000 a 3.470 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.5	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P5 Tramo 0.500 3.110 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 3.610 (m)

Sección de 0.000 a 3.110 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.6	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P6 Tramo 0.500 4.770 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 5.270 (m)

Sección de 0.000 a 4.770 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo	X*	Z*	DX	DZ
		(m)	(m)	(m)	(m)	
VA-35x60 (Barra 235)	rect.	P1	4.622	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 239)	rect.	P6	1.817	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

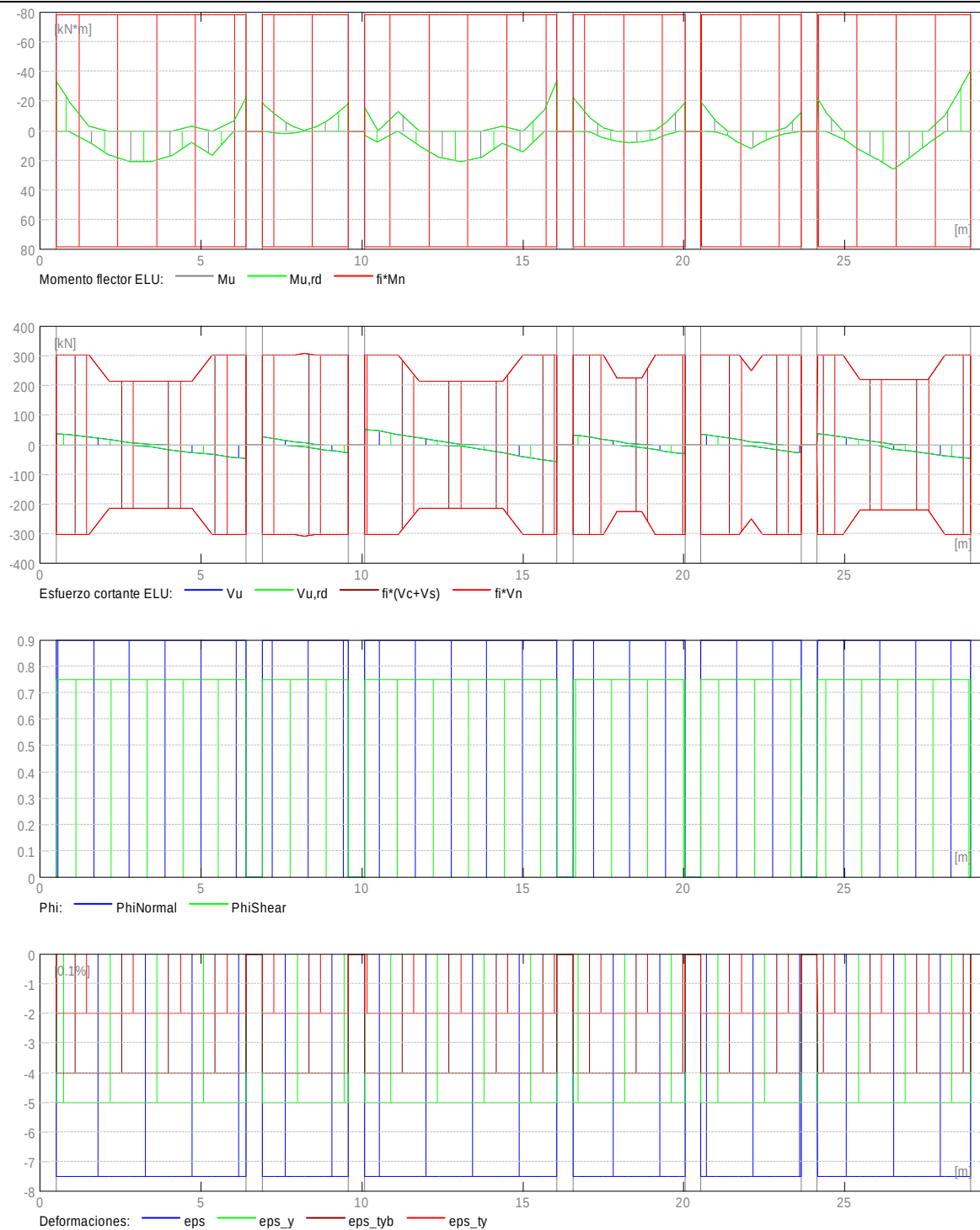
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

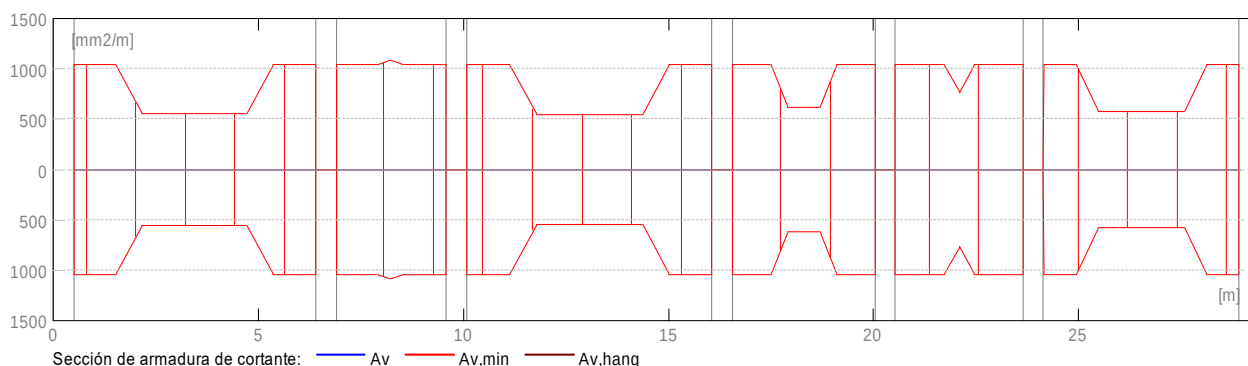
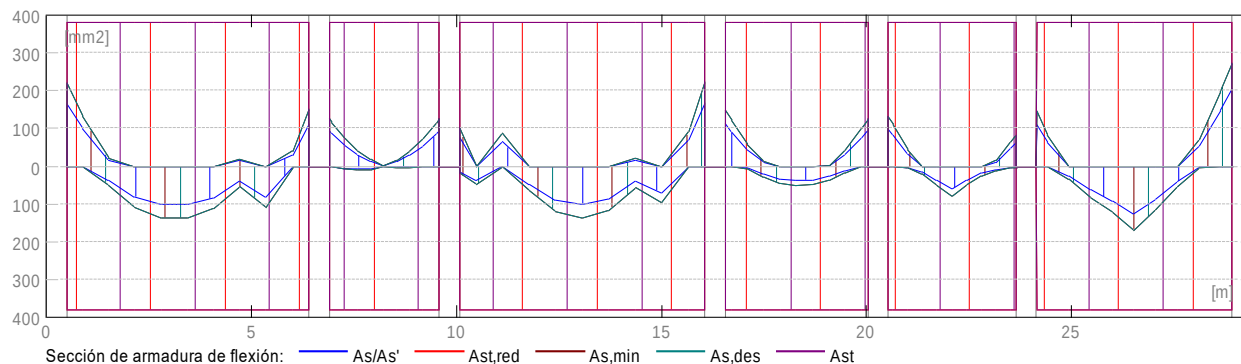
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	20.76	-2.87	-33.60	-22.87	38.01	-47.00		
P2	1.68	-6.20	-19.00	-19.03	25.73	-26.07		
P3	20.74	-3.02	-15.60	-33.93	51.97	-55.62		
P4	7.75	-2.01	-22.57	-19.34	31.88	-29.95		
P5	12.12	-0.00	-19.88	-12.42	34.86	-27.44		
P6	25.75	-0.00	-22.03	-41.48	37.62	-45.56		



2.5.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	102.3	0.0	0.0	166.1	0.0	112.7
P2	8.2	0.0	0.0	93.5	0.0	93.7
P3	102.2	0.0	14.2	76.2	0.0	167.7
P4	38.1	0.0	0.0	111.2	0.0	95.3
P5	59.6	0.0	0.0	97.9	2.4	61.1
P6	127.0	0.0	0.0	108.6	0.0	205.5

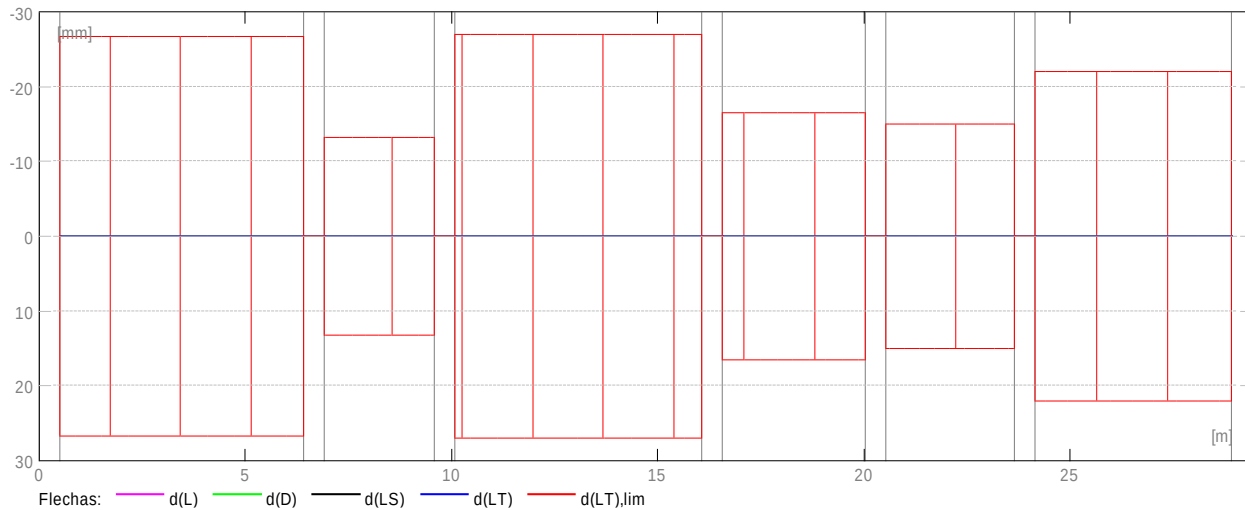


2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.7
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.3

P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-27.0
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5
P5	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0
P6	0.0	0.0	0.0	0.0	-22.0



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

	ELU		ELS			
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
0.500	0.00	-33.60	0.00	0.00	0.0	166.1
0.890	0.00	-20.03	0.00	0.00	0.0	98.7
1.530	7.62	-2.97	0.00	0.00	36.9	14.4
2.170	16.49	-0.00	0.00	0.00	81.1	0.0
2.810	20.70	-0.00	0.00	0.00	102.0	0.0
3.450	20.76	-0.00	0.00	0.00	102.3	0.0
4.090	16.97	-0.00	0.00	0.00	83.5	0.0
4.730	8.24	-2.87	0.00	0.00	39.9	13.9
5.370	16.60	-0.00	0.00	0.00	81.7	0.0
6.010	0.00	-6.17	0.00	0.00	0.0	30.3
6.400	0.00	-22.87	0.00	0.00	0.0	112.7

	ELU	ELS
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.500	38.01	0.00
0.890	34.78	0.00

1.530 26.25 0.00
2.170 17.13 0.00
2.810 8.01 0.00
3.450 -7.78 0.00
4.090 -16.90 0.00
4.730 -26.02 0.00
5.370 -32.27 0.00
6.010 -42.54 0.00
6.400 -47.00 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)			
6.900	0.00	-19.00	0.00	0.00	0.0	93.5	
6.968	0.00	-17.47	0.00	0.00	0.0	86.0	
7.286	1.20	-11.24	0.00	0.00	5.8	55.1	
7.604	1.68	-6.20	0.00	0.00	8.2	30.2	
7.922	1.29	-2.55	0.00	0.00	6.3	12.3	
8.240	0.03	-0.36	0.00	0.00	0.1	1.8	
8.558	0.54	-2.28	0.00	0.00	2.6	11.1	
8.876	0.54	-6.02	0.00	0.00	2.7	29.5	
9.194	0.00	-11.16	0.00	0.00	0.0	54.8	
9.512	0.00	-17.48	0.00	0.00	0.0	86.0	
9.580	0.00	-19.03	0.00	0.00	0.0	93.7	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
6.900	25.73	0.00	
6.968	25.16	0.00	
7.286	21.18	0.00	
7.604	16.30	0.00	
7.922	10.96	0.00	
8.240	-6.52	0.00	
8.558	-11.30	0.00	
8.876	-16.64	0.00	
9.194	-21.53	0.00	
9.512	-25.50	0.00	
9.580	-26.07	0.00	

2.6.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
10.080	2.92	-15.60	0.00	0.00	14.2	76.2		
10.478	7.58	-0.00	0.00	0.00	37.2	0.0		
11.126	0.00	-13.25	0.00	0.00	0.0	65.2		
11.774	9.97	-0.00	0.00	0.00	49.0	0.0		
12.422	18.16	-0.00	0.00	0.00	89.4	0.0		
13.070	20.74	-0.00	0.00	0.00	102.2	0.0		
13.718	17.78	-0.00	0.00	0.00	87.5	0.0		
14.366	8.52	-3.02	0.00	0.00	41.3	14.6		
15.014	14.36	-0.00	0.00	0.00	70.6	0.0		
15.662	0.00	-14.15	0.00	0.00	0.0	69.6		
16.060	0.00	-33.93	0.00	0.00	0.0	167.7		

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
10.080	51.97	0.00
10.478	47.44	0.00
11.126	35.74	0.00
11.774	24.36	0.00
12.422	12.97	0.00
13.070	-4.90	0.00
13.718	-16.29	0.00
14.366	-27.67	0.00
15.014	-39.13	0.00
15.662	-51.03	0.00
16.060	-55.62	0.00

2.6.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
16.560	0.00	-22.57	0.00	0.00	0.0	111.2		
16.707	0.00	-18.39	0.00	0.00	0.0	90.5		
17.104	0.96	-8.69	0.00	0.00	4.7	42.6		
17.501	4.57	-2.01	0.00	0.00	22.1	9.7		
17.898	7.10	-0.00	0.00	0.00	34.9	0.0		

18.295	7.75	-0.00	0.00	0.00	38.1	0.0
18.692	7.47	-0.00	0.00	0.00	36.7	0.0
19.089	5.61	-0.40	0.00	0.00	27.5	2.0
19.486	2.63	-6.39	0.00	0.00	12.7	31.0
19.883	0.00	-15.41	0.00	0.00	0.0	75.8
20.030	0.00	-19.34	0.00	0.00	0.0	95.3

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
16.560	31.88	0.00	
16.707	30.52	0.00	
17.104	25.11	0.00	
17.501	18.47	0.00	
17.898	11.66	0.00	
18.295	4.84	0.00	
18.692	-9.73	0.00	
19.089	-16.54	0.00	
19.486	-23.18	0.00	
19.883	-28.59	0.00	
20.030	-29.95	0.00	

2.6.5 P5 : Tramo de 20.530 a 23.640 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.			Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
20.530	0.00	-19.88	0.00	0.00	0.0	97.9
20.641	0.00	-16.47	0.00	0.00	0.0	81.0
21.002	0.71	-6.63	0.00	0.00	3.5	32.4
21.363	3.11	-0.00	0.00	0.00	15.3	0.0
21.724	7.79	-0.00	0.00	0.00	38.2	0.0
22.085	12.12	-0.00	0.00	0.00	59.6	0.0
22.446	7.58	-0.00	0.00	0.00	37.2	0.0
22.807	3.88	-0.00	0.00	0.00	19.0	0.0
23.168	1.82	-2.20	0.00	0.00	8.7	10.5
23.529	0.70	-9.72	0.00	0.00	3.4	47.7
23.640	0.48	-12.42	0.00	0.00	2.4	61.1

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	

20.530 34.86 0.00
 20.641 33.94 0.00
 21.002 29.13 0.00
 21.363 23.21 0.00
 21.724 17.02 0.00
 22.085 10.84 0.00
 22.446 -9.63 0.00
 22.807 -15.74 0.00
 23.168 -21.66 0.00
 23.529 -26.49 0.00
 23.640 -27.44 0.00

2.6.6 P6 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
24.140	0.00	-22.03	0.00	0.00	0.0	108.6
24.417	0.00	-12.54	0.00	0.00	0.0	61.6
24.944	5.11	-0.00	0.00	0.00	25.1	0.0
25.471	12.79	-0.00	0.00	0.00	62.9	0.0
25.998	18.95	-0.00	0.00	0.00	93.3	0.0
26.525	25.75	-0.00	0.00	0.00	127.0	0.0
27.052	17.61	-0.00	0.00	0.00	86.7	0.0
27.579	8.33	-0.00	0.00	0.00	40.9	0.0
28.106	0.51	-10.85	0.00	0.00	2.5	53.2
28.633	0.00	-30.03	0.00	0.00	0.0	148.3
28.910	0.00	-41.48	0.00	0.00	0.0	205.5

	ELU	ELS	
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
24.140	37.62	0.00	
24.417	34.88	0.00	
24.944	26.70	0.00	
25.471	17.51	0.00	
25.998	8.51	0.00	
26.525	-14.48	0.00	
27.052	-21.88	0.00	
27.579	-29.27	0.00	
28.106	-36.67	0.00	
28.633	-43.38	0.00	

28.910 -45.56 0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 32 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 13*0.258 + 9*0.136$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 20 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 1*0.132 + 9*0.136$ (m)

2.7.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 $l = 29.673$ de 29.370 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 $l = 29.673$ de 0.040 a 29.370

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 32 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 13*0.264 + 9*0.136$ (m)

2.7.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 23 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 4*0.231 + 9*0.136$ (m)

2.7.5 P5 : Tramo de 20.530 a 23.640 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.187 + 9*0.136$ (m)

2.7.6 P6 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 28 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 9*0.247 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 6.176 (m3)
- Superficie de encofrado = 44.781 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 3.22 (kN)
- Densidad = 0.52 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	157	1.48
No.13	29.673	0.29	6	1.74

VIGA VA-301A

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : FO
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-301A OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m³)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.500 5.900 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 6.400$ (m)

Sección de 0.000 a 5.900 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.500 2.680 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 3.180$ (m)

Sección de 0.000 a 2.680 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.500 5.980 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 6.480$ (m)

Sección de 0.000 a 5.980 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P4 Tramo 0.500 3.470 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 3.970$ (m)

Sección de 0.000 a 3.470 (m)

350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.5 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P5 Tramo 0.500 3.110 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 3.610 (m)

Sección de 0.000 a 3.110 (m)

350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.6 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P6 Tramo 0.500 4.770 0.500

Longitud de cálculo: Lo = 5.270 (m)

Sección de 0.000 a 4.770 (m)

350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ
VA-35x60 (Barra 235)	rect.	P1	4.622	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 239)	rect.	P6	1.817	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)

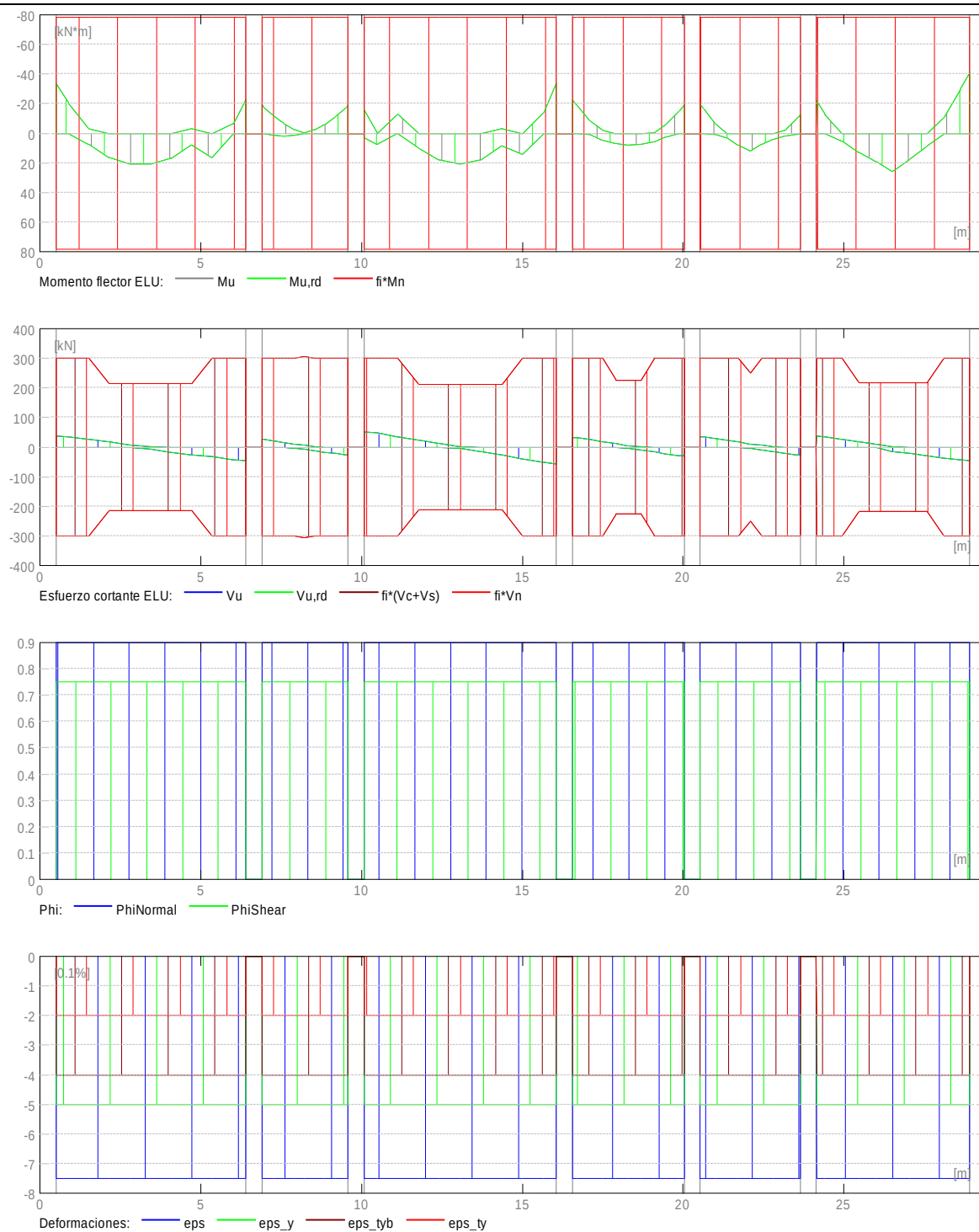
: lateral c1 = 40 (mm)
 : superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

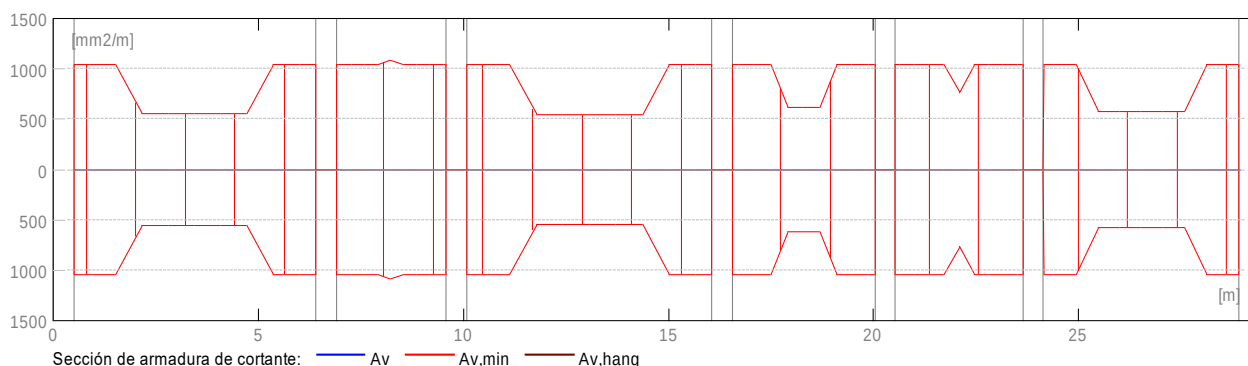
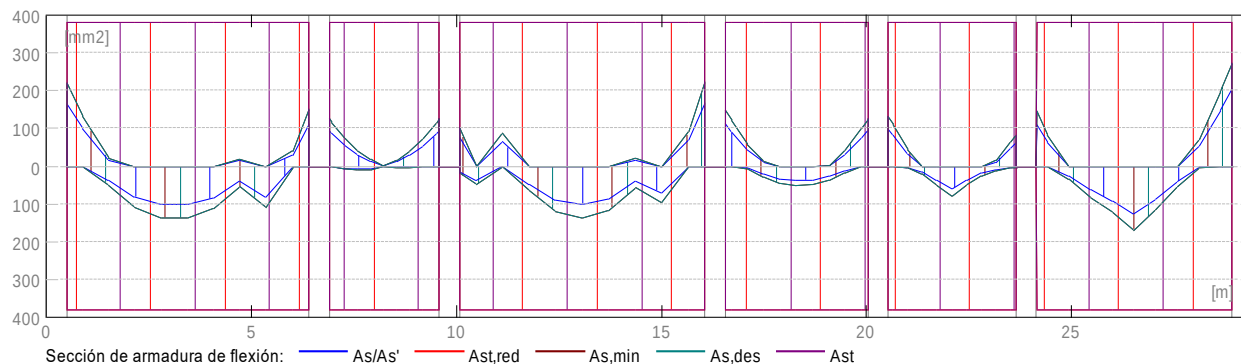
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	20.76	-2.87	-33.60	-22.87	38.01	-47.00		
P2	1.68	-6.20	-19.00	-19.03	25.73	-26.07		
P3	20.74	-3.02	-15.60	-33.93	51.97	-55.62		
P4	7.75	-2.01	-22.57	-19.34	31.88	-29.95		
P5	12.12	-0.00	-19.88	-12.42	34.86	-27.44		
P6	25.75	-0.00	-22.03	-41.48	37.62	-45.56		



2.5.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	102.3	0.0	0.0	166.1	0.0	112.7
P2	8.2	0.0	0.0	93.5	0.0	93.7
P3	102.2	0.0	14.2	76.2	0.0	167.7
P4	38.1	0.0	0.0	111.2	0.0	95.3
P5	59.6	0.0	0.0	97.9	2.4	61.1
P6	127.0	0.0	0.0	108.6	0.0	205.5

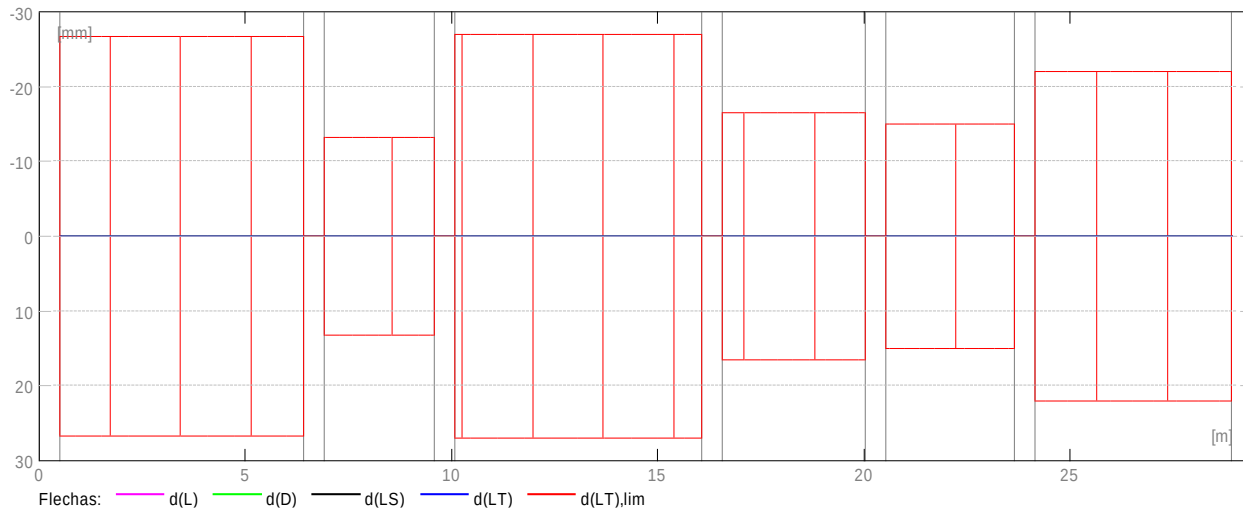


2.5.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.7
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.3

P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-27.0
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5
P5	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0
P6	0.0	0.0	0.0	0.0	-22.0



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

	ELU		ELS			
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
0.500	0.00	-33.60	0.00	0.00	0.0	166.1
0.890	0.00	-20.03	0.00	0.00	0.0	98.7
1.530	7.62	-2.97	0.00	0.00	36.9	14.4
2.170	16.49	-0.00	0.00	0.00	81.1	0.0
2.810	20.70	-0.00	0.00	0.00	102.0	0.0
3.450	20.76	-0.00	0.00	0.00	102.3	0.0
4.090	16.97	-0.00	0.00	0.00	83.5	0.0
4.730	8.24	-2.87	0.00	0.00	39.9	13.9
5.370	16.60	-0.00	0.00	0.00	81.7	0.0
6.010	0.00	-6.17	0.00	0.00	0.0	30.3
6.400	0.00	-22.87	0.00	0.00	0.0	112.7

	ELU		ELS	
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)		Vu,máx. (kN)	
0.500	38.01		0.00	
0.890	34.78		0.00	

1.530 26.25 0.00
2.170 17.13 0.00
2.810 8.01 0.00
3.450 -7.78 0.00
4.090 -16.90 0.00
4.730 -26.02 0.00
5.370 -32.27 0.00
6.010 -42.54 0.00
6.400 -47.00 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)			
6.900	0.00	-19.00	0.00	0.00	0.0	93.5	
6.968	0.00	-17.47	0.00	0.00	0.0	86.0	
7.286	1.20	-11.24	0.00	0.00	5.8	55.1	
7.604	1.68	-6.20	0.00	0.00	8.2	30.2	
7.922	1.29	-2.55	0.00	0.00	6.3	12.3	
8.240	0.03	-0.36	0.00	0.00	0.1	1.8	
8.558	0.54	-2.28	0.00	0.00	2.6	11.1	
8.876	0.54	-6.02	0.00	0.00	2.7	29.5	
9.194	0.00	-11.16	0.00	0.00	0.0	54.8	
9.512	0.00	-17.48	0.00	0.00	0.0	86.0	
9.580	0.00	-19.03	0.00	0.00	0.0	93.7	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	ELS (kN)	
6.900	25.73	0.00	
6.968	25.16	0.00	
7.286	21.18	0.00	
7.604	16.30	0.00	
7.922	10.96	0.00	
8.240	-6.52	0.00	
8.558	-11.30	0.00	
8.876	-16.64	0.00	
9.194	-21.53	0.00	
9.512	-25.50	0.00	
9.580	-26.07	0.00	

2.6.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
10.080	2.92	-15.60	0.00	0.00	14.2	76.2		
10.478	7.58	-0.00	0.00	0.00	37.2	0.0		
11.126	0.00	-13.25	0.00	0.00	0.0	65.2		
11.774	9.97	-0.00	0.00	0.00	49.0	0.0		
12.422	18.16	-0.00	0.00	0.00	89.4	0.0		
13.070	20.74	-0.00	0.00	0.00	102.2	0.0		
13.718	17.78	-0.00	0.00	0.00	87.5	0.0		
14.366	8.52	-3.02	0.00	0.00	41.3	14.6		
15.014	14.36	-0.00	0.00	0.00	70.6	0.0		
15.662	0.00	-14.15	0.00	0.00	0.0	69.6		
16.060	0.00	-33.93	0.00	0.00	0.0	167.7		

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
10.080	51.97	0.00
10.478	47.44	0.00
11.126	35.74	0.00
11.774	24.36	0.00
12.422	12.97	0.00
13.070	-4.90	0.00
13.718	-16.29	0.00
14.366	-27.67	0.00
15.014	-39.13	0.00
15.662	-51.03	0.00
16.060	-55.62	0.00

2.6.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
16.560	0.00	-22.57	0.00	0.00	0.0	111.2		
16.707	0.00	-18.39	0.00	0.00	0.0	90.5		
17.104	0.96	-8.69	0.00	0.00	4.7	42.6		
17.501	4.57	-2.01	0.00	0.00	22.1	9.7		
17.898	7.10	-0.00	0.00	0.00	34.9	0.0		

18.295	7.75	-0.00	0.00	0.00	38.1	0.0
18.692	7.47	-0.00	0.00	0.00	36.7	0.0
19.089	5.61	-0.40	0.00	0.00	27.5	2.0
19.486	2.63	-6.39	0.00	0.00	12.7	31.0
19.883	0.00	-15.41	0.00	0.00	0.0	75.8
20.030	0.00	-19.34	0.00	0.00	0.0	95.3

	ELU	ELS	
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
16.560	31.88	0.00	
16.707	30.52	0.00	
17.104	25.11	0.00	
17.501	18.47	0.00	
17.898	11.66	0.00	
18.295	4.84	0.00	
18.692	-9.73	0.00	
19.089	-16.54	0.00	
19.486	-23.18	0.00	
19.883	-28.59	0.00	
20.030	-29.95	0.00	

2.6.5 P5 : Tramo de 20.530 a 23.640 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
20.530	0.00	-19.88	0.00	0.00	0.0	97.9
20.641	0.00	-16.47	0.00	0.00	0.0	81.0
21.002	0.71	-6.63	0.00	0.00	3.5	32.4
21.363	3.11	-0.00	0.00	0.00	15.3	0.0
21.724	7.79	-0.00	0.00	0.00	38.2	0.0
22.085	12.12	-0.00	0.00	0.00	59.6	0.0
22.446	7.58	-0.00	0.00	0.00	37.2	0.0
22.807	3.88	-0.00	0.00	0.00	19.0	0.0
23.168	1.82	-2.20	0.00	0.00	8.7	10.5
23.529	0.70	-9.72	0.00	0.00	3.4	47.7
23.640	0.48	-12.42	0.00	0.00	2.4	61.1

	ELU	ELS	
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	

20.530 34.86 0.00
 20.641 33.94 0.00
 21.002 29.13 0.00
 21.363 23.21 0.00
 21.724 17.02 0.00
 22.085 10.84 0.00
 22.446 -9.63 0.00
 22.807 -15.74 0.00
 23.168 -21.66 0.00
 23.529 -26.49 0.00
 23.640 -27.44 0.00

2.6.6 P6 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

ELU	ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
24.140	0.00	-22.03	0.00	0.00	0.0	108.6
24.417	0.00	-12.54	0.00	0.00	0.0	61.6
24.944	5.11	-0.00	0.00	0.00	25.1	0.0
25.471	12.79	-0.00	0.00	0.00	62.9	0.0
25.998	18.95	-0.00	0.00	0.00	93.3	0.0
26.525	25.75	-0.00	0.00	0.00	127.0	0.0
27.052	17.61	-0.00	0.00	0.00	86.7	0.0
27.579	8.33	-0.00	0.00	0.00	40.9	0.0
28.106	0.51	-10.85	0.00	0.00	2.5	53.2
28.633	0.00	-30.03	0.00	0.00	0.0	148.3
28.910	0.00	-41.48	0.00	0.00	0.0	205.5

ELU	ELS	
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
24.140	37.62	0.00
24.417	34.88	0.00
24.944	26.70	0.00
25.471	17.51	0.00
25.998	8.51	0.00
26.525	-14.48	0.00
27.052	-21.88	0.00
27.579	-29.27	0.00
28.106	-36.67	0.00
28.633	-43.38	0.00

28.910 -45.56 0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.500 a 6.400 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 32 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 13*0.258 + 9*0.136$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 6.900 a 9.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 20 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 1*0.132 + 9*0.136$ (m)

2.7.3 P3 : Tramo de 10.080 a 16.060 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 $l = 29.673$ de 29.370 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 $l = 29.673$ de 0.040 a 29.370

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 32 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 13*0.264 + 9*0.136$ (m)

2.7.4 P4 : Tramo de 16.560 a 20.030 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 23 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 4*0.231 + 9*0.136$ (m)

2.7.5 P5 : Tramo de 20.530 a 23.640 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.187 + 9*0.136$ (m)

2.7.6 P6 : Tramo de 24.140 a 28.910 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 28 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 9*0.247 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 6.176 (m3)
- Superficie de encofrado = 44.781 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 3.22 (kN)
- Densidad = 0.52 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	157	1.48
No.13	29.673	0.29	6	1.74

VIGA VA-302

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : FO
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-302 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m³)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 3.260 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.610$ (m)

Sección de 0.000 a 3.260 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 3.620 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.970$ (m)

Sección de 0.000 a 3.620 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.350 3.358 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 3.708$ (m)

Sección de 0.000 a 3.358 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P4 Tramo 0.350 11.479 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 11.829$ (m)

Sección de 0.000 a 11.479 (m)

350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ
VA-35x60 (Barra 176)	rect.	P4	5.602	0.000	0.350	0.600
VA-35x60 (Barra 200)	rect.	P4	2.422	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)
 - : lateral c1 = 40 (mm)
 - : superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

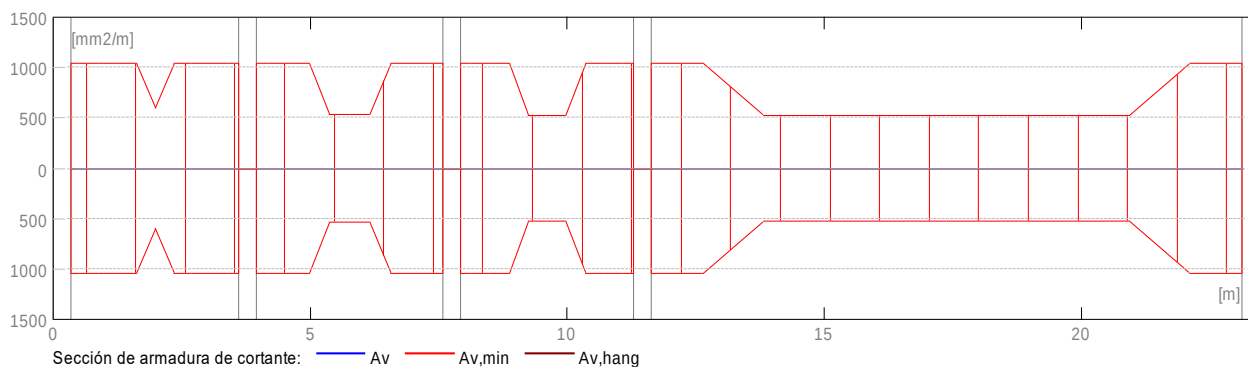
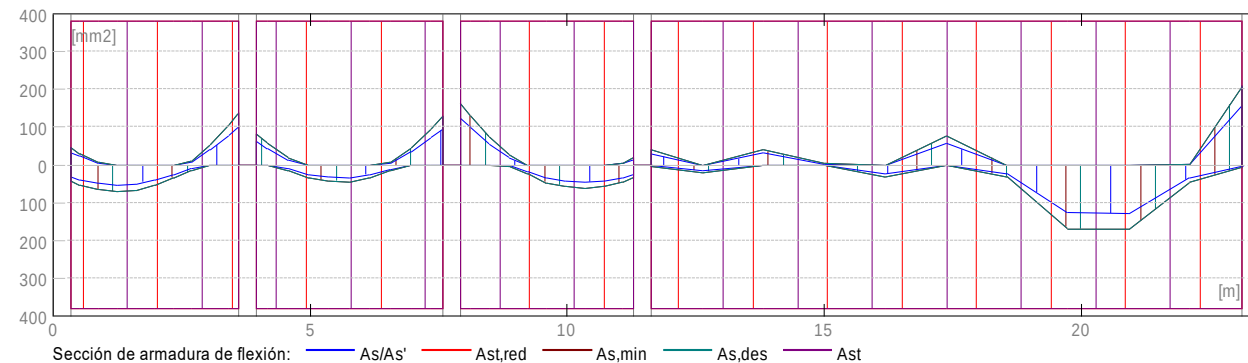
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d
P1	10.89	-1.56	-6.94	-20.65	17.34	-26.96
P2	6.98	-1.04	-12.66	-19.62	21.73	-25.32
P3	9.39	-3.93	-24.79	5.37	29.18	-13.90
P4	26.03	-11.51	-6.03	-31.57	12.20	-40.28



2.5.2 Sección Teórica de Acero

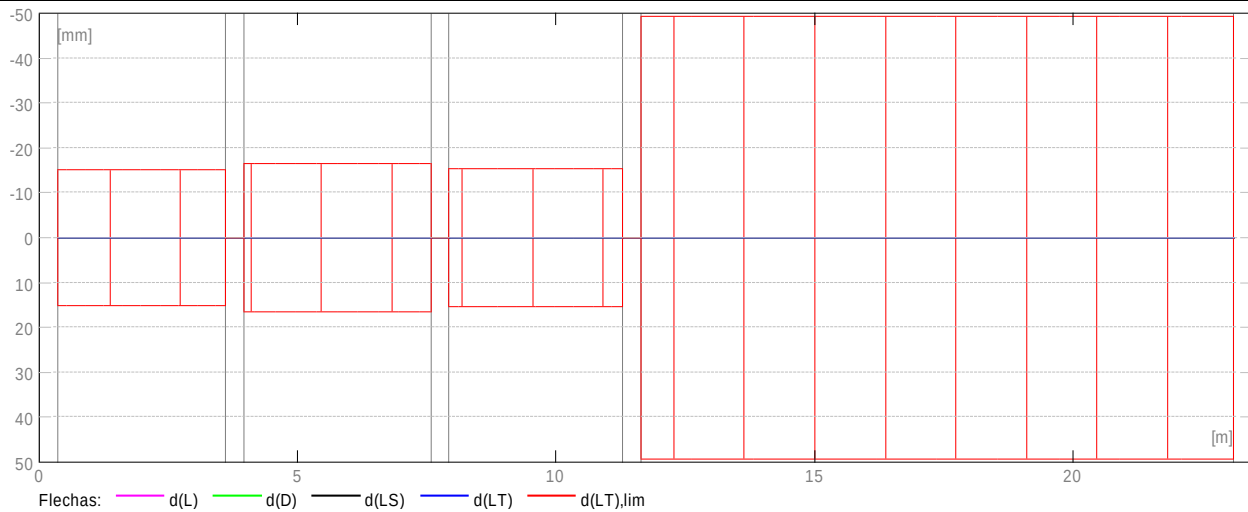
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	53.5	0.0	31.3	33.0	0.0	101.8
P2	34.2	0.0	0.0	62.2	0.0	96.6
P3	46.1	0.0	0.0	122.3	26.0	12.7
P4	128.4	0.0	2.2	29.6	5.0	155.9



2.5.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.5		
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	6.59	-6.94	0.00	0.00	31.3	33.0
0.536	8.10	-4.65	0.00	0.00	39.0	22.4
0.897	10.09	-0.89	0.00	0.00	49.4	4.3
1.258	10.89	-0.00	0.00	0.00	53.5	0.0
1.619	10.23	-0.00	0.00	0.00	50.2	0.0
1.980	8.07	-0.00	0.00	0.00	39.6	0.0
2.341	5.09	-0.00	0.00	0.00	25.0	0.0
2.702	2.31	-1.56	0.00	0.00	11.0	7.5
3.063	0.00	-8.24	0.00	0.00	0.0	40.4
3.424	0.00	-16.12	0.00	0.00	0.0	79.3
3.610	0.00	-20.65	0.00	0.00	0.0	101.8

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	17.34	0.00
0.536	15.91	0.00
0.897	12.10	0.00
1.258	7.26	0.00
1.619	-4.56	0.00
1.980	-9.15	0.00

2.341 -13.73 0.00
 2.702 -18.32 0.00
 3.063 -22.47 0.00
 3.424 -25.74 0.00
 3.610 -26.96 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
3.960	0.00	-12.66	0.00	0.00	0.0	62.2
4.182	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.0	42.2
4.579	2.15	-2.68	0.00	0.00	10.3	12.8
4.976	5.11	-0.00	0.00	0.00	25.1	0.0
5.373	6.58	-0.00	0.00	0.00	32.3	0.0
5.770	6.98	-0.00	0.00	0.00	34.2	0.0
6.167	5.28	-0.00	0.00	0.00	25.9	0.0
6.564	2.43	-1.04	0.00	0.00	11.8	5.0
6.961	0.00	-7.07	0.00	0.00	0.0	34.7
7.358	0.00	-14.69	0.00	0.00	0.0	72.3
7.580	0.00	-19.62	0.00	0.00	0.0	96.6

ELU		ELS
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
3.960	21.73	0.00
4.182	19.96	0.00
4.579	15.47	0.00
4.976	9.93	0.00
5.373	4.95	0.00
5.770	-4.24	0.00
6.167	-9.22	0.00
6.564	-14.20	0.00
6.961	-19.05	0.00
7.358	-23.54	0.00
7.580	-25.32	0.00

2.6.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As As'

(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
7.930	0.00	-24.79	0.00	0.00	0.0	122.3
8.126	0.00	-19.75	0.00	0.00	0.0	97.3
8.497	0.00	-11.20	0.00	0.00	0.0	55.0
8.867	0.52	-3.93	0.00	0.00	2.5	19.2
9.238	3.73	-0.00	0.00	0.00	18.3	0.0
9.609	7.23	-0.00	0.00	0.00	35.5	0.0
9.980	8.87	-0.00	0.00	0.00	43.5	0.0
10.351	9.39	-0.00	0.00	0.00	46.1	0.0
10.721	8.78	-0.00	0.00	0.00	43.1	0.0
11.092	6.89	-0.66	0.00	0.00	33.7	3.2
11.288	5.37	-2.62	0.00	0.00	26.0	12.7

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
7.930	29.18	0.00
8.126	27.67	0.00
8.497	23.73	0.00
8.867	19.42	0.00
9.238	14.67	0.00
9.609	9.92	0.00
9.980	5.17	0.00
10.351	-4.30	0.00
10.721	-8.45	0.00
11.092	-12.39	0.00
11.288	-13.90	0.00

2.6.4 P4 : Tramo de 11.638 a 23.117 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.		Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
11.638	0.45	-6.03	0.00	0.00	2.2	29.6
12.646	3.02	-0.00	0.00	0.00	14.8	0.0
13.829	0.00	-6.24	0.00	0.00	0.0	30.6
15.012	0.12	-0.54	0.00	0.00	0.6	2.6
16.194	5.05	-0.00	0.00	0.00	24.8	0.0
17.377	0.00	-11.51	0.00	0.00	0.0	56.6
18.560	4.88	-0.00	0.00	0.00	23.9	0.0
19.743	25.81	-0.00	0.00	0.00	127.3	0.0
20.926	26.03	-0.00	0.00	0.00	128.4	0.0

22.109	6.85	-0.02	0.00	0.00	33.6	0.1
23.117	1.01	-31.57	0.00	0.00	5.0	155.9

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
11.638	12.20	0.00
12.646	2.69	0.00
13.829	-15.11	0.00
15.012	15.64	0.00
16.194	-6.55	0.00
17.377	-22.16	0.00
18.560	29.13	0.00
19.743	10.19	0.00
20.926	-9.88	0.00
22.109	-28.77	0.00
23.117	-40.28	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.237 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 23 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 4*0.268 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.270 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.7.4 P4 : Tramo de 11.638 a 23.117 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 23.427 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 0.040 a 23.427

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 52 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 33*0.271 + 9*0.136 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 4.928 (m3)
- Superficie de encofrado = 36.181 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.51 (kN)
- Densidad = 0.51 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	119	1.12
No.13	23.729	0.23	6	1.39

VIGA VA-303

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-303 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 5.393 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 5.743$ (m)

Sección de 0.000 a 5.393 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.830 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 3.180$ (m)

Sección de 0.000 a 2.830 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 : lateral $c_1 = 40$ (mm)

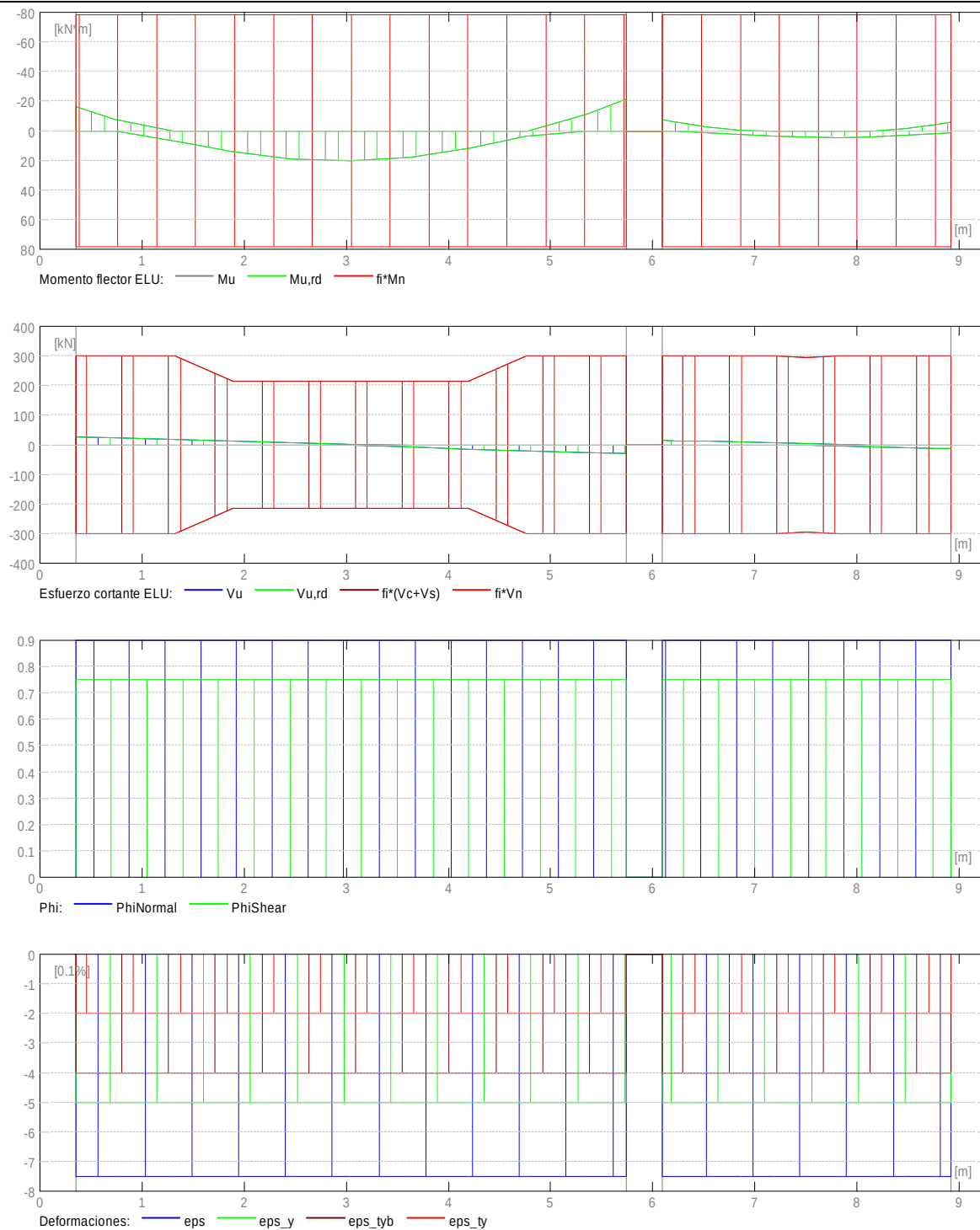
: superficial c2 = 40 (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

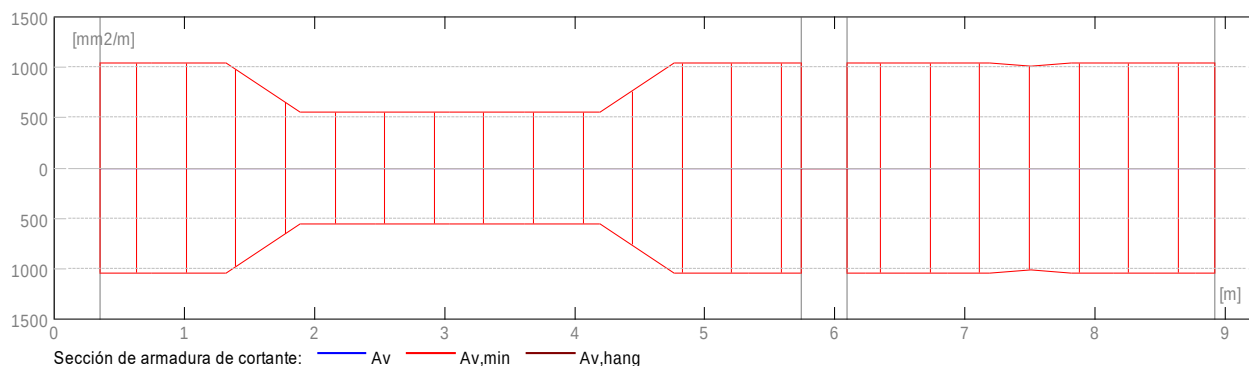
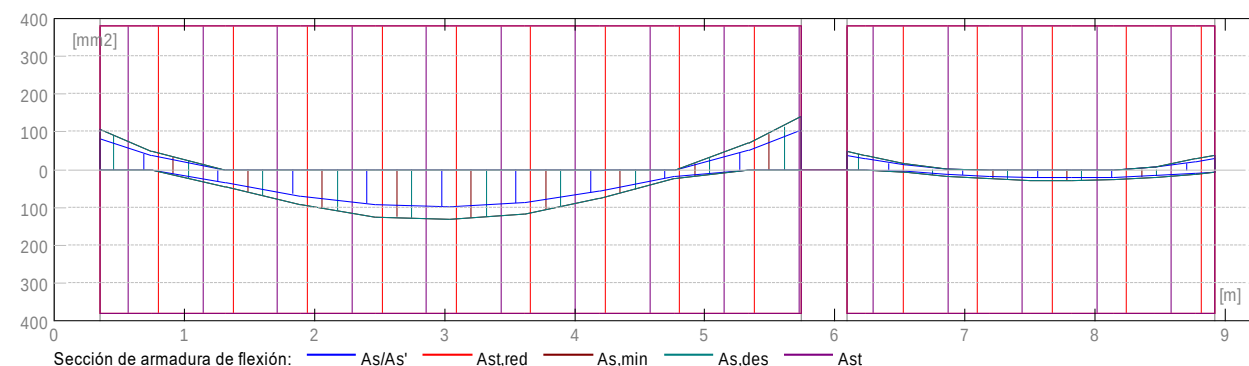
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	20.18	-0.00	-16.34	-21.17	26.94	-29.26		
P2	4.43	-0.07	-7.56	-5.88	14.43	-12.51		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

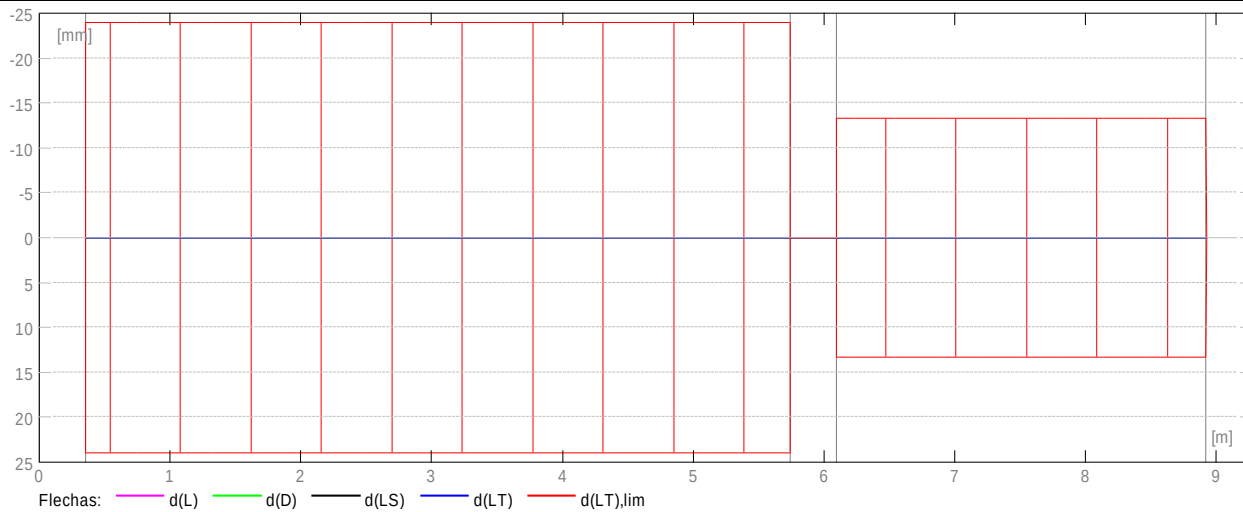
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	99.4	0.0	0.0	80.4	0.0	104.3
P2	21.7	0.0	0.0	37.1	6.1	28.7



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-23.9
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.2



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.743 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	0.00	-16.34	0.00	0.00	0.0	80.4
0.749	0.00	-7.46	0.00	0.00	0.0	36.6
1.324	7.15	-0.00	0.00	0.00	35.1	0.0
1.898	14.32	-0.00	0.00	0.00	70.4	0.0
2.472	19.03	-0.00	0.00	0.00	93.7	0.0
3.047	20.18	-0.00	0.00	0.00	99.4	0.0
3.621	17.78	-0.00	0.00	0.00	87.5	0.0
4.195	11.82	-0.00	0.00	0.00	58.1	0.0
4.769	3.80	-0.00	0.00	0.00	18.6	0.0
5.344	0.00	-10.61	0.00	0.00	0.0	52.1
5.743	0.00	-21.17	0.00	0.00	0.0	104.3

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	26.94	0.00
0.749	23.94	0.00
1.324	18.49	0.00
1.898	12.03	0.00
2.472	5.89	0.00
3.047	-1.95	0.00

3.621 -7.75 0.00
 4.195 -14.35 0.00
 4.769 -20.80 0.00
 5.344 -26.26 0.00
 5.743 -29.26 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 6.093 a 8.923 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
6.093	0.00	-7.56	0.00	0.00	0.0	37.1		
6.236	0.00	-5.74	0.00	0.00	0.0	28.2		
6.554	1.14	-2.45	0.00	0.00	5.5	11.9		
6.872	2.71	-0.07	0.00	0.00	13.3	0.4		
7.190	3.55	-0.00	0.00	0.00	17.4	0.0		
7.508	4.34	-0.00	0.00	0.00	21.3	0.0		
7.826	4.43	-0.00	0.00	0.00	21.7	0.0		
8.144	4.05	-0.00	0.00	0.00	19.9	0.0		
8.462	2.97	-1.26	0.00	0.00	14.4	6.1		
8.780	1.91	-4.28	0.00	0.00	9.3	20.7		
8.923	1.25	-5.88	0.00	0.00	6.1	28.7		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
6.093	14.43	0.00	
6.236	13.47	0.00	
6.554	11.22	0.00	
6.872	8.79	0.00	
7.190	6.08	0.00	
7.508	3.19	0.00	
7.826	-4.43	0.00	
8.144	-7.14	0.00	
8.462	-9.56	0.00	
8.780	-11.69	0.00	
8.923	-12.51	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.743 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 9.536 de 9.233 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 9.536 de 0.040 a 9.233

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 30 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 11*0.259 + 9*0.136$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 6.093 a 8.923 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 21 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 2*0.141 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.947 (m3)
- Superficie de encofrado = 14.426 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.04 (kN)
- Densidad = 0.53 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	51	0.48
No.13	9.536	0.09	6	0.56

VIGA VA-304

1 Nivel:

- Nombre : Planta 2
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-304 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 4.920 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 5.270$ (m)

Sección de 0.000 a 4.920 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 0.350 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 0.700$ (m)

Sección de 0.000 a 0.350 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Ménsula Der. 0.350 0.575 ----

Longitud de cálculo: $Lo = 0.750$ (m)

Sección de 0.000 a 0.575 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)
VA-20x30 (Barra 100)	rect.	P3	0.475	0.150	0.200	0.450
VA-35x60 (Barra 252)	rect.	P1	1.405	0.000	0.350	0.600

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

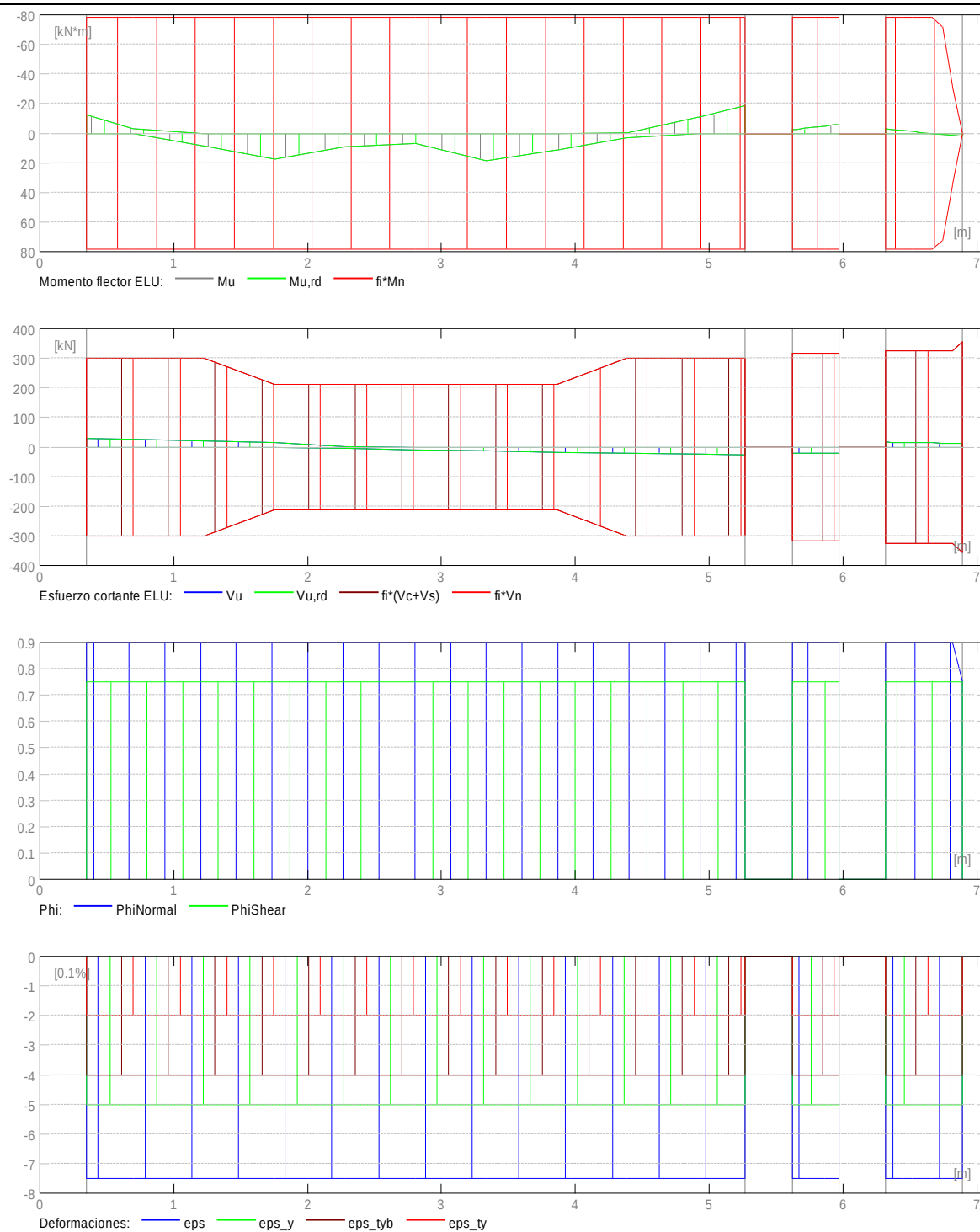
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

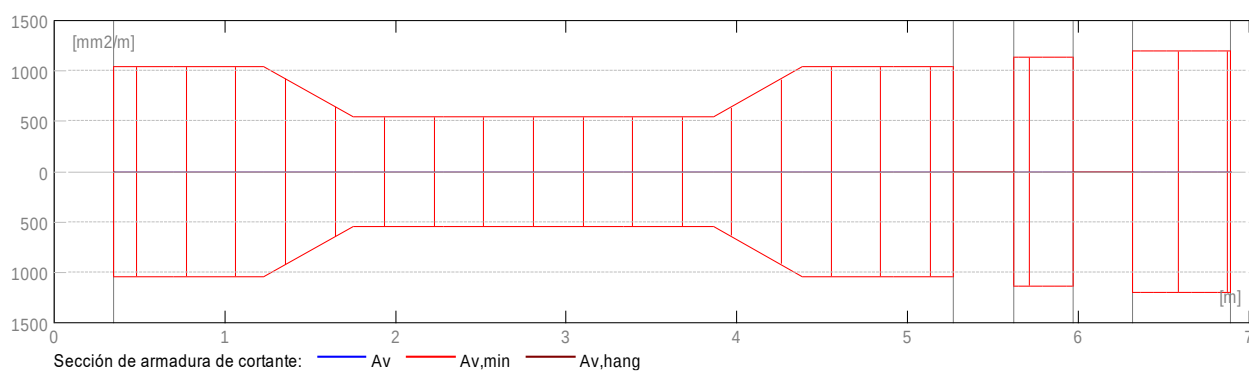
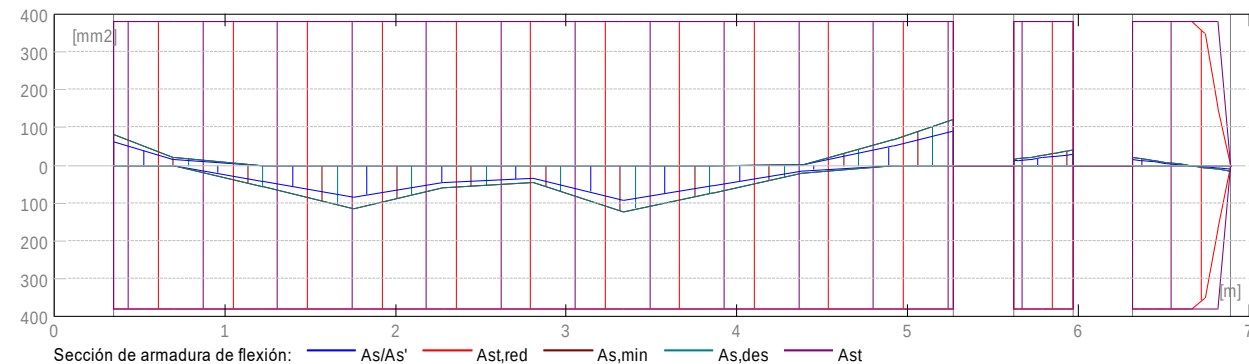
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	18.65	-0.00	-12.47	-18.36	29.69	-25.94
P2	0.00	-4.79	-2.27	-5.92	-20.04	-21.92
P3	2.18	-1.12	-3.13	2.18	16.71	12.86



2.5.2 Sección Teórica de Acero

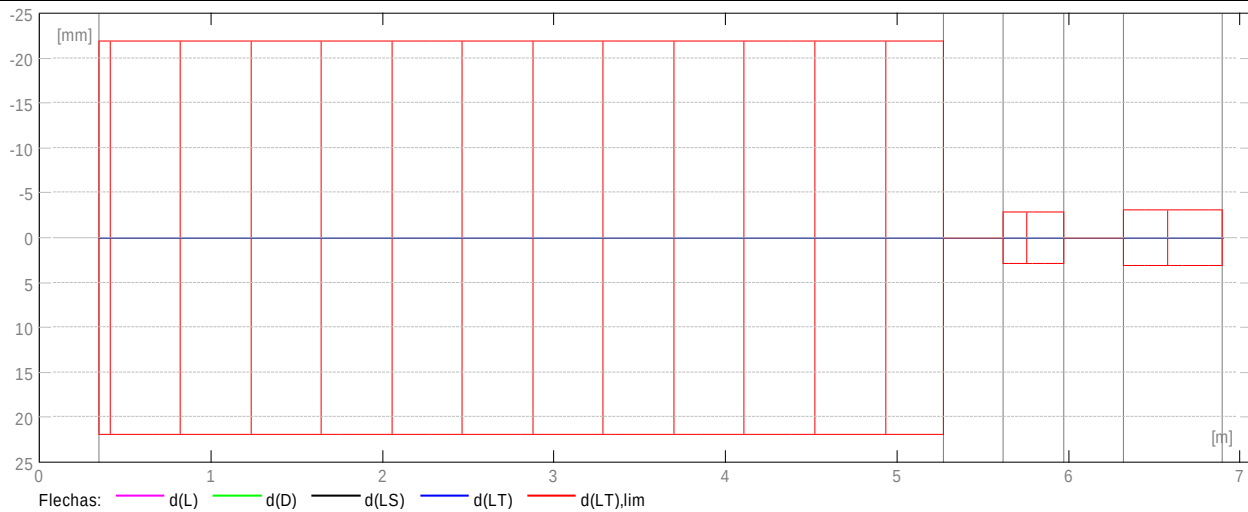
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	91.8	0.0	0.2	61.3	0.0	90.4
P2	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	29.1
P3	10.7	0.0	0.0	15.3	10.7	0.0



2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-22.0		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.9		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.1		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.270 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	0.04	-12.47	0.00	0.00	0.2	61.3
0.702	0.13	-3.27	0.00	0.00	0.7	16.0
1.229	8.85	-0.00	0.00	0.00	43.5	0.0
1.756	17.41	-0.00	0.00	0.00	85.7	0.0
2.283	9.25	-0.00	0.00	0.00	45.4	0.0
2.810	7.18	-0.00	0.00	0.00	35.2	0.0
3.337	18.65	-0.00	0.00	0.00	91.8	0.0
3.864	11.21	-0.00	0.00	0.00	55.1	0.0
4.391	3.15	-0.36	0.00	0.00	15.4	1.8
4.918	0.00	-10.54	0.00	0.00	0.0	51.8
5.270	0.00	-18.36	0.00	0.00	0.0	90.4

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	29.69	0.00
0.702	26.67	0.00
1.229	20.20	0.00
1.756	14.95	0.00
2.283	-3.77	0.00
2.810	-8.43	0.00

3.337 -13.57 0.00
3.864 -16.83 0.00
4.391 -20.24 0.00
4.918 -23.66 0.00
5.270 -25.94 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 5.620 a 5.970 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)				
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)		
5.620	0.00	-2.27	0.00	0.00	0.0	11.2		
5.655	0.00	-2.62	0.00	0.00	0.0	12.9		
5.725	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.0	16.3		
5.795	0.00	-4.06	0.00	0.00	0.0	19.9		
5.865	0.00	-4.79	0.00	0.00	0.0	23.5		
5.935	0.00	-5.54	0.00	0.00	0.0	27.2		
5.970	0.00	-5.92	0.00	0.00	0.0	29.1		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx.
	Vu,máx.	(kN)	
(m)	(kN)	(kN)	
5.620	-20.04	0.00	
5.655	-20.19	0.00	
5.725	-20.51	0.00	
5.795	-20.87	0.00	
5.865	-21.26	0.00	
5.935	-21.69	0.00	
5.970	-21.92	0.00	

2.6.3 P3 : Ménsula Der. de 6.320 a 6.895 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)				
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)		
6.320	0.00	-3.13	0.00	0.00	0.0	15.3		
6.370	0.00	-2.60	0.00	0.00	0.0	12.8		
6.445	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.0	9.0		
6.520	0.00	-1.12	0.00	0.00	0.0	5.5		
6.595	0.00	-0.45	0.00	0.00	0.0	2.2		
6.670	0.27	-0.00	0.00	0.00	1.3	0.0		
6.745	0.92	-0.00	0.00	0.00	4.5	0.0		

6.820	1.56	-0.00	0.00	0.00	7.6	0.0
6.895	2.18	0.00	0.00	0.00	10.7	0.0

	ELU	ELS
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
6.320	16.71	0.00
6.370	16.26	0.00
6.445	15.64	0.00
6.520	15.07	0.00
6.595	14.54	0.00
6.670	14.05	0.00
6.745	13.61	0.00
6.820	13.22	0.00
6.895	12.86	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 5.270 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 7.158 de 6.855 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 7.158 de 0.040 a 6.855

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 28 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 9*0.264 + 9*0.136$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 5.620 a 5.970 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 3 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 2*0.125$ (m)

2.7.3 P3 : Ménsula Der. de 6.320 a 6.895 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 5 No.10 l = 1.716
 e = 1*0.050 + 4*0.119 (m)

3 **Cuantitativo:**

- Volumen del hormigón = 1.448 (m3)
- Superficie de encofrado = 10.740 (m2)

- Acero Grade 420
- Peso total = 0.76 (kN)
- Densidad = 0.52 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	36	0.34	
No.13	7.158	0.07	6	0.42	

VIGA VA-305

1 Nivel:

- Nombre : Planta 2
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-305 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 fc' = 24100.00 (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 fy = 420000.00 (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 fy = 420000.00 (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 fy = 420000.00 (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.

(m) (m) (m)

P1 Tramo 0.500 8.600 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 9.100 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 8.600 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.

(m) (m) (m)

P2 Tramo 0.500 1.727 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 2.152 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 1.727 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): $-0 \times 0 \text{ (mm)}$

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.

(m) (m) (m)

P3 Tramo 0.350 2.523 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 2.873 \text{ (m)}$

Sección de 0.000 a 2.523 (m)

350 x 600, Excentricidad (+ arriba , - abajo): $+0 \times 0 \text{ (mm)}$

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40 \text{ (mm)}$
 : lateral $c1 = 40 \text{ (mm)}$

: superficial c2 = 40 (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

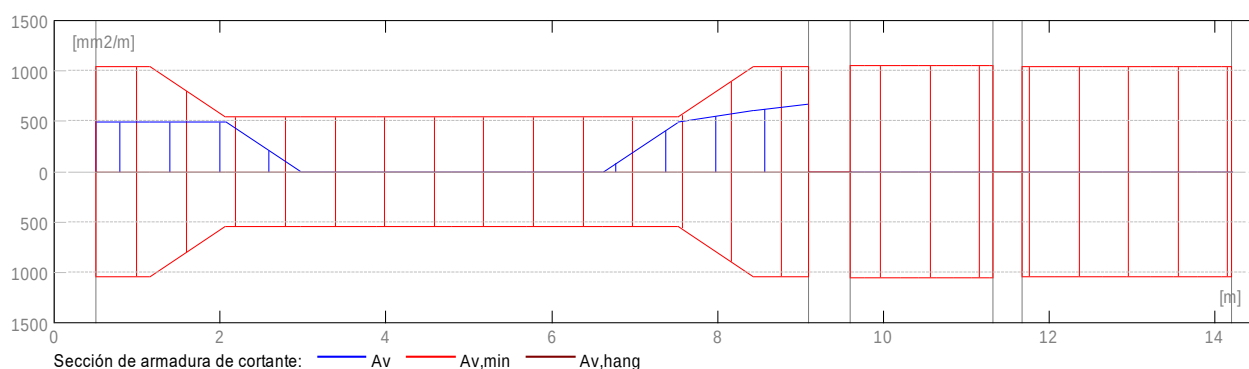
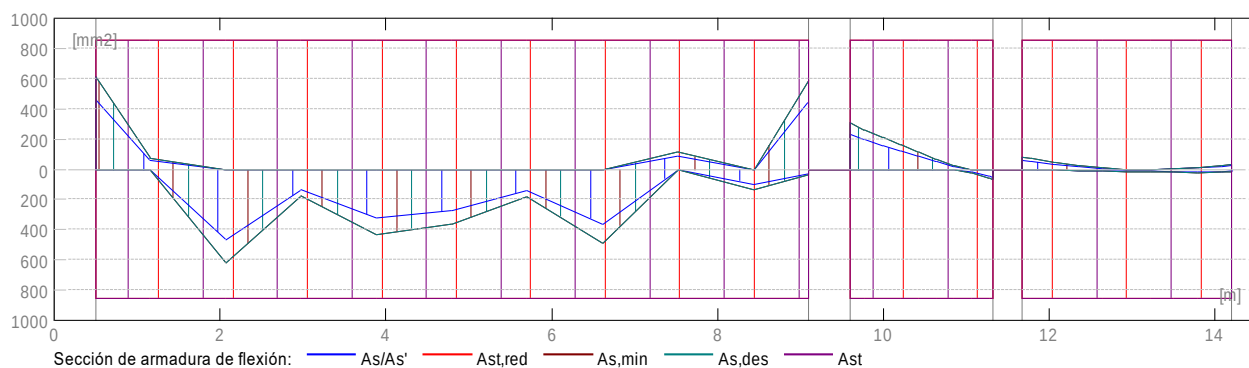
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	93.45	-0.00	-91.85	-88.70	132.51	-167.96
P2	10.54	-24.24	-46.46	10.54	47.98	34.27
P3	3.31	-3.82	-12.46	-4.80	16.41	-9.84



2.4.2 Sección Teórica de Acero

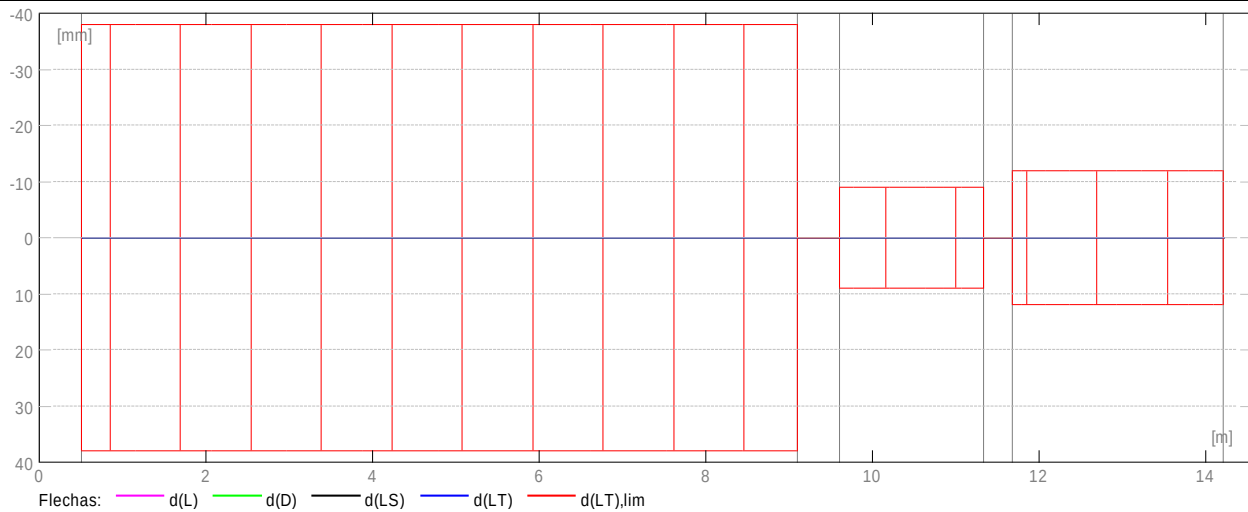
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	469.8	0.0	0.0	461.5	28.0	445.3
P2	51.8	0.0	0.0	230.5	51.8	0.0
P3	15.9	0.0	0.0	61.2	13.2	23.1



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.0		



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.100 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)	Mu,máx.	(kN*m)		
0.500	0.00	-91.85	0.00	0.00	0.0	461.5		
1.160	0.00	-11.51	0.00	0.00	0.0	56.5		
2.070	93.45	-0.00	0.00	0.00	469.8	0.0		
2.980	27.17	-0.00	0.00	0.00	134.1	0.0		
3.890	64.92	-0.00	0.00	0.00	323.7	0.0		
4.800	54.78	-0.00	0.00	0.00	272.4	0.0		
5.710	28.25	-0.00	0.00	0.00	139.4	0.0		
6.620	73.29	-0.00	0.00	0.00	366.3	0.0		
7.530	0.00	-17.26	0.00	0.00	0.0	85.0		
8.440	20.79	-0.00	0.00	0.00	102.4	0.0		
9.100	5.71	-88.70	0.00	0.00	28.0	445.3		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx.
	Vu,máx.	(kN)	
0.500	132.51	0.00	
1.160	125.79	0.00	
2.070	114.96	0.00	
2.980	50.20	0.00	
3.890	38.38	0.00	
4.800	-25.12	0.00	

5.710 -36.93 0.00
6.620 -99.14 0.00
7.530 -110.96 0.00
8.440 -162.21 0.00
9.100 -167.96 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 9.600 a 11.327 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)			
9.600	0.00	-46.46	0.00	0.00	0.0	230.5	
9.780	0.00	-39.63	0.00	0.00	0.0	196.3	
9.996	0.00	-31.77	0.00	0.00	0.0	157.0	
10.211	0.00	-24.24	0.00	0.00	0.0	119.5	
10.426	0.00	-17.07	0.00	0.00	0.0	84.0	
10.641	0.00	-10.32	0.00	0.00	0.0	50.7	
10.856	0.00	-4.01	0.00	0.00	0.0	19.6	
11.072	3.37	-0.00	0.00	0.00	16.5	0.0	
11.287	9.44	-0.00	0.00	0.00	46.4	0.0	
11.327	10.54	-0.00	0.00	0.00	51.8	0.0	

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
9.600	47.98	0.00
9.780	46.83	0.00
9.996	45.23	0.00
10.211	43.40	0.00
10.426	41.34	0.00
10.641	39.29	0.00
10.856	37.46	0.00
11.072	35.86	0.00
11.287	34.49	0.00
11.327	34.27	0.00

2.5.3 P3 : Tramo de 11.677 a 14.200 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)			
11.677	0.00	-12.46	0.00	0.00	0.0	61.2	

11.789	0.00	-10.82	0.00	0.00	0.0	53.1
12.077	0.99	-7.07	0.00	0.00	4.8	34.6
12.364	1.65	-3.82	0.00	0.00	8.0	18.5
12.651	1.89	-1.13	0.00	0.00	9.0	5.4
12.939	2.20	-0.00	0.00	0.00	10.8	0.0
13.226	2.47	-0.00	0.00	0.00	12.1	0.0
13.513	3.10	-0.27	0.00	0.00	15.1	1.3
13.801	3.31	-1.88	0.00	0.00	15.9	9.1
14.088	3.02	-3.88	0.00	0.00	14.4	18.5
14.200	2.75	-4.80	0.00	0.00	13.2	23.1

	ELU	ELS	
Abcisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
11.677	16.41	0.00	
11.789	15.77	0.00	
12.077	13.91	0.00	
12.364	11.80	0.00	
12.651	9.45	0.00	
12.939	6.85	0.00	
13.226	4.26	0.00	
13.513	-5.60	0.00	
13.801	-7.35	0.00	
14.088	-9.21	0.00	
14.200	-9.84	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.100 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)

3 No.19 l = 14.985 de 14.510 a 0.040

- tramo (Grade 420)

3 No.19 l = 14.985 de 0.040 a 14.510

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos 42 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.2 P2 : Tramo de 9.600 a 11.327 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 12*0.136$ (m)

2.6.3 P3 : Tramo de 11.677 a 14.200 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 19 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 8*0.136 + 1*0.136 + 1*0.049 + 8*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 3.056 (m3)
- Superficie de encofrado = 22.378 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.67 (kN)
- Densidad = 0.87 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.5 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	74	0.70
No.19	14.985	0.33	6	1.97

VIGA VA-306

1 Nivel:

- Nombre : Planta 2
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-306 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P1 Tramo 0.350 4.595 0.500
 Longitud de cálculo: $Lo = 5.020$ (m)
 Sección de 0.000 a 4.595 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P2 Tramo 0.500 8.590 0.500
 Longitud de cálculo: $Lo = 9.090$ (m)
 Sección de 0.000 a 8.590 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)
P3 Ménsula Der. 0.500 0.500 ----
 Longitud de cálculo: $Lo = 0.750$ (m)
 Sección de 0.000 a 0.500 (m)
 350 x 600 (mm)
 Sin losa izquierda
 Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo	X*	Z*	DX	DZ
		(m)	(m)	(m)	(m)	
VA-20x30 (Barra 379)	rect.	P3	0.400	0.150	0.200	0.450

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

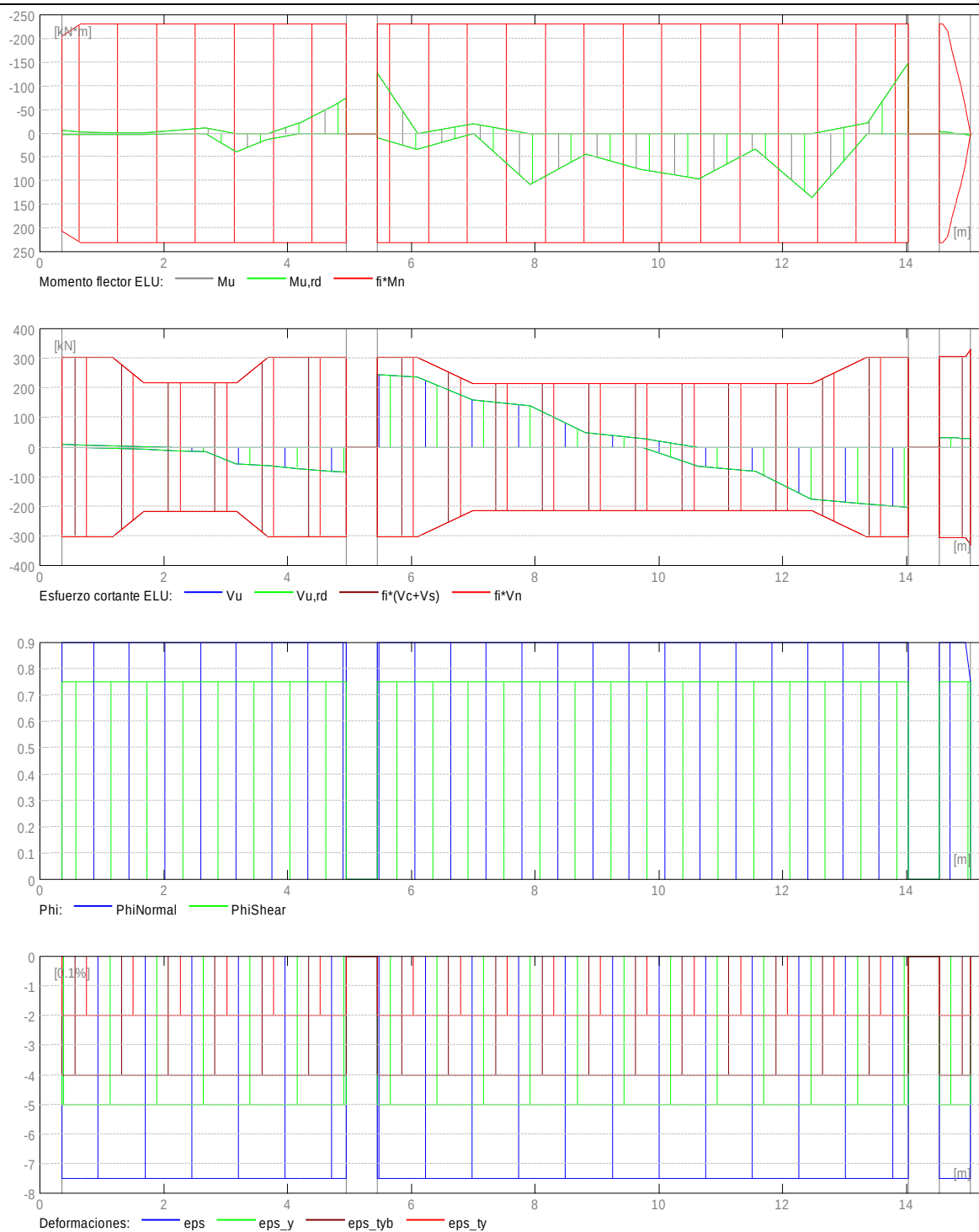
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)
 - : lateral c1 = 40 (mm)
 - : superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

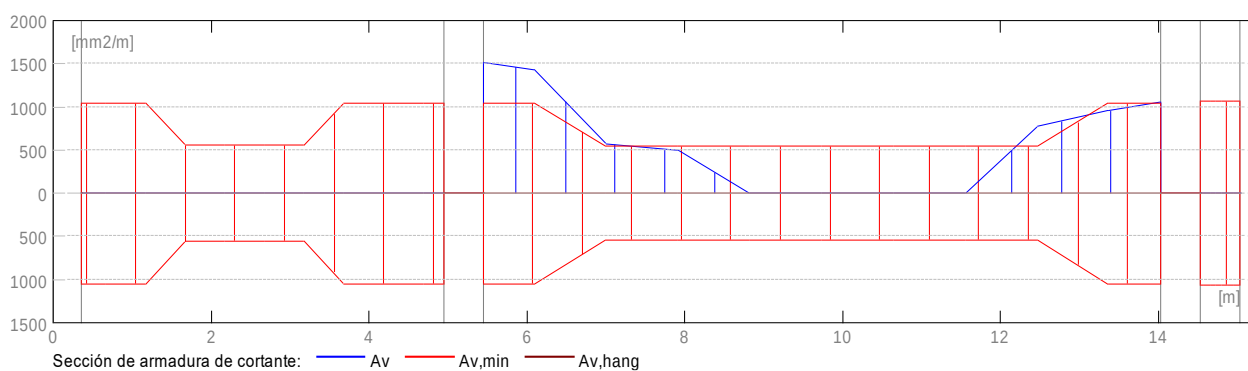
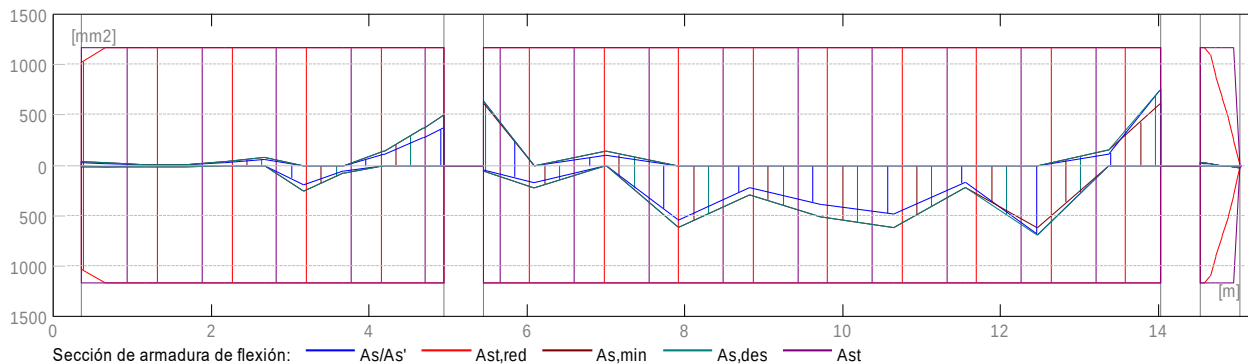
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,iz	Mu,d	Vu,iz	Vu,d
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)		
P1	39.21	-11.17	-5.94	-74.02	10.63	-84.11
P2	135.86	-0.00	-126.42	-147.65	244.93	-203.19
P3	3.95	-2.14	-4.31	3.95	33.12	29.36



2.5.2 Sección Teórica de Acero

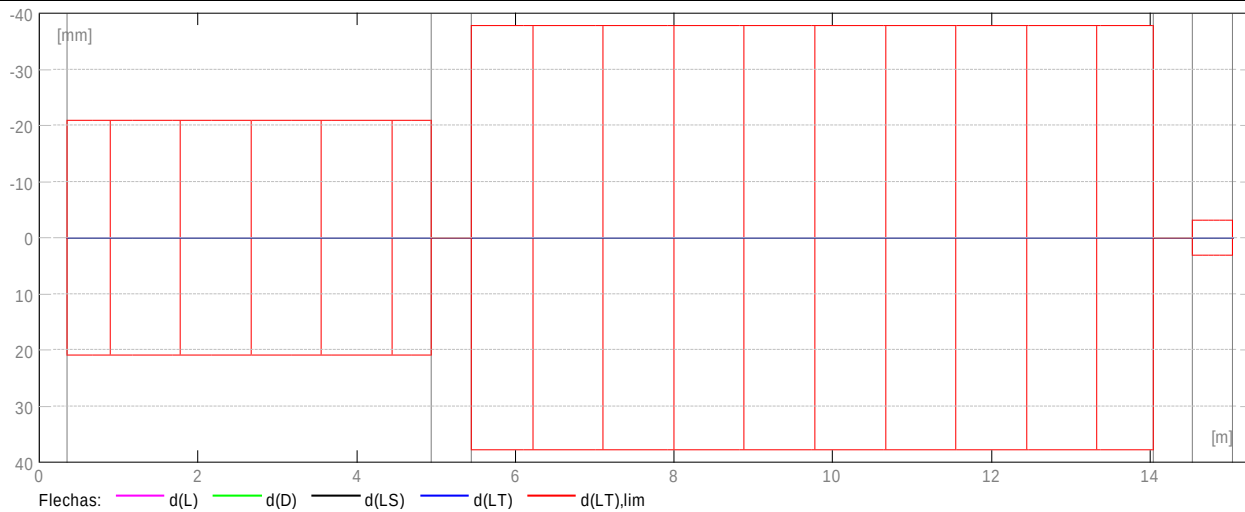
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	194.1	0.0	8.6	29.0	0.0	370.0
P2	691.5	0.0	46.3	641.7	0.0	754.2
P3	19.4	0.0	0.0	21.1	19.4	0.0



2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.9		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.1		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 4.945 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	1.77	-5.94	0.00	0.00	8.6	29.0
0.677	2.52	-3.18	0.00	0.00	12.1	15.2
1.179	2.09	-0.15	0.00	0.00	10.2	0.7
1.681	2.03	-1.19	0.00	0.00	9.8	5.7
2.183	1.47	-5.26	0.00	0.00	7.2	25.6
2.685	0.09	-11.17	0.00	0.00	0.4	54.9
3.187	39.21	-0.00	0.00	0.00	194.1	0.0
3.689	12.30	-0.00	0.00	0.00	60.5	0.0
4.191	0.00	-21.92	0.00	0.00	0.0	108.0
4.693	0.00	-55.16	0.00	0.00	0.0	274.3
4.945	0.00	-74.02	0.00	0.00	0.0	370.0

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	ELS (kN)	
0.350	10.63	0.00	
0.677	8.27	0.00	
1.179	5.13	0.00	
1.681	-7.52	0.00	
2.183	-11.90	0.00	
2.685	-15.54	0.00	

3.187 -55.74 0.00
 3.689 -62.07 0.00
 4.191 -72.31 0.00
 4.693 -81.51 0.00
 4.945 -84.11 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
5.445	9.43	-126.42	0.00	0.00	46.3	641.7	
6.104	34.30	-0.00	0.00	0.00	169.6	0.0	
7.013	0.00	-20.56	0.00	0.00	0.0	101.3	
7.922	107.66	-0.00	0.00	0.00	543.5	0.0	
8.831	44.66	-0.00	0.00	0.00	221.4	0.0	
9.740	77.40	-0.00	0.00	0.00	387.3	0.0	
10.649	96.69	-0.00	0.00	0.00	486.5	0.0	
11.558	34.18	-0.00	0.00	0.00	169.0	0.0	
12.467	135.86	-0.00	0.00	0.00	691.5	0.0	
13.376	0.00	-22.13	0.00	0.00	0.0	109.1	
14.035	0.00	-147.65	0.00	0.00	0.0	754.2	

ELU		ELS			
Abscisa	Vu,máx.	Vu,máx.			
(m)	(kN)	(kN)			
5.445	244.93	0.00			
6.104	237.16	0.00			
7.013	159.05	0.00			
7.922	140.55	0.00			
8.831	47.71	0.00			
9.740	28.77	0.00			
10.649	-64.30	0.00			
11.558	-82.81	0.00			
12.467	-176.97	0.00			
13.376	-193.49	0.00			
14.035	-203.19	0.00			

2.6.3 P3 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'

(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm ²)	(mm ²)
14.535	0.00	-4.31	0.00	0.00	0.0	21.1
14.585	0.00	-3.43	0.00	0.00	0.0	16.8
14.660	0.00	-2.14	0.00	0.00	0.0	10.5
14.735	0.00	-0.87	0.00	0.00	0.0	4.3
14.810	0.36	-0.00	0.00	0.00	1.8	0.0
14.885	1.57	-0.00	0.00	0.00	7.7	0.0
14.960	2.77	-0.00	0.00	0.00	13.6	0.0
15.035	3.95	0.00	0.00	0.00	19.4	0.0

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
14.535	33.12	0.00
14.585	32.70	0.00
14.660	31.95	0.00
14.735	31.21	0.00
14.810	30.58	0.00
14.885	30.06	0.00
14.960	29.65	0.00
15.035	29.36	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 4.945 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 - estribos 27 No.10 $l = 1.716$
 - $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 8*0.256 + 9*0.136$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 - 3 No.22 $l = 15.555$ de 14.995 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 - 3 No.22 $l = 15.555$ de 0.040 a 14.995

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)

estribos 42 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136 \text{ (m)}$

2.7.3 P3 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 4 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 3*0.133 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 3.157 (m3)
- Superficie de encofrado = 23.252 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 3.48 (kN)
- Densidad = 1.10 (kN/m3)
- Diámetro medio = 14.9 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	73	0.69
No.22	15.555	0.46	6	2.79

VIGA VA-307

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-307 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00 \text{ (kPa)}$
- Densidad : 23.61 (kN/m3)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 1.430 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 1.780$ (m)

Sección de 0.000 a 1.430 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.890 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 3.240$ (m)

Sección de 0.000 a 2.890 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

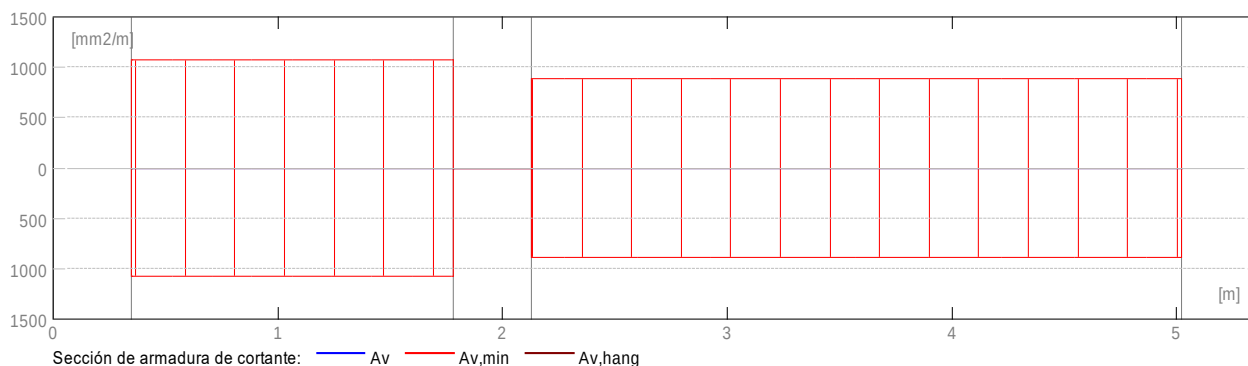
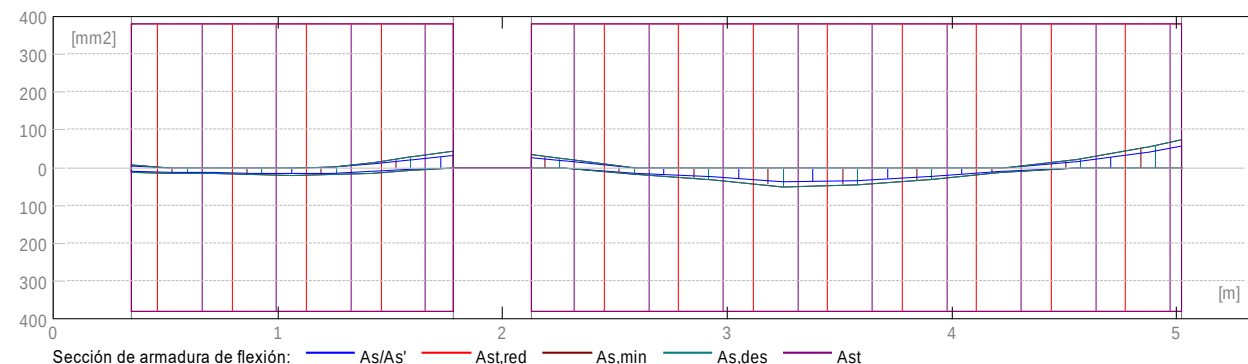
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	3.16	-2.05	2.05	-6.78	10.92	-15.75		
P2	7.72	-0.00	-5.44	-11.40	14.07	-21.73		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

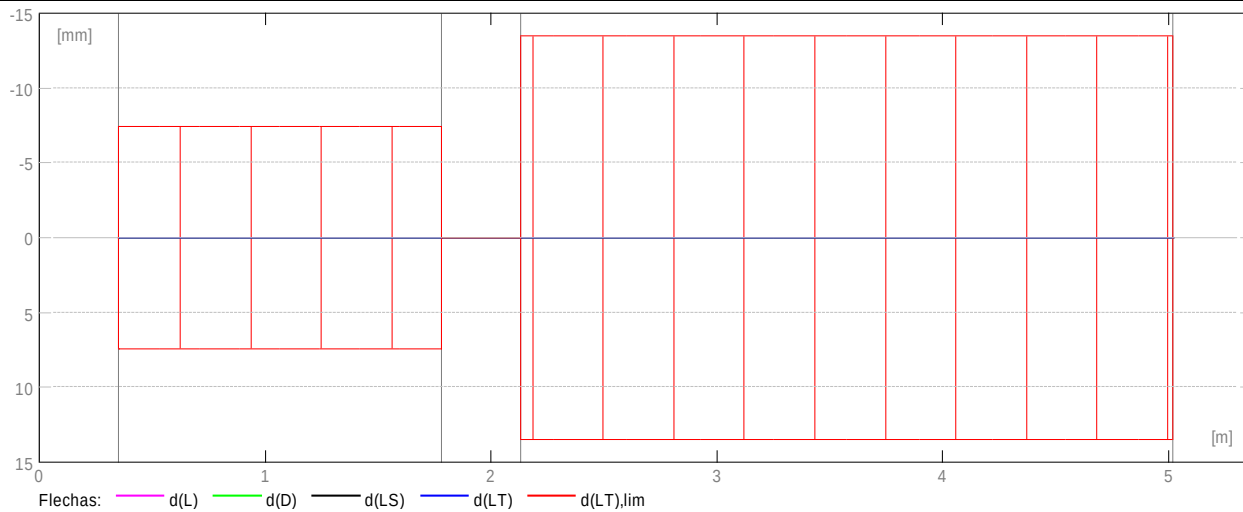
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	15.5	0.0	9.9	5.0	0.0	33.3
P2	37.9	0.0	0.0	26.7	0.0	56.0



2.4.3 Flechas

- $d_s(D+LS)$ - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- $d_l(D+LS)$ - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- $d_s(D+L)$ - Flecha instantánea debida a carga total
- $d(LT)$ - flecha inicial total de larga duración
- $d(LT),lim$ - flecha admisible

Tramo	$d_s(D+LS)$	$d_l(D+LS)$	$d_s(D+L)$	$d(LT)$	$d(LT),lim$
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.4
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.5



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS				As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)		
0.350	2.05	-1.04	0.00	0.00	9.9	5.0		
0.353	2.06	-1.00	0.00	0.00	10.0	4.9		
0.531	2.36	-0.00	0.00	0.00	11.6	0.0		
0.709	2.35	-0.00	0.00	0.00	11.5	0.0		
0.887	2.83	-0.00	0.00	0.00	13.9	0.0		
1.065	3.16	-0.00	0.00	0.00	15.5	0.0		
1.243	2.91	-0.24	0.00	0.00	14.2	1.2		
1.421	2.12	-2.05	0.00	0.00	10.0	9.7		
1.599	0.89	-4.23	0.00	0.00	4.3	20.6		
1.777	0.00	-6.73	0.00	0.00	0.0	33.0		
1.780	0.00	-6.78	0.00	0.00	0.0	33.3		

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	10.92	0.00
0.353	10.90	0.00
0.531	8.98	0.00
0.709	6.56	0.00
0.887	3.64	0.00
1.065	-6.58	0.00

1.243 -9.51 0.00
 1.421 -12.02 0.00
 1.599 -14.09 0.00
 1.777 -15.73 0.00
 1.780 -15.75 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
2.130	0.00	-5.44	0.00	0.00	0.0	26.7		
2.279	0.00	-3.45	0.00	0.00	0.0	16.9		
2.603	2.84	-0.00	0.00	0.00	13.9	0.0		
2.927	4.75	-0.00	0.00	0.00	23.3	0.0		
3.251	7.72	-0.00	0.00	0.00	37.9	0.0		
3.575	7.02	-0.00	0.00	0.00	34.5	0.0		
3.899	5.04	-0.00	0.00	0.00	24.7	0.0		
4.223	1.78	-0.00	0.00	0.00	8.7	0.0		
4.547	0.00	-3.01	0.00	0.00	0.0	14.8		
4.871	0.00	-8.40	0.00	0.00	0.0	41.3		
5.020	0.00	-11.40	0.00	0.00	0.0	56.0		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
2.130	14.07	0.00	
2.279	13.07	0.00	
2.603	10.19	0.00	
2.927	6.62	0.00	
3.251	2.91	0.00	
3.575	-4.49	0.00	
3.899	-8.81	0.00	
4.223	-13.12	0.00	
4.547	-17.25	0.00	
4.871	-20.59	0.00	
5.020	-21.73	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 11 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 10*0.133$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 5.633 de 5.330 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 5.633 de 0.040 a 5.330

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 19 No.10 l = 1.716
 $e = 1*-0.000 + 18*0.161$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.128 (m3)
- Superficie de encofrado = 8.376 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.61 (kN)
- Densidad = 0.54 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	30	0.28
No.13	5.633	0.05	6	0.33

VIGA VA-308

1 Nivel:

- Nombre : Planta 2
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-308 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
	P1	Tramo 0.350	1.800	0.350
	Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)			
	Sección de 0.000 a 1.800 (m)			
	350 x 600 (mm)			
	Sin losa izquierda			
	Sin losa izquierda			

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.4.1 Solicitaciones ELU

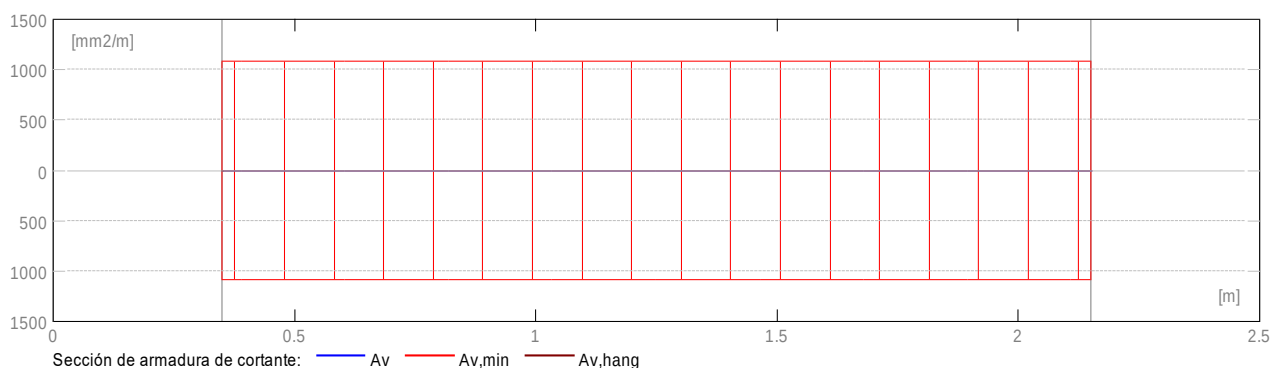
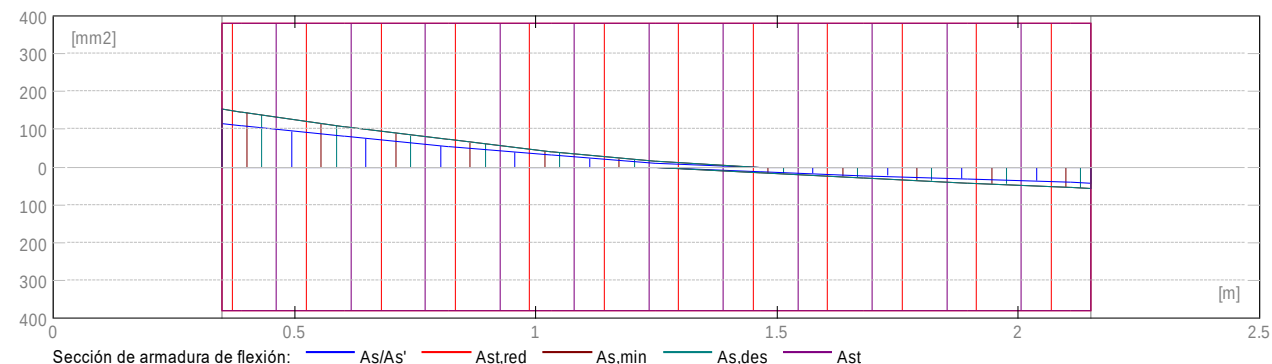
Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	8.64	-11.07	-23.34	8.64	33.32	9.13



2.4.2 Sección Teórica de Acero

Tramo Tramo (mm2) Apoyo izquierdo (mm2) Apoyo derecho (mm2)

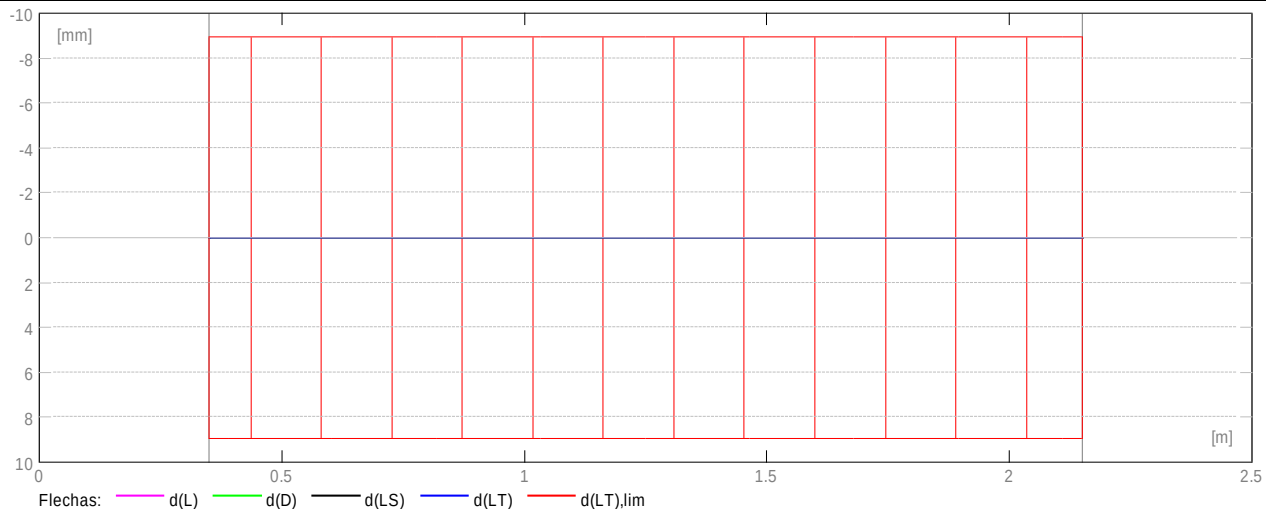
inf. sup. inf. sup. inf. sup.
 P1 42.4 0.0 0.0 115.1 42.4 0.0



2.4.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.150 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)
0.350	0.00	-23.34	0.00	0.00	0.0	115.1
0.390	0.00	-22.21	0.00	0.00	0.0	109.5
0.605	0.00	-16.43	0.00	0.00	0.0	80.9
0.820	0.00	-11.07	0.00	0.00	0.0	54.4
1.035	0.00	-6.26	0.00	0.00	0.0	30.7
1.250	0.22	-2.17	0.00	0.00	1.1	10.6
1.465	2.42	-0.00	0.00	0.00	11.8	0.0
1.680	4.61	-0.00	0.00	0.00	22.6	0.0
1.895	6.49	-0.00	0.00	0.00	31.9	0.0
2.110	8.35	-0.00	0.00	0.00	41.0	0.0
2.150	8.64	-0.00	0.00	0.00	42.4	0.0

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	33.32	0.00
0.390	33.06	0.00
0.605	31.05	0.00
0.820	28.40	0.00
1.035	25.13	0.00
1.250	21.22	0.00

1.465 17.32 0.00
 1.680 14.05 0.00
 1.895 11.40 0.00
 2.110 9.39 0.00
 2.150 9.13 0.00

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.150 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 2.763 de 2.460 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 2.763 de 0.040 a 2.460

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 14 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 13*0.131$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.525 (m3)
- Superficie de encofrado = 4.050 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.29 (kN)
- Densidad = 0.56 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	14	0.13
No.13	2.763	0.03	6	0.16

VIGA VA-310

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-310 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
	P1	Tramo 0.500	8.590	0.500
	Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)			
	Sección de 0.000 a 8.590 (m)			
	350 x 600 (mm)			
	Sin losa izquierda			
	Sin losa izquierda			

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

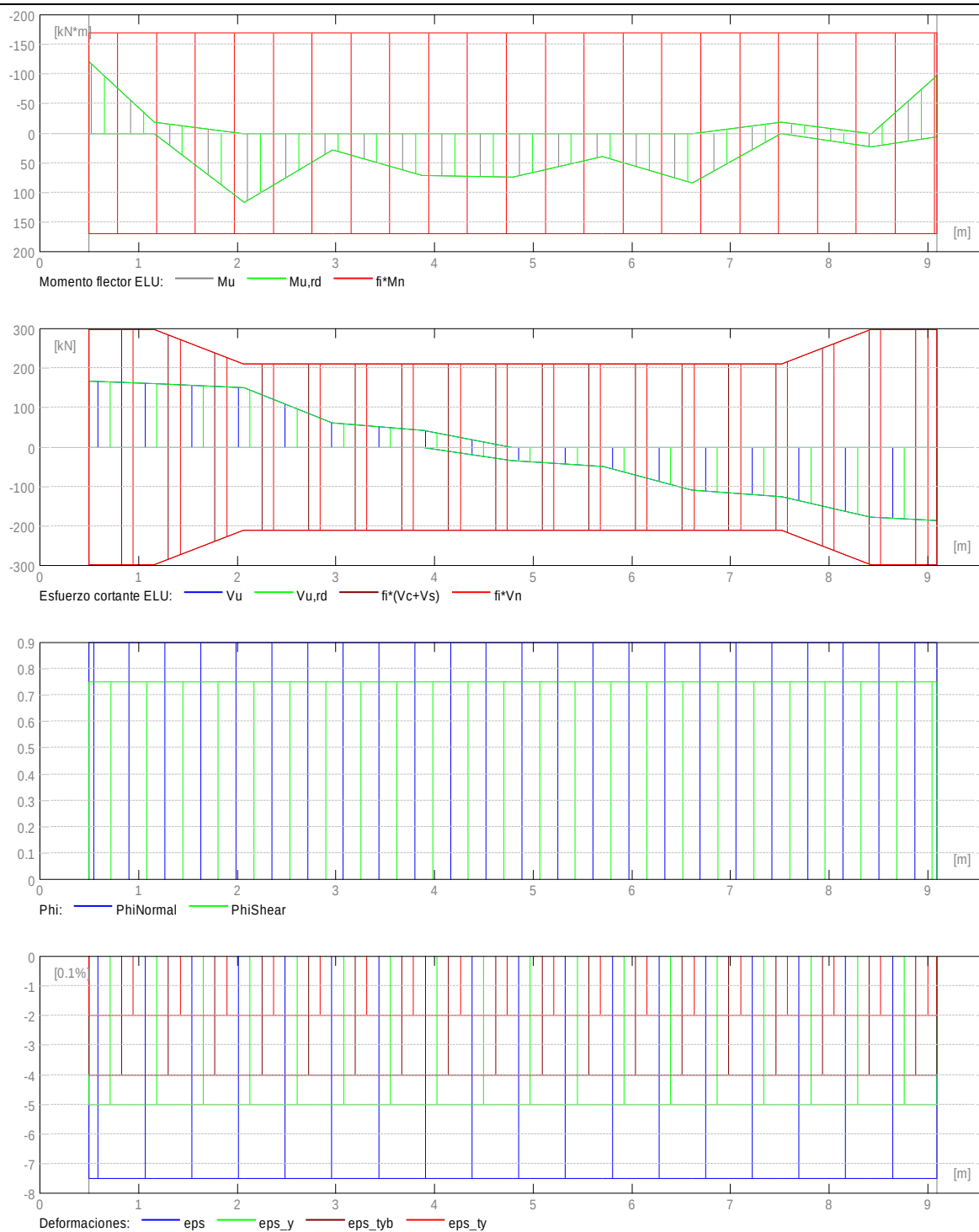
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)
 : lateral c1 = 40 (mm)
 : superficial c2 = 40 (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

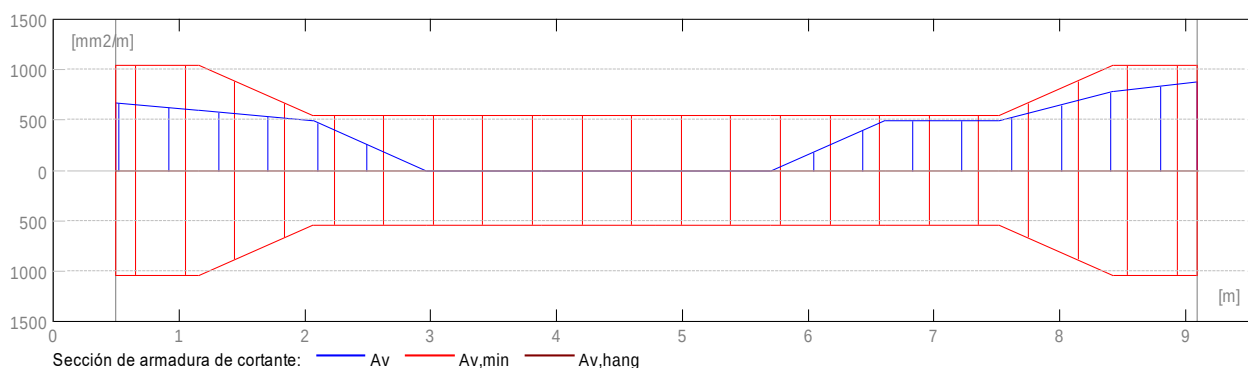
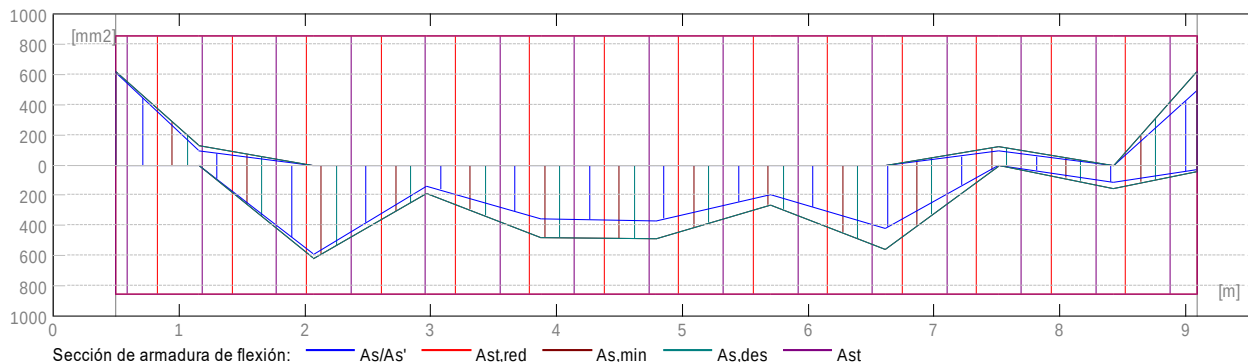
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	116.83	-0.00	-120.75	-98.26	167.82	-186.72



2.4.2 Sección Teórica de Acero

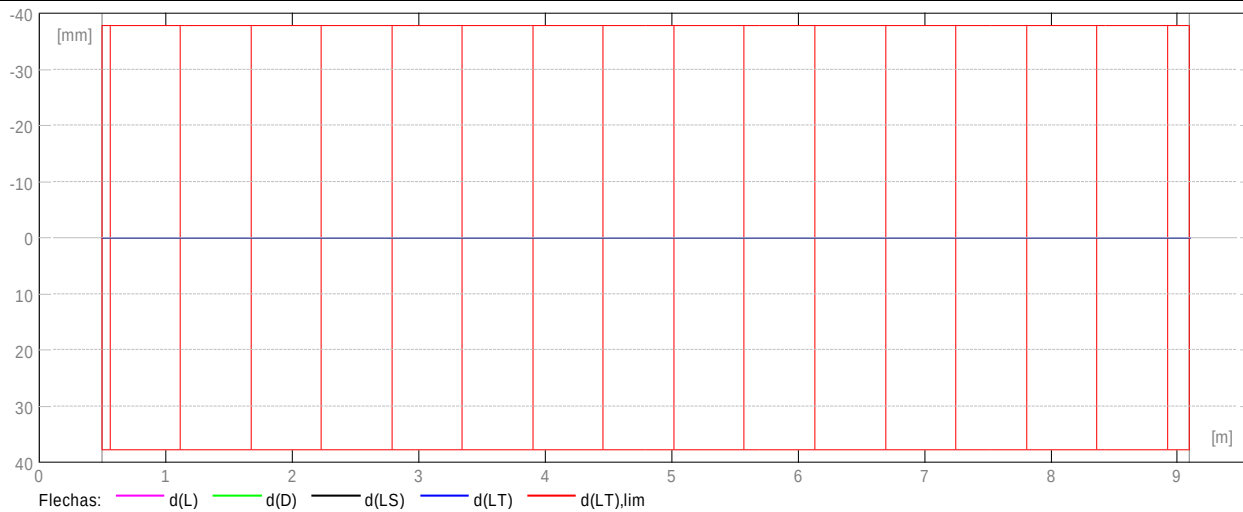
Tramo Tramo (mm2) Apoyo izquierdo (mm2) Apoyo derecho (mm2)
 inf. sup. inf. sup. inf. sup.
 P1 591.3 0.0 0.0 611.9 31.4 494.7



2.4.3 Flechas

d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
 d(LT) - flecha inicial total de larga duración
 d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
0.500	0.00	-120.75	0.00	0.00	0.0	611.9		
1.159	0.00	-19.05	0.00	0.00	0.0	93.8		
2.068	116.83	-0.00	0.00	0.00	591.3	0.0		
2.977	28.59	-0.00	0.00	0.00	141.2	0.0		
3.886	71.91	-0.00	0.00	0.00	359.3	0.0		
4.795	73.55	-0.00	0.00	0.00	367.7	0.0		
5.704	39.87	-0.00	0.00	0.00	197.4	0.0		
6.613	83.61	-0.00	0.00	0.00	419.2	0.0		
7.522	0.00	-18.37	0.00	0.00	0.0	90.4		
8.431	23.26	-0.00	0.00	0.00	114.6	0.0		
9.090	6.40	-98.26	0.00	0.00	31.4	494.7		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	ELS (kN)	
0.500	167.82	0.00	
1.159	161.12	0.00	
2.068	150.30	0.00	
2.977	61.48	0.00	
3.886	43.40	0.00	
4.795	-33.76	0.00	

5.704 -48.56 0.00
 6.613 -107.99 0.00
 7.522 -126.39 0.00
 8.431 -178.10 0.00
 9.090 -186.72 0.00

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.19 l = 10.024 de 9.550 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.19 l = 10.024 de 0.040 a 9.550

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 42 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.014 (m3)
- Superficie de encofrado = 14.935 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.72 (kN)
- Densidad = 0.85 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.9 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	42	0.40
No.19	10.024	0.22	6	1.32

VIGA VA-311

1 Nivel:

- Nombre :

- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-311 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P1 Tramo 0.350 1.725 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P2 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P3 Ménsula Der. 0.500 0.500 ----

Longitud de cálculo: $L_o = 0.750$ (m)

Sección de 0.000 a 0.500 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo (m)	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ
VA-20x30 (Barra 379)	rect.	P3	0.400	0.150	0.200	0.450

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

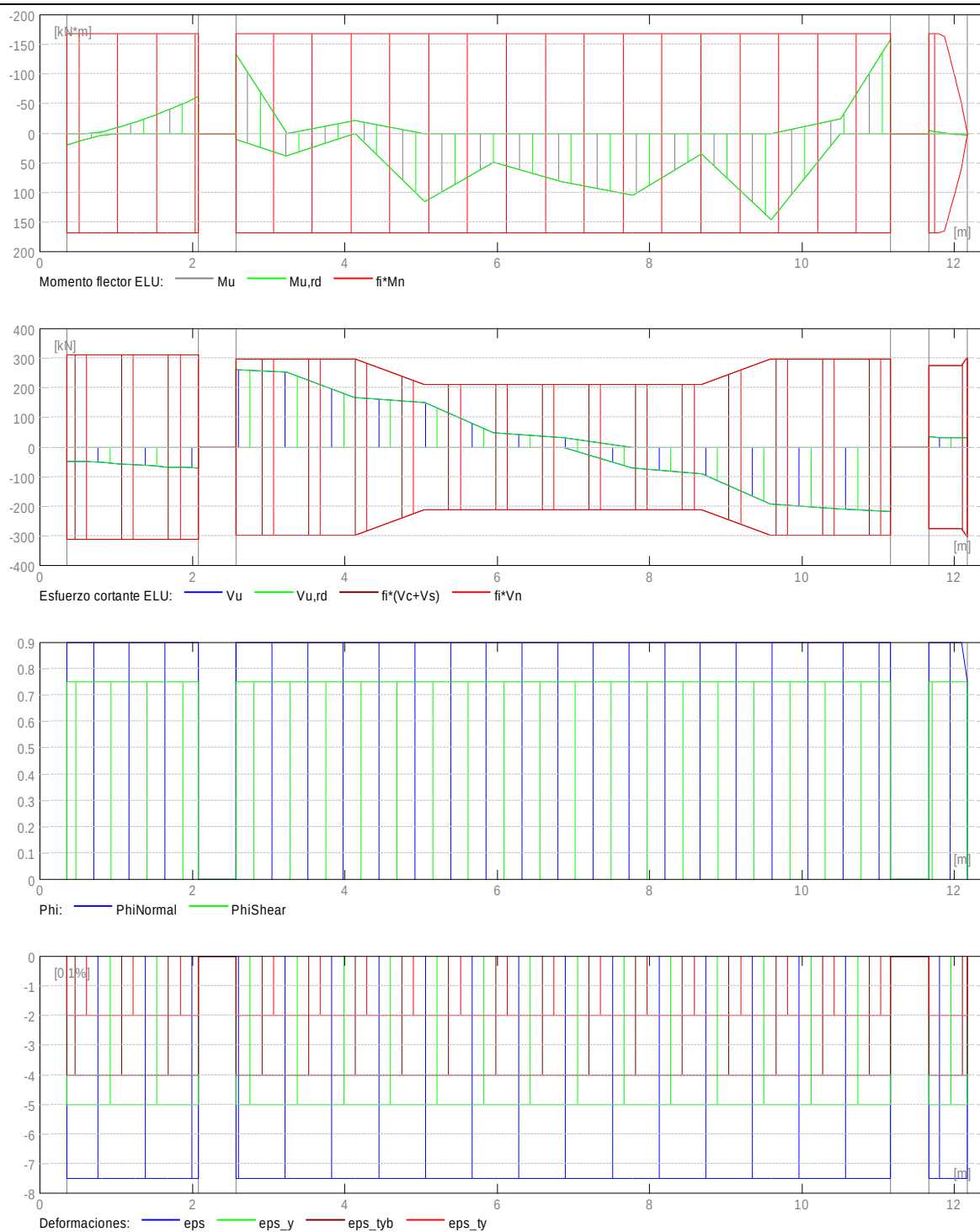
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores c = 40 (mm)
 - : lateral c1 = 40 (mm)
 - : superficial c2 = 40 (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

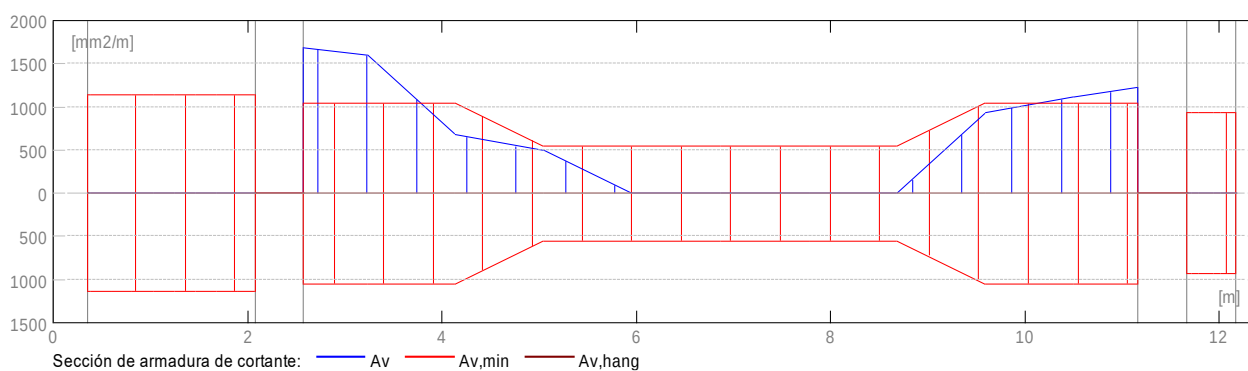
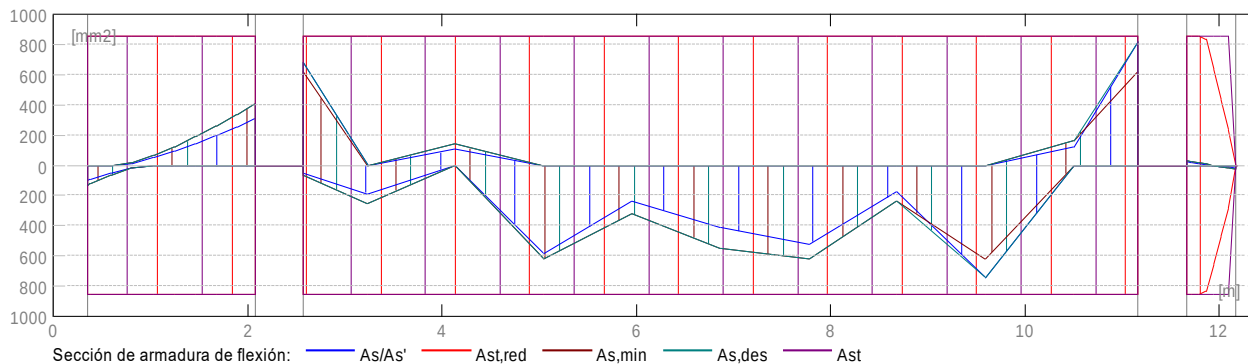
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d
P1	20.36	-28.42	20.36	-61.15	-47.49	-70.73
P2	146.06	-0.00	-133.59	-159.54	260.79	-218.10
P3	3.94	-2.39	-4.64	3.94	34.35	30.58



2.5.2 Sección Teórica de Acero

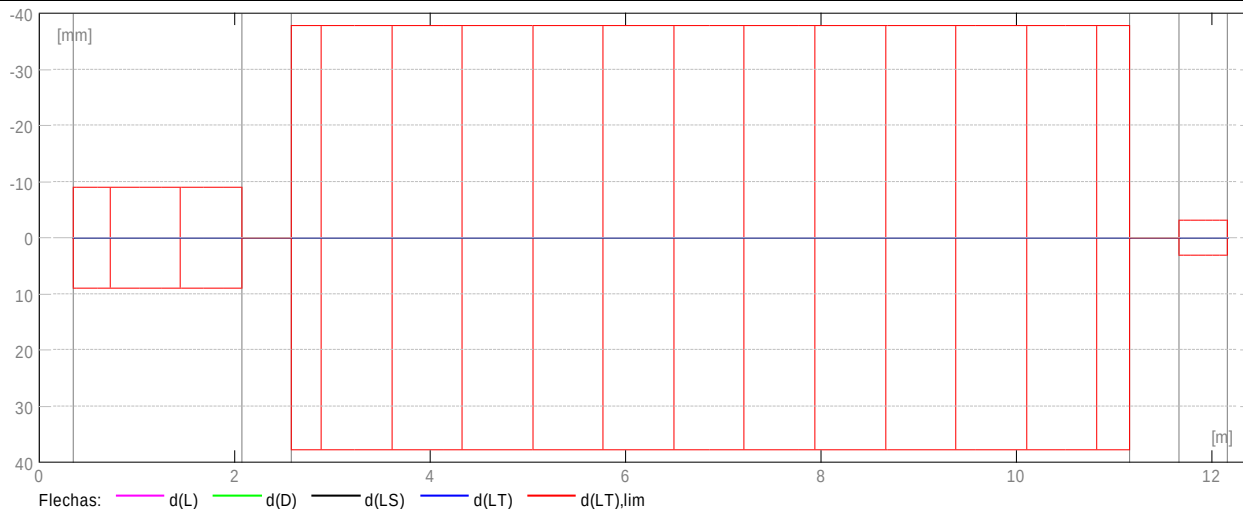
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	100.3	0.0	100.3	0.0	0.0	304.6
P2	745.7	0.0	51.4	679.5	0.0	817.9
P3	19.3	0.0	0.0	22.8	19.3	0.0



2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.1		



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.075 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	20.36	-0.00	0.00	0.00	100.3	0.0
0.390	18.85	-0.00	0.00	0.00	92.8	0.0
0.605	10.45	-0.00	0.00	0.00	51.4	0.0
0.820	3.07	-2.41	0.00	0.00	14.7	11.5
1.035	0.00	-9.93	0.00	0.00	0.0	48.8
1.250	0.00	-18.84	0.00	0.00	0.0	92.7
1.465	0.00	-28.42	0.00	0.00	0.0	140.3
1.680	0.00	-39.32	0.00	0.00	0.0	194.7
1.895	0.00	-51.02	0.00	0.00	0.0	253.4
2.075	0.00	-61.15	0.00	0.00	0.0	304.6

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	-47.49	0.00
0.390	-47.74	0.00
0.605	-49.71	0.00
0.820	-52.31	0.00
1.035	-55.54	0.00
1.250	-59.40	0.00
1.465	-63.25	0.00

1.680 -66.48 0.00
 1.895 -69.08 0.00
 2.075 -70.73 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 2.575 a 11.165 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS				As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)		
2.575	10.46	-133.59	0.00	0.00	51.4	679.5		
3.234	38.02	-0.00	0.00	0.00	188.2	0.0		
4.143	0.00	-21.22	0.00	0.00	0.0	104.5		
5.052	115.70	-0.00	0.00	0.00	585.4	0.0		
5.961	48.76	-0.00	0.00	0.00	242.1	0.0		
6.870	82.72	-0.00	0.00	0.00	414.5	0.0		
7.779	104.25	-0.00	0.00	0.00	525.7	0.0		
8.688	35.94	-0.00	0.00	0.00	177.8	0.0		
9.597	146.06	-0.00	0.00	0.00	745.7	0.0		
10.506	0.00	-24.74	0.00	0.00	0.0	122.0		
11.165	0.00	-159.54	0.00	0.00	0.0	817.9		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
2.575	260.79	0.00	
3.234	253.01	0.00	
4.143	168.61	0.00	
5.052	150.11	0.00	
5.961	49.11	0.00	
6.870	30.57	0.00	
7.779	-71.05	0.00	
8.688	-89.56	0.00	
9.597	-191.87	0.00	
10.506	-208.40	0.00	
11.165	-218.10	0.00	

2.6.3 P3 : Ménsula Der. de 11.665 a 12.165 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS				As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)		
11.665	0.00	-4.64	0.00	0.00	0.0	22.8		

11.715	0.00	-3.73	0.00	0.00	0.0	18.3
11.790	0.00	-2.39	0.00	0.00	0.0	11.7
11.865	0.00	-1.07	0.00	0.00	0.0	5.3
11.940	0.21	-0.00	0.00	0.00	1.0	0.0
12.015	1.47	-0.00	0.00	0.00	7.2	0.0
12.090	2.71	-0.00	0.00	0.00	13.3	0.0
12.165	3.94	0.00	0.00	0.00	19.3	0.0

	ELU	ELS
Abscisa Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)
11.665	34.35	0.00
11.715	33.93	0.00
11.790	33.18	0.00
11.865	32.44	0.00
11.940	31.80	0.00
12.015	31.28	0.00
12.090	30.88	0.00
12.165	30.58	0.00

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.075 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 14 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 13*0.125$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 2.575 a 11.165 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.19 $l = 12.599$ de 12.125 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.19 $l = 12.599$ de 0.040 a 12.125

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 48 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 15*0.136 + 17*0.259 + 15*0.136$ (m)

2.7.3 P3 : Ménsula Der. de 11.665 a 12.165 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 4 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.000 + 3*0.153$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.555 (m3)
- Superficie de encofrado = 18.803 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.28 (kN)
- Densidad = 0.89 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.3 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	66	0.62
No.19	12.599	0.28	6	1.66

VIGA VA-401

1 Nivel:

- Nombre : Planta 3
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-401 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $fc' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $fy = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $fy = 420000.00$ (kPa)

- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L (m)	Ap. Der. (m)
-------	-------	----------	-------------------	-----------------

P1 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L (m)	Ap. Der. (m)
-------	-------	----------	-------------------	-----------------

P2 Tramo 0.500 1.725 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

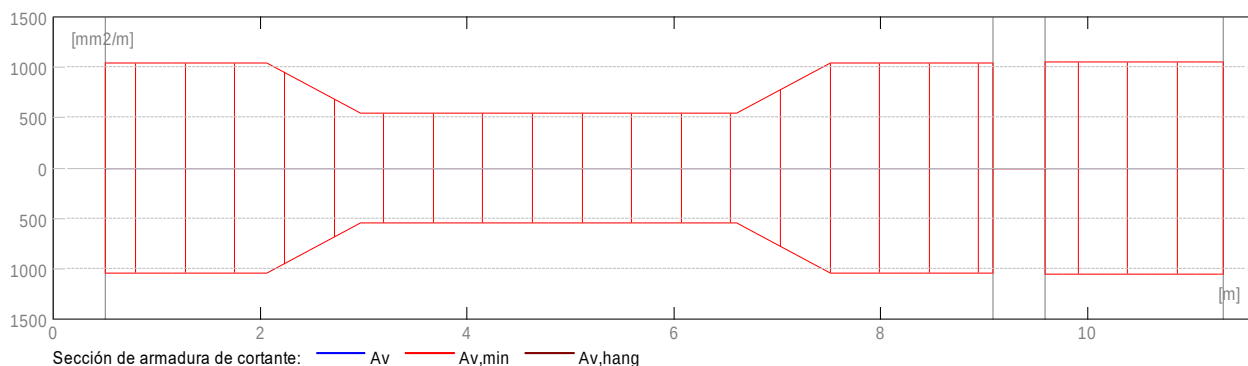
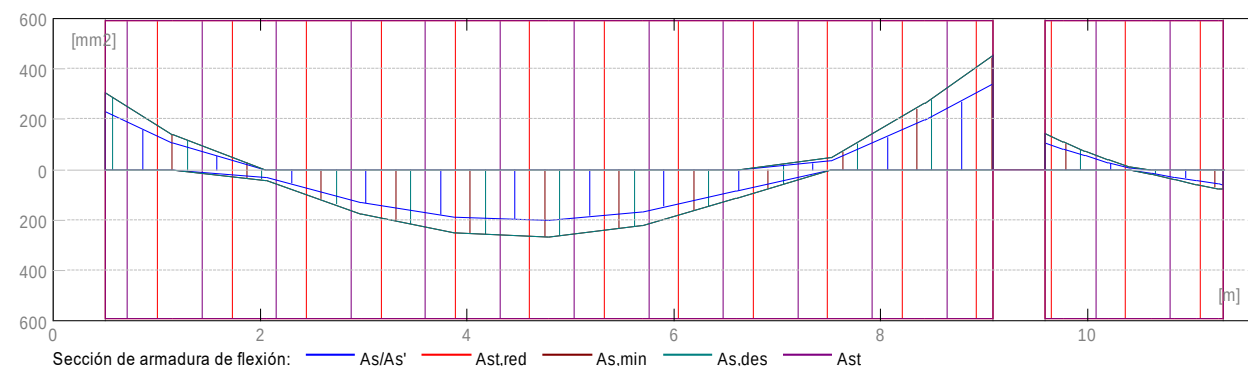
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	40.59	-0.00	-46.39	-68.03	41.22	-46.55		
P2	12.01	-5.88	-21.85	12.01	35.74	13.59		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

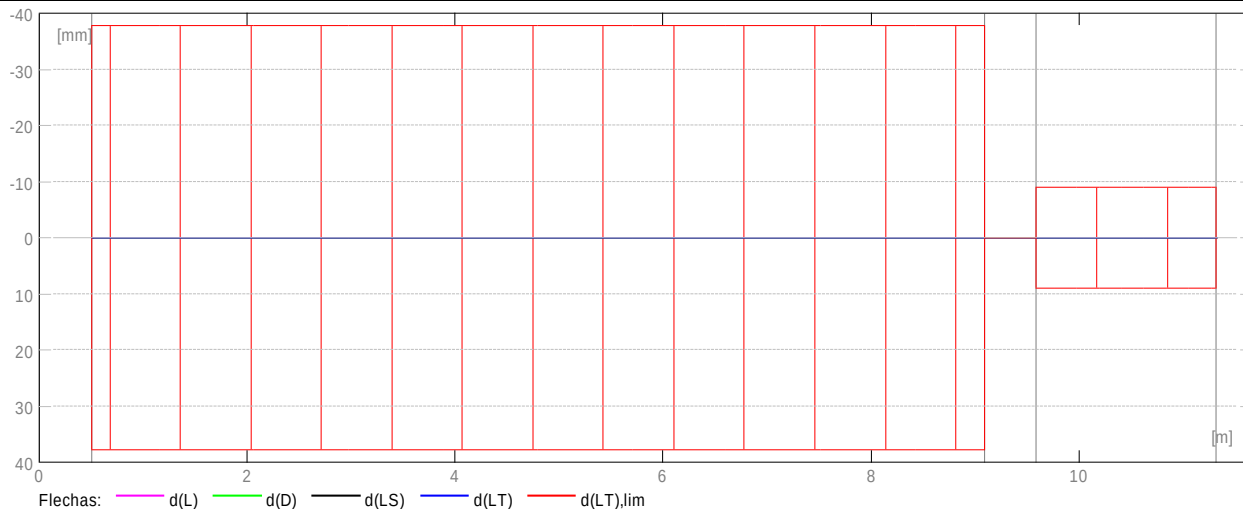
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	201.0	0.0	0.0	230.2	0.0	339.5
P2	59.0	0.0	0.0	107.7	59.0	0.0



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
0.500	0.00	-46.39	0.00	0.00	0.0	230.2
1.159	0.00	-21.48	0.00	0.00	0.0	105.8
2.068	6.54	-0.00	0.00	0.00	32.1	0.0
2.977	26.77	-0.00	0.00	0.00	132.1	0.0
3.886	38.27	-0.00	0.00	0.00	189.5	0.0
4.795	40.59	-0.00	0.00	0.00	201.0	0.0
5.704	33.70	-0.00	0.00	0.00	166.6	0.0
6.613	17.61	-0.00	0.00	0.00	86.7	0.0
7.522	0.00	-7.20	0.00	0.00	0.0	35.3
8.431	0.00	-39.80	0.00	0.00	0.0	197.1
9.090	0.00	-68.03	0.00	0.00	0.0	339.5

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.500	41.22	0.00
1.159	36.68	0.00
2.068	28.28	0.00
2.977	18.64	0.00
3.886	8.06	0.00
4.795	-2.67	0.00

5.704 -13.39 0.00
 6.613 -23.97 0.00
 7.522 -33.61 0.00
 8.431 -42.01 0.00
 9.090 -46.55 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)			
9.590	0.00	-21.85	0.00	0.00	0.0	107.7	
9.770	0.00	-16.77	0.00	0.00	0.0	82.5	
9.985	0.00	-11.09	0.00	0.00	0.0	54.5	
10.200	0.00	-5.88	0.00	0.00	0.0	28.9	
10.415	0.03	-1.37	0.00	0.00	0.1	6.7	
10.630	2.72	-0.00	0.00	0.00	13.4	0.0	
10.845	6.12	-0.00	0.00	0.00	30.0	0.0	
11.060	9.04	-0.00	0.00	0.00	44.4	0.0	
11.275	11.58	-0.00	0.00	0.00	56.9	0.0	
11.315	12.01	-0.00	0.00	0.00	59.0	0.0	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
9.590	35.74	0.00	
9.770	34.15	0.00	
9.985	31.67	0.00	
10.200	28.60	0.00	
10.415	24.94	0.00	
10.630	21.29	0.00	
10.845	18.22	0.00	
11.060	15.73	0.00	
11.275	13.83	0.00	
11.315	13.59	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.16 l = 12.013 de 11.625 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.16 l = 12.013 de 0.040 a 11.625

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 48 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 15*0.136 + 17*0.259 + 15*0.136 \text{ (m)}$

2.6.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 12*0.135 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.450 (m3)
- Superficie de encofrado = 18.028 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.67 (kN)
- Densidad = 0.68 (kN/m3)
- Diámetro medio = 12.1 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	61	0.57
No.16	12.013	0.18	6	1.10

VIGA VA-402

1 Nivel:

- Nombre : Planta 3
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-402 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 1.430 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 1.780$ (m)

Sección de 0.000 a 1.430 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 0.740 0.350

Longitud de cálculo: $Lo = 1.090$ (m)

Sección de 0.000 a 0.740 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.350 1.725 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P4 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $Lo = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.5 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P5 Ménsula Der. 0.500 0.500 ----

Longitud de cálculo: $Lo = 0.750$ (m)

Sección de 0.000 a 0.500 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Vigas adyacentes:

Nombre	Forma	Tramo	X*	Z*	DX	DZ
		(m)	(m)	(m)	(m)	
VA-20x30 (Barra 507)	rect.	P5	0.400	0.150	0.200	0.450

* - coordenadas del ángulo izquierdo inferior de la viga adyacente

2.4 Opciones de cálculo:

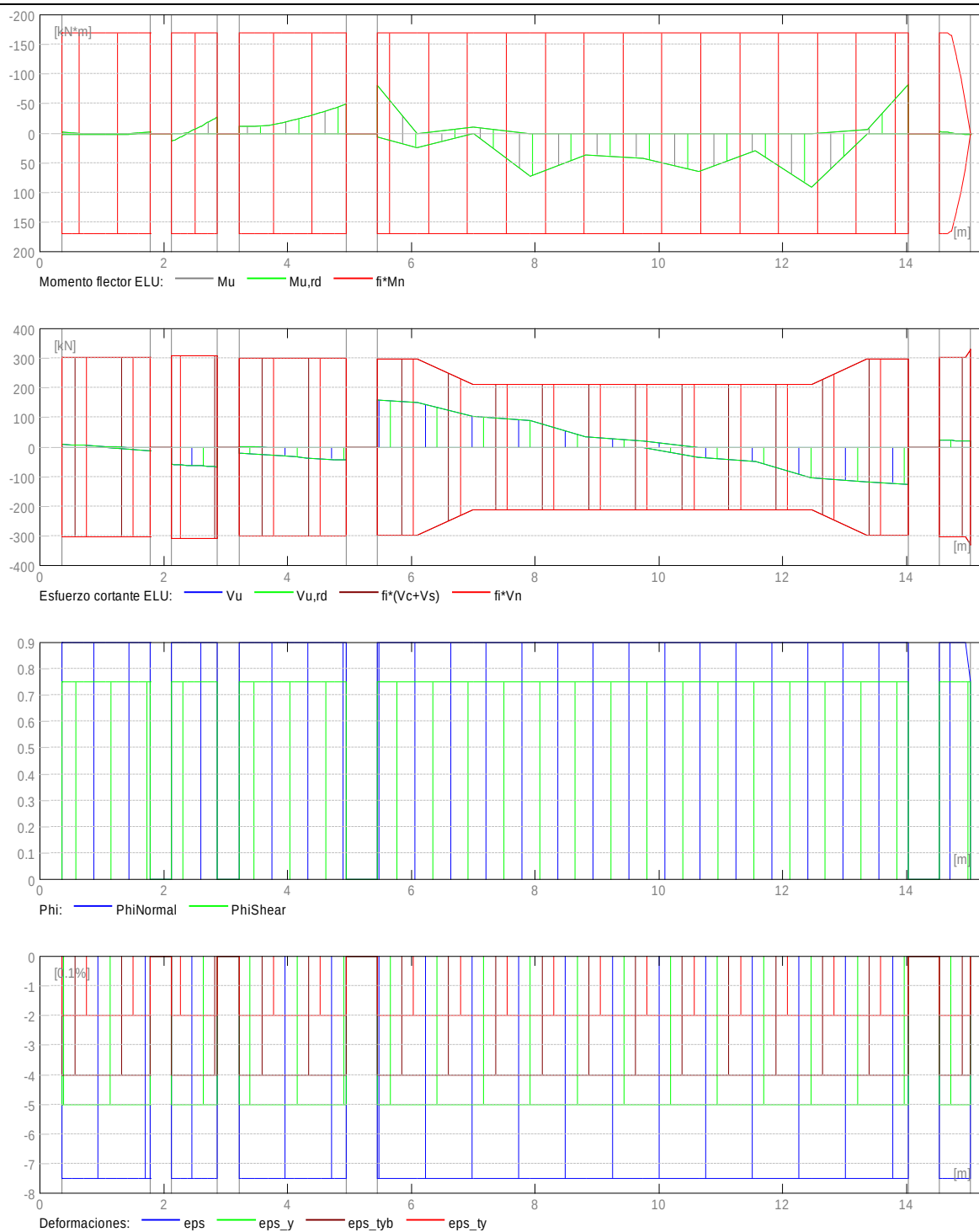
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.5 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

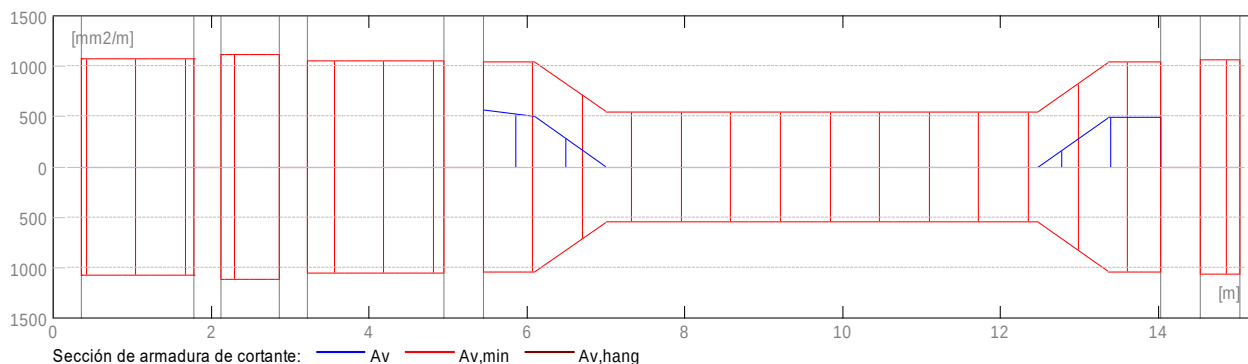
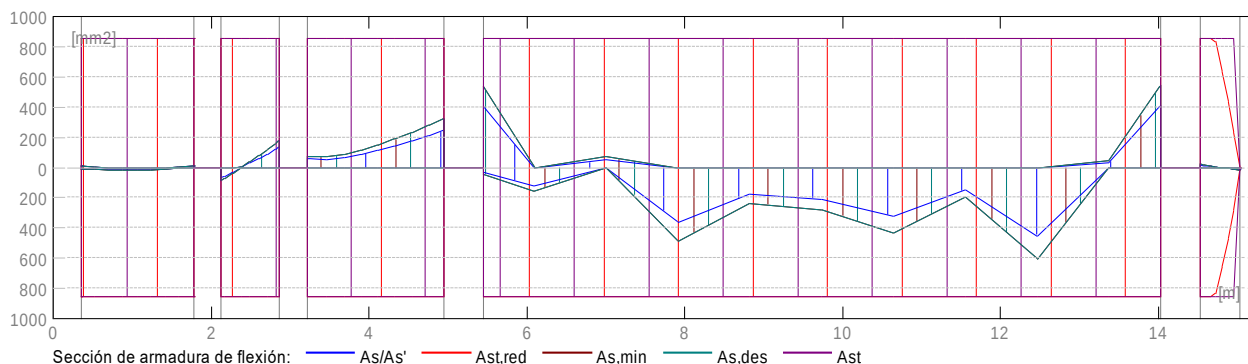
2.5.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	2.40	-0.00	-2.00	-2.08	8.43	-12.72
P2	13.50	-12.03	13.50	-27.00	-57.84	-66.79
P3	0.00	-29.00	-11.55	-48.82	-20.13	-43.62
P4	90.33	-0.00	-80.32	-81.69	158.52	-124.63
P5	2.63	-1.73	-3.30	2.63	23.88	20.92



2.5.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	11.7	0.0	7.5	9.6	2.2	10.1
P2	66.4	0.0	66.4	0.0	0.0	133.2
P3	0.0	0.0	0.0	56.8	0.0	242.4
P4	453.7	0.0	32.3	402.0	0.0	409.3
P5	12.9	0.0	0.0	16.2	12.9	0.0



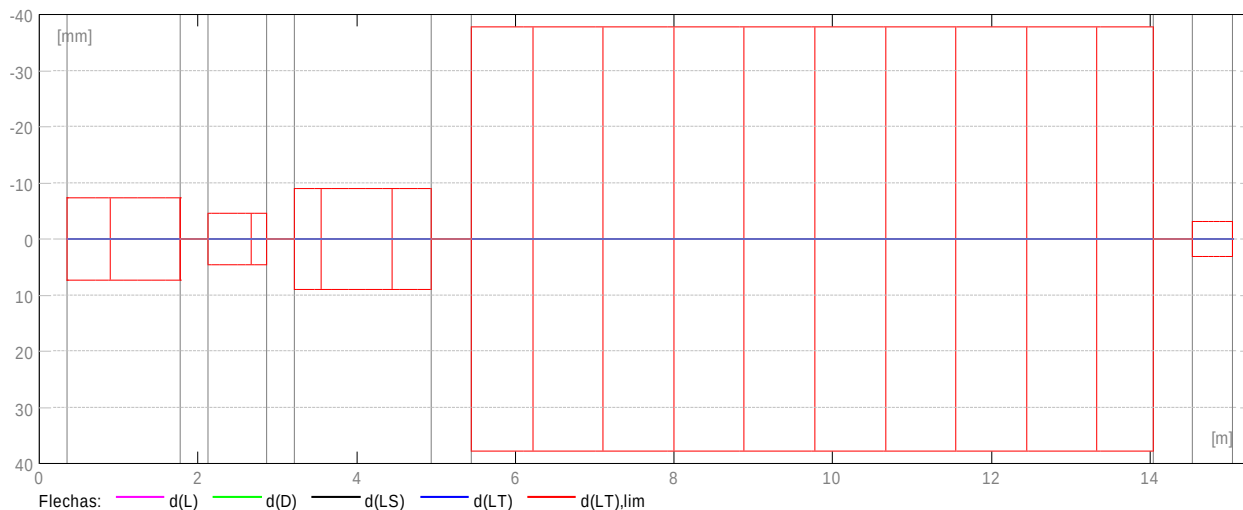
2.5.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)		d _l (D+LS)		d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.4		
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.5		
P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0		

P4 0.0 0.0 0.0 0.0 -37.9

P5 0.0 0.0 0.0 0.0 -3.1



2.6 Resultados teóricos - detalles:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	1.56	-2.00	0.00	0.00	7.5	9.6
0.353	1.57	-1.98	0.00	0.00	7.5	9.5
0.531	2.06	-0.76	0.00	0.00	10.0	3.7
0.709	2.34	-0.00	0.00	0.00	11.5	0.0
0.887	2.37	-0.00	0.00	0.00	11.6	0.0
1.065	2.40	-0.00	0.00	0.00	11.7	0.0
1.243	2.31	-0.00	0.00	0.00	11.3	0.0
1.421	1.85	-0.00	0.00	0.00	9.0	0.0
1.599	1.04	-0.52	0.00	0.00	5.0	2.5
1.777	0.46	-2.04	0.00	0.00	2.2	10.0
1.780	0.45	-2.08	0.00	0.00	2.2	10.1

Abscisa (m)	ELU Vu,máx. (kN)	ELS Vu,máx. (kN)
0.350	8.43	0.00
0.353	8.41	0.00
0.531	7.16	0.00
0.709	5.68	0.00

0.887 3.99 0.00
 1.065 -2.59 0.00
 1.243 -4.61 0.00
 1.421 -7.01 0.00
 1.599 -9.94 0.00
 1.777 -12.68 0.00
 1.780 -12.72 0.00

2.6.2 P2 : Tramo de 2.130 a 2.870 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)				
2.130	13.50	-0.00	0.00	0.00	66.4	0.0		
2.173	11.32	-0.00	0.00	0.00	55.6	0.0		
2.282	5.75	-0.00	0.00	0.00	28.2	0.0		
2.391	0.76	-0.15	0.00	0.00	3.7	0.7		
2.500	0.00	-6.01	0.00	0.00	0.0	29.5		
2.609	0.00	-12.03	0.00	0.00	0.0	59.1		
2.718	0.00	-18.19	0.00	0.00	0.0	89.5		
2.827	0.00	-24.47	0.00	0.00	0.0	120.7		
2.870	0.00	-27.00	0.00	0.00	0.0	133.2		

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
2.130	-57.84	0.00	
2.173	-58.36	0.00	
2.282	-59.68	0.00	
2.391	-61.00	0.00	
2.500	-62.32	0.00	
2.609	-63.64	0.00	
2.718	-64.96	0.00	
2.827	-66.29	0.00	
2.870	-66.79	0.00	

2.6.3 P3 : Tramo de 3.220 a 4.945 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)				
3.220	0.00	-11.55	0.00	0.00	0.0	56.8		

3.260	0.00	-11.45	0.00	0.00	0.0	56.3
3.475	0.00	-11.23	0.00	0.00	0.0	55.2
3.690	0.00	-12.86	0.00	0.00	0.0	63.2
3.905	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.0	86.9
4.120	0.00	-23.02	0.00	0.00	0.0	113.5
4.335	0.00	-29.00	0.00	0.00	0.0	143.2
4.550	0.00	-35.57	0.00	0.00	0.0	175.9
4.765	0.00	-42.61	0.00	0.00	0.0	211.2
4.945	0.00	-48.82	0.00	0.00	0.0	242.4

	ELU	ELS	
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
3.220	-20.13	0.00	
3.260	-20.56	0.00	
3.475	-23.21	0.00	
3.690	-26.16	0.00	
3.905	-29.39	0.00	
4.120	-32.91	0.00	
4.335	-36.44	0.00	
4.550	-39.53	0.00	
4.765	-42.02	0.00	
4.945	-43.62	0.00	

2.6.4 P4 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

	ELU		ELS				
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
5.445	6.58	-80.32	0.00	0.00	32.3	402.0	
6.104	23.93	-0.00	0.00	0.00	118.0	0.0	
7.013	0.00	-10.77	0.00	0.00	0.0	52.9	
7.922	72.83	-0.00	0.00	0.00	364.0	0.0	
8.831	36.23	-0.00	0.00	0.00	179.2	0.0	
9.740	42.05	-0.00	0.00	0.00	208.4	0.0	
10.649	64.90	-0.00	0.00	0.00	323.6	0.0	
11.558	29.77	-0.00	0.00	0.00	147.0	0.0	
12.467	90.33	-0.00	0.00	0.00	453.7	0.0	
13.376	0.00	-6.78	0.00	0.00	0.0	33.3	
14.035	0.00	-81.69	0.00	0.00	0.0	409.3	

ELU ELS

Abscisa Vu,máx.	Vu,máx.	
(m)	(kN)	(kN)
5.445	158.52	0.00
6.104	152.25	0.00
7.013	104.60	0.00
7.922	91.04	0.00
8.831	35.23	0.00
9.740	21.23	0.00
10.649	-34.60	0.00
11.558	-48.16	0.00
12.467	-104.82	0.00
13.376	-117.14	0.00
14.035	-124.63	0.00

2.6.5 P5 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
14.535	0.00	-3.30	0.00	0.00	0.0	16.2	
14.585	0.00	-2.67	0.00	0.00	0.0	13.1	
14.660	0.00	-1.73	0.00	0.00	0.0	8.5	
14.735	0.00	-0.83	0.00	0.00	0.0	4.0	
14.810	0.12	-0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	
14.885	0.93	-0.00	0.00	0.00	4.6	0.0	
14.960	1.79	-0.00	0.00	0.00	8.7	0.0	
15.035	2.63	0.00	0.00	0.00	12.9	0.0	

ELU		ELS	
Abscisa Vu,máx.	Vu,máx.		
(m)	(kN)	(kN)	
14.535	23.88	0.00	
14.585	23.55	0.00	
14.660	22.99	0.00	
14.735	22.44	0.00	
14.810	21.95	0.00	
14.885	21.53	0.00	
14.960	21.19	0.00	
15.035	20.92	0.00	

2.7 Armadura:

2.7.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 11 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 10*0.133$ (m)

2.7.2 P2 : Tramo de 2.130 a 2.870 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 6 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 5*0.128$ (m)

2.7.3 P3 : Tramo de 3.220 a 4.945 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 12*0.135$ (m)

2.7.4 P4 : Tramo de 5.445 a 14.035 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.19 $l = 15.469$ de 14.995 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.19 $l = 15.469$ de 0.040 a 14.995

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 42 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136$ (m)

2.7.5 P5 : Ménsula Der. de 14.535 a 15.035 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 4 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 3*0.133$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 3.157 (m3)
- Superficie de encofrado = 23.007 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.75 (kN)
- Densidad = 0.87 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.5 (mm)
- Lista según diámetros:

	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	76	0.72	
No.19	15.469	0.34	6	2.04	

VIGA VA-403

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-403 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 3.260 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 3.610 (m)

Sección de 0.000 a 3.260 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 3.620 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 3.970 (m)

Sección de 0.000 a 3.620 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.3	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P3 Tramo 0.350 3.358 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 3.708 (m)

Sección de 0.000 a 3.358 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.4	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P4 Tramo 0.350 2.422 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 2.772 (m)

Sección de 0.000 a 2.422 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.5	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P5 Tramo 0.350 2.830 0.350

Longitud de cálculo: Lo = 3.180 (m)

Sección de 0.000 a 2.830 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.6 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P6 Tramo 0.350 5.527 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 5.877$ (m)

Sección de 0.000 a 5.527 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

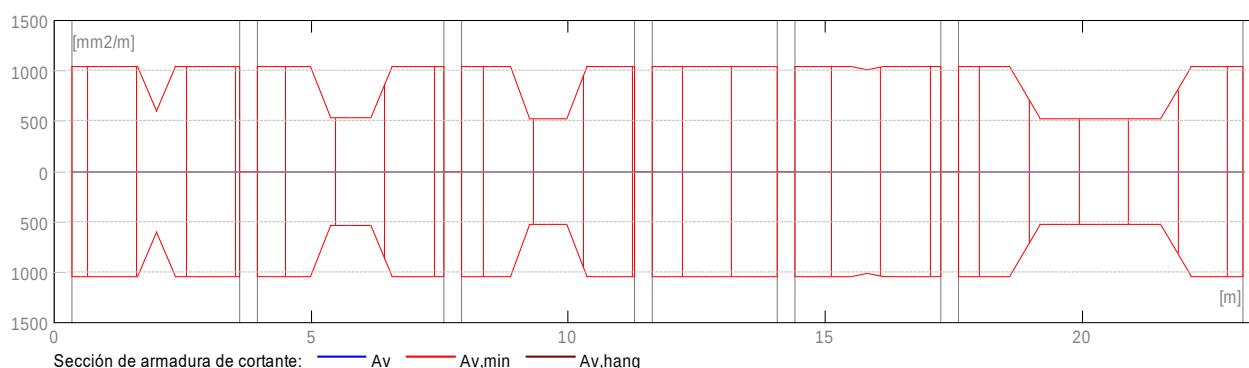
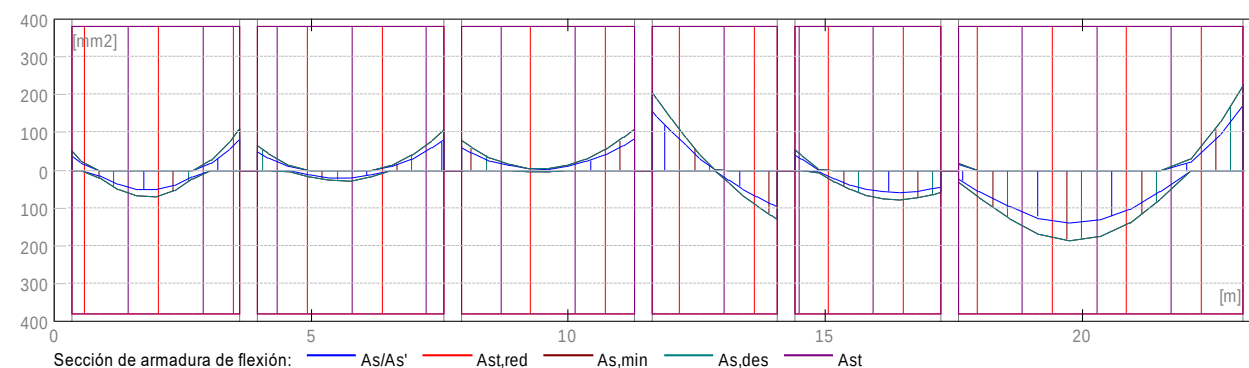
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	10.70	-0.00	-7.79	-16.81	23.76	-29.89
P2	4.33	-1.82	-9.99	-16.41	17.47	-21.36
P3	0.79	-4.60	-11.91	-16.51	16.27	-19.30
P4	19.41	-12.99	-31.49	19.41	34.74	13.72
P5	11.99	-0.00	-8.46	9.19	21.29	-7.64
P6	28.32	-0.00	4.96	-34.21	24.60	-38.40



2.4.2 Sección Teórica de Acero

Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	52.5	0.0	0.0	38.3	0.0	82.7
P2	21.2	0.0	0.0	49.1	0.0	80.7
P3	3.8	0.0	0.0	58.6	0.0	81.3
P4	95.6	0.0	0.0	155.6	95.6	0.0
P5	58.9	0.0	0.0	41.5	45.1	0.0
P6	139.8	0.0	23.9	13.8	0.0	169.1

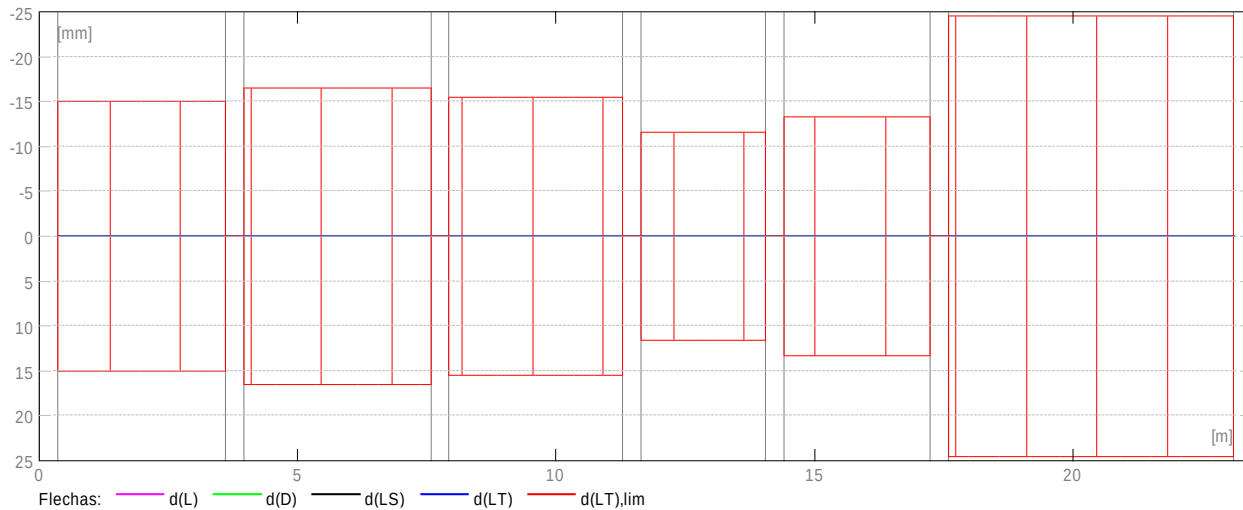


2.4.3 Flechas

$d_s(D+LS)$ - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
 $d_l(D+LS)$ - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
 $d_s(D+L)$ - Flecha instantánea debida a carga total
 $d(LT)$ - flecha inicial total de larga duración
 $d(LT),lim$ - flecha admisible

Tramo	$d_s(D+LS)$	$d_l(D+LS)$	$d_s(D+L)$	$d(LT)$	$d(LT),lim$
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.5

P3	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.5
P4	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.5
P5	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.2
P6	0.0	0.0	0.0	0.0	-24.5



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

	ELU		ELS			
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm2)	As' (mm2)
0.350	0.00	-7.79	0.00	0.00	0.0	38.3
0.536	0.00	-3.79	0.00	0.00	0.0	18.6
0.897	3.35	-0.00	0.00	0.00	16.4	0.0
1.258	7.73	-0.00	0.00	0.00	37.9	0.0
1.619	10.44	-0.00	0.00	0.00	51.3	0.0
1.980	10.70	-0.00	0.00	0.00	52.5	0.0
2.341	8.44	-0.00	0.00	0.00	41.5	0.0
2.702	3.73	-0.00	0.00	0.00	18.3	0.0
3.063	0.00	-3.86	0.00	0.00	0.0	18.9
3.424	0.00	-11.78	0.00	0.00	0.0	57.9
3.610	0.00	-16.81	0.00	0.00	0.0	82.7

	ELU	ELS
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	23.76	0.00
0.536	22.34	0.00

0.897 17.93 0.00
 1.258 11.89 0.00
 1.619 4.62 0.00
 1.980 -3.69 0.00
 2.341 -10.75 0.00
 2.702 -18.02 0.00
 3.063 -24.06 0.00
 3.424 -28.46 0.00
 3.610 -29.89 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx.	(kN*m)	Mu,mín.	(kN*m)			
3.960	0.00	-9.99	0.00	0.00	0.0	49.1	
4.182	0.00	-6.46	0.00	0.00	0.0	31.7	
4.579	0.46	-1.82	0.00	0.00	2.2	8.9	
4.976	2.59	-0.00	0.00	0.00	12.7	0.0	
5.373	4.17	-0.00	0.00	0.00	20.5	0.0	
5.770	4.33	-0.00	0.00	0.00	21.2	0.0	
6.167	2.76	-0.00	0.00	0.00	13.5	0.0	
6.564	0.07	-1.82	0.00	0.00	0.3	8.9	
6.961	0.00	-6.16	0.00	0.00	0.0	30.2	
7.358	0.00	-12.10	0.00	0.00	0.0	59.5	
7.580	0.00	-16.41	0.00	0.00	0.0	80.7	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx.
	Vu,máx.	(kN)	
3.960	17.47	0.00	
4.182	15.97	0.00	
4.579	12.25	0.00	
4.976	7.60	0.00	
5.373	2.83	0.00	
5.770	-3.05	0.00	
6.167	-6.72	0.00	
6.564	-11.49	0.00	
6.961	-16.14	0.00	
7.358	-19.86	0.00	
7.580	-21.36	0.00	

2.5.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
7.930	0.00	-11.91	0.00	0.00	0.0	58.6	
8.126	0.00	-9.03	0.00	0.00	0.0	44.3	
8.497	0.00	-4.90	0.00	0.00	0.0	24.0	
8.867	0.00	-2.27	0.00	0.00	0.0	11.1	
9.238	0.53	-0.77	0.00	0.00	2.5	3.7	
9.609	0.79	-0.58	0.00	0.00	3.8	2.8	
9.980	0.00	-1.99	0.00	0.00	0.0	9.7	
10.351	0.00	-4.60	0.00	0.00	0.0	22.6	
10.721	0.00	-8.33	0.00	0.00	0.0	40.9	
11.092	0.00	-13.09	0.00	0.00	0.0	64.4	
11.288	0.00	-16.51	0.00	0.00	0.0	81.3	

ELU		ELS		
Abscisa	Vu,máx.		Vu,máx.	
(m)	(kN)	(kN)		
7.930	16.27	0.00		
8.126	14.99	0.00		
8.497	11.72	0.00		
8.867	7.59	0.00		
9.238	3.04	0.00		
9.609	-2.73	0.00		
9.980	-6.12	0.00		
10.351	-10.62	0.00		
10.721	-14.74	0.00		
11.092	-18.02	0.00		
11.288	-19.30	0.00		

2.5.4 P4 : Tramo de 11.638 a 14.060 (m)

ELU		ELS					
Abscisa	Mu,máx.		Mu,mín.		Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)	
11.638	0.00	-31.49	0.00	0.00	0.0	155.6	
11.740	0.00	-28.40	0.00	0.00	0.0	140.2	
12.017	0.00	-20.43	0.00	0.00	0.0	100.7	
12.295	0.00	-12.99	0.00	0.00	0.0	63.9	
12.572	0.00	-6.15	0.00	0.00	0.0	30.2	

12.849	0.28	-0.19	0.00	0.00	1.3	0.9
13.126	5.50	-0.00	0.00	0.00	27.0	0.0
13.403	10.31	-0.00	0.00	0.00	50.6	0.0
13.681	14.52	-0.00	0.00	0.00	71.4	0.0
13.958	18.21	-0.00	0.00	0.00	89.6	0.0
14.060	19.41	-0.00	0.00	0.00	95.6	0.0

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	
11.638	34.74	0.00	
11.740	34.12	0.00	
12.017	31.96	0.00	
12.295	29.55	0.00	
12.572	26.89	0.00	
12.849	24.05	0.00	
13.126	21.22	0.00	
13.403	18.56	0.00	
13.681	16.24	0.00	
13.958	14.30	0.00	
14.060	13.72	0.00	

2.5.5 P5 : Tramo de 14.410 a 17.240 (m)

	ELU	ELS				
Abscisa Mu,máx.			Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As As'
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
14.410	0.00	-8.46	0.00	0.00	0.0	41.5
14.553	0.00	-5.73	0.00	0.00	0.0	28.1
14.871	1.09	-0.31	0.00	0.00	5.3	1.5
15.189	4.83	-0.00	0.00	0.00	23.7	0.0
15.507	7.96	-0.00	0.00	0.00	39.1	0.0
15.825	10.32	-0.00	0.00	0.00	50.7	0.0
16.143	11.70	-0.00	0.00	0.00	57.5	0.0
16.461	11.99	-0.00	0.00	0.00	58.9	0.0
16.779	11.27	-0.00	0.00	0.00	55.4	0.0
17.097	10.02	-0.00	0.00	0.00	49.2	0.0
17.240	9.19	-0.00	0.00	0.00	45.1	0.0

	ELU	ELS	
Abscisa Vu,máx.			Vu,máx.
(m)	(kN)	(kN)	

14.410 21.29 0.00
 14.553 20.39 0.00
 14.871 17.76 0.00
 15.189 14.51 0.00
 15.507 10.71 0.00
 15.825 6.82 0.00
 16.143 2.97 0.00
 16.461 -0.86 0.00
 16.779 -4.12 0.00
 17.097 -6.74 0.00
 17.240 -7.64 0.00

2.5.6 P6 : Tramo de 17.590 a 23.117 (m)

ELU	ELS						As	As'
Abscisa (m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)		
17.590	4.96	-2.88	0.00	0.00	23.9	13.8		
18.003	11.39	-0.00	0.00	0.00	55.9	0.0		
18.590	19.40	-0.00	0.00	0.00	95.5	0.0		
19.178	25.86	-0.00	0.00	0.00	127.6	0.0		
19.766	28.32	-0.00	0.00	0.00	139.8	0.0		
20.353	26.75	-0.00	0.00	0.00	132.0	0.0		
20.941	21.18	-0.00	0.00	0.00	104.4	0.0		
21.529	11.60	-0.00	0.00	0.00	57.0	0.0		
22.116	0.00	-4.36	0.00	0.00	0.0	21.4		
22.704	0.00	-19.58	0.00	0.00	0.0	96.4		
23.117	0.00	-34.21	0.00	0.00	0.0	169.1		

ELU	ELS		
Abscisa (m)	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)	
17.590	24.60	0.00	
18.003	21.59	0.00	
18.590	15.32	0.00	
19.178	8.07	0.00	
19.766	-1.25	0.00	
20.353	-6.83	0.00	
20.941	-13.71	0.00	
21.529	-20.97	0.00	
22.116	-28.23	0.00	
22.704	-35.16	0.00	

23.117 -38.40 0.00

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 3.610 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.237 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.2 P2 : Tramo de 3.960 a 7.580 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 23 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 4*0.268 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.3 P3 : Tramo de 7.930 a 11.288 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 22 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 3*0.270 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.4 P4 : Tramo de 11.638 a 14.060 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 23.427 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 23.729 de 0.040 a 23.427

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 20 No.10 l = 1.716

$$e = 1*0.050 + 9*0.136 + 1*0.074 + 9*0.136 \text{ (m)}$$

2.6.5 P5 : Tramo de 14.410 a 17.240 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 21 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 2*0.141 + 9*0.136$ (m)

2.6.6 P6 : Tramo de 17.590 a 23.117 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 30 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 11*0.271 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 4.928 (m3)
- Superficie de encofrado = 35.936 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 2.69 (kN)
- Densidad = 0.55 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	138	1.30
No.13	23.729	0.23	6	1.39

VIGA VA-404

1 Nivel:

- Nombre : Planta 3
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : FO
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-404 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m3)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional:: Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P1 Tramo 0.500 8.590 0.500

Longitud de cálculo: $L_o = 9.090$ (m)

Sección de 0.000 a 8.590 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2 Tramo Posición Ap. Izq. L Ap. Der.
 (m) (m) (m)

P2 Tramo 0.500 1.725 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

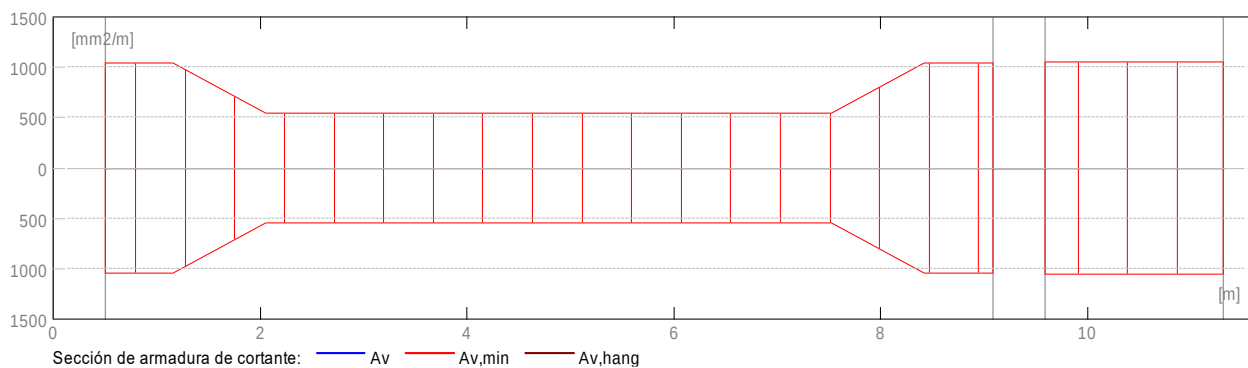
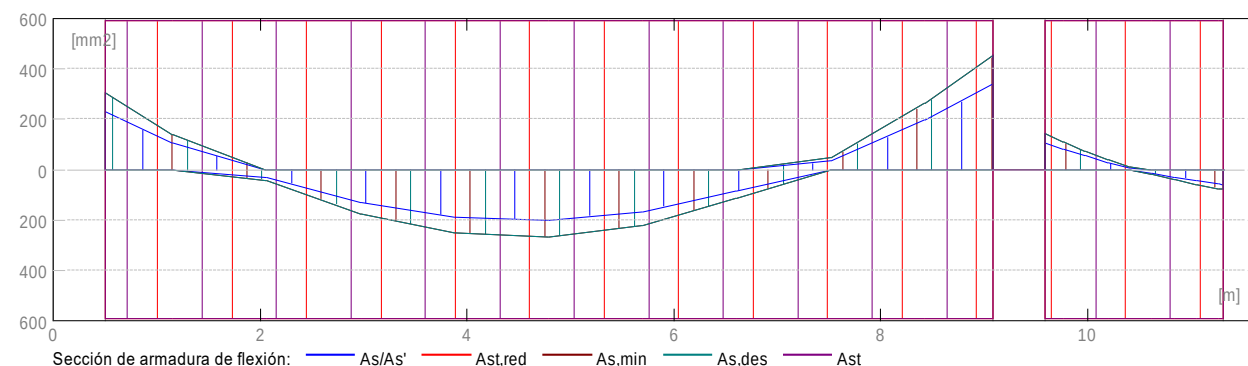
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	40.59	-0.00	-46.39	-68.03	41.22	-46.55
P2	12.01	-5.88	-21.85	12.01	35.74	13.59



2.4.2 Sección Teórica de Acero

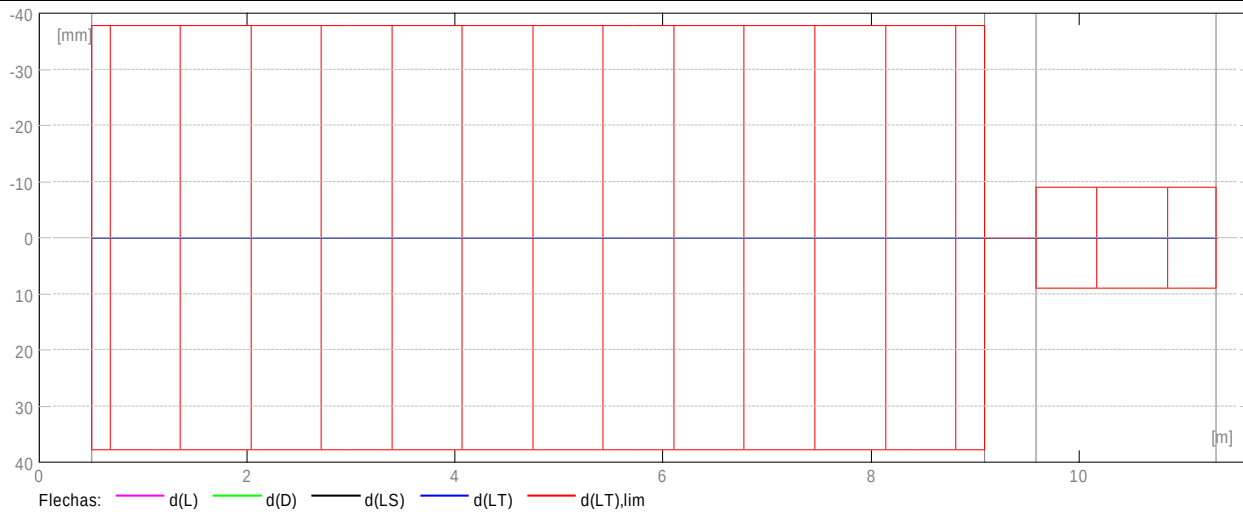
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	201.0	0.0	0.0	230.2	0.0	339.5
P2	59.0	0.0	0.0	107.7	59.0	0.0



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)		
0.500	0.00	-46.39	0.00	0.00	0.0	230.2
1.159	0.00	-21.48	0.00	0.00	0.0	105.8
2.068	6.54	-0.00	0.00	0.00	32.1	0.0
2.977	26.77	-0.00	0.00	0.00	132.1	0.0
3.886	38.27	-0.00	0.00	0.00	189.5	0.0
4.795	40.59	-0.00	0.00	0.00	201.0	0.0
5.704	33.70	-0.00	0.00	0.00	166.6	0.0
6.613	17.61	-0.00	0.00	0.00	86.7	0.0
7.522	0.00	-7.20	0.00	0.00	0.0	35.3
8.431	0.00	-39.80	0.00	0.00	0.0	197.1
9.090	0.00	-68.03	0.00	0.00	0.0	339.5

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.500	41.22	0.00
1.159	36.68	0.00
2.068	28.28	0.00
2.977	18.64	0.00
3.886	8.06	0.00
4.795	-2.67	0.00

5.704 -13.39 0.00
6.613 -23.97 0.00
7.522 -33.61 0.00
8.431 -42.01 0.00
9.090 -46.55 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)			
9.590	0.00	-21.85	0.00	0.00	0.0	107.7	
9.770	0.00	-16.77	0.00	0.00	0.0	82.5	
9.985	0.00	-11.09	0.00	0.00	0.0	54.5	
10.200	0.00	-5.88	0.00	0.00	0.0	28.9	
10.415	0.03	-1.37	0.00	0.00	0.1	6.7	
10.630	2.72	-0.00	0.00	0.00	13.4	0.0	
10.845	6.12	-0.00	0.00	0.00	30.0	0.0	
11.060	9.04	-0.00	0.00	0.00	44.4	0.0	
11.275	11.58	-0.00	0.00	0.00	56.9	0.0	
11.315	12.01	-0.00	0.00	0.00	59.0	0.0	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
9.590	35.74	0.00	
9.770	34.15	0.00	
9.985	31.67	0.00	
10.200	28.60	0.00	
10.415	24.94	0.00	
10.630	21.29	0.00	
10.845	18.22	0.00	
11.060	15.73	0.00	
11.275	13.83	0.00	
11.315	13.59	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 9.090 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.16 l = 12.013 de 11.625 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.16 l = 12.013 de 0.040 a 11.625

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 42 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 23*0.263 + 9*0.136 \text{ (m)}$

2.6.2 P2 : Tramo de 9.590 a 11.315 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 12*0.135 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 2.450 (m3)
- Superficie de encofrado = 18.028 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.62 (kN)
- Densidad = 0.66 (kN/m3)
- Diámetro medio = 12.3 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	55	0.52
No.16	12.013	0.18	6	1.10

VIGA VA-405

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-405 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)
	P1	Tramo 0.350	1.800	0.350
	Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)			
	Sección de 0.000 a 1.800 (m)			
	350 x 600 (mm)			
	Sin losa izquierda			
	Sin losa izquierda			

2.3 Opciones de cálculo:

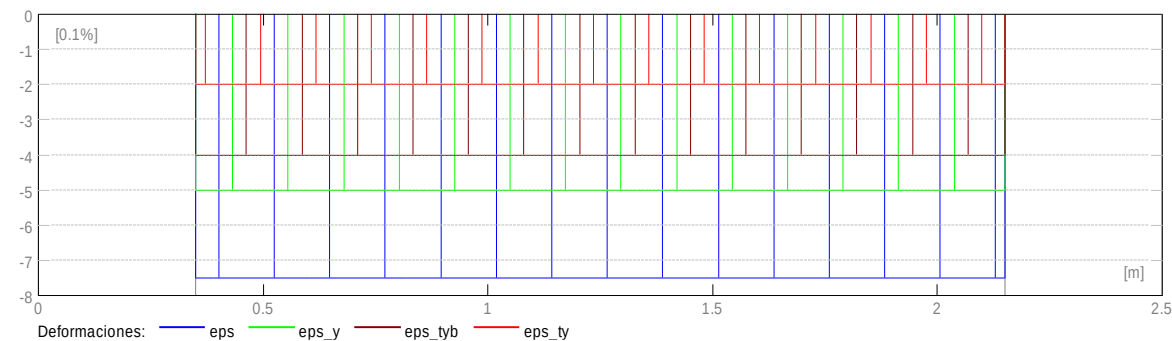
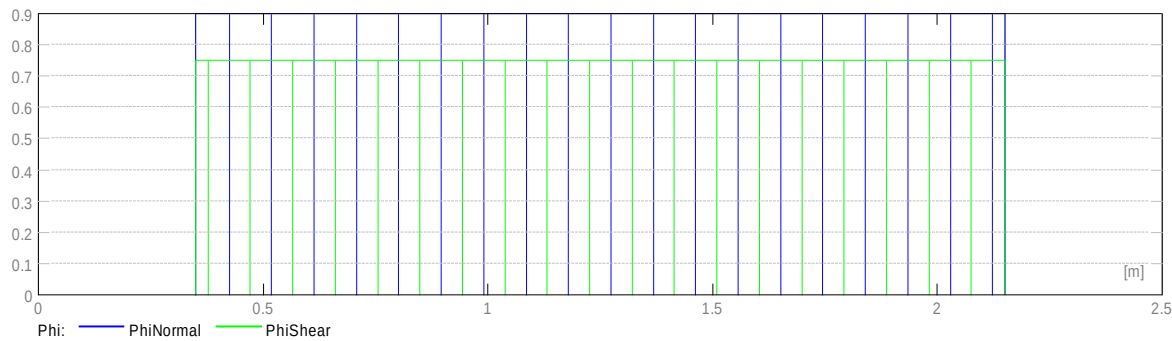
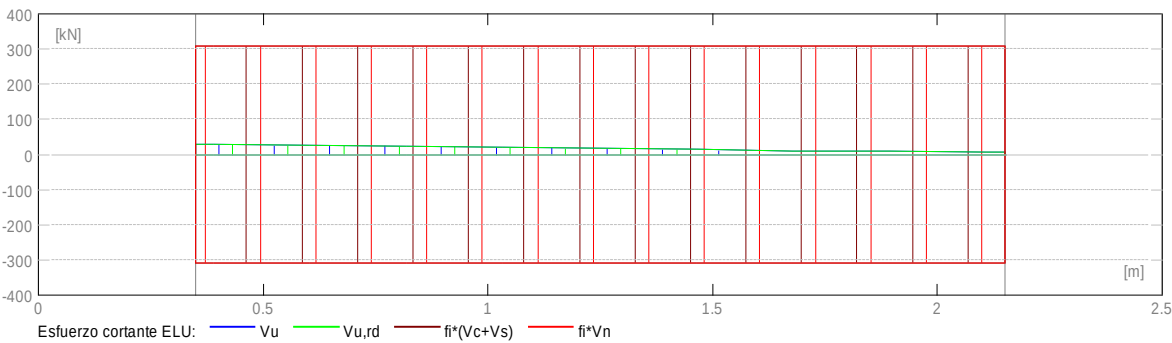
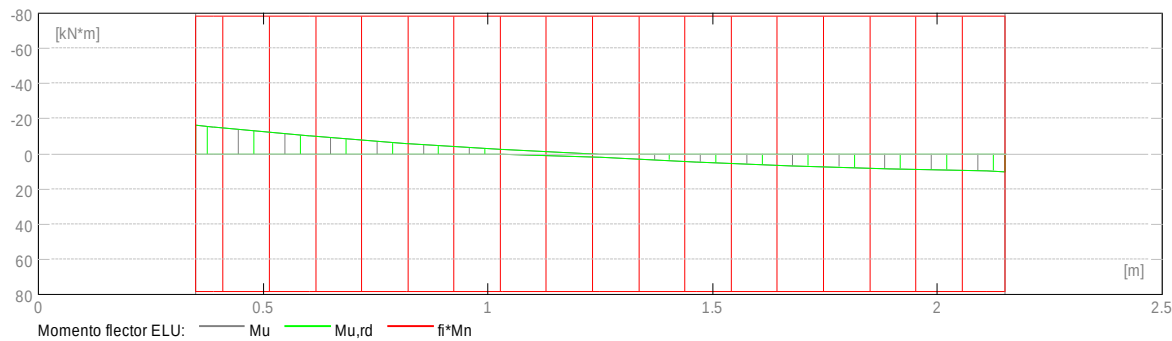
- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c_1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c_2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

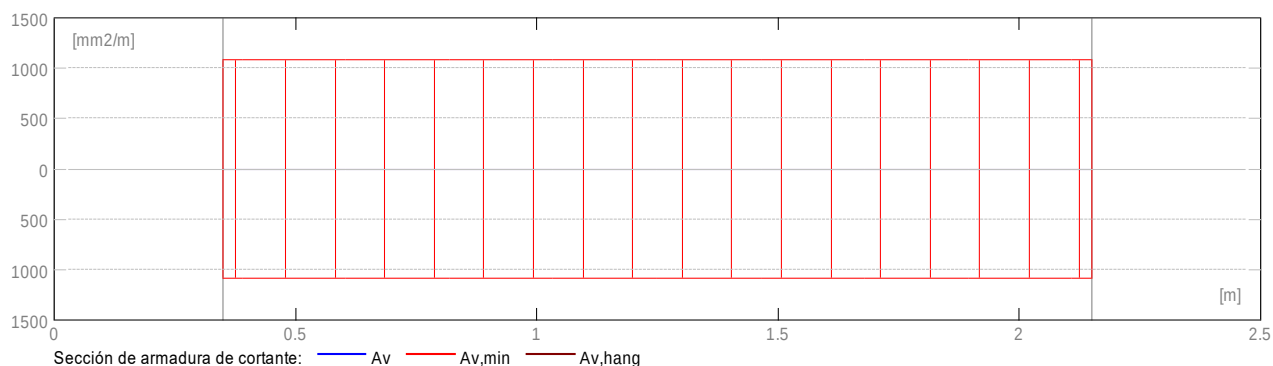
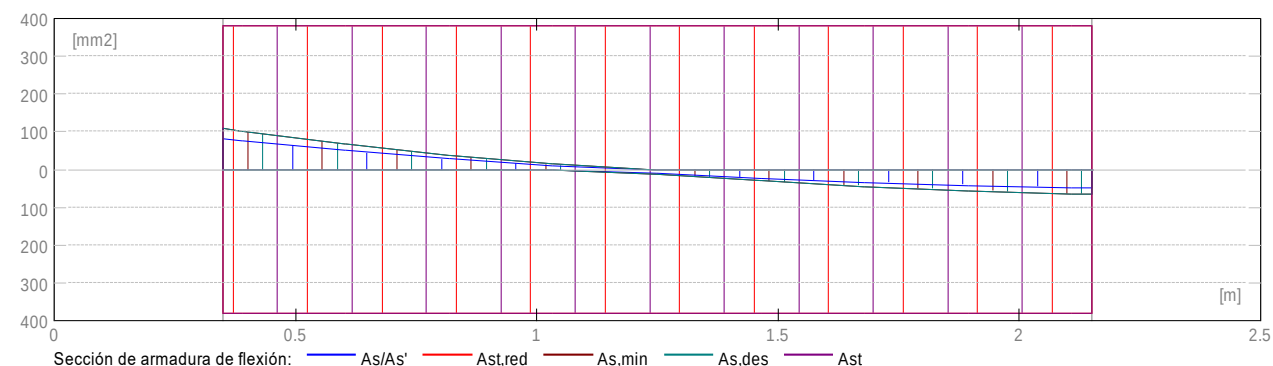
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,iz	Mu,d	Vu,iz	Vu,d
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)		
P1	10.03	-5.81	-16.46	10.03	29.13	7.41



2.4.2 Sección Teórica de Acero

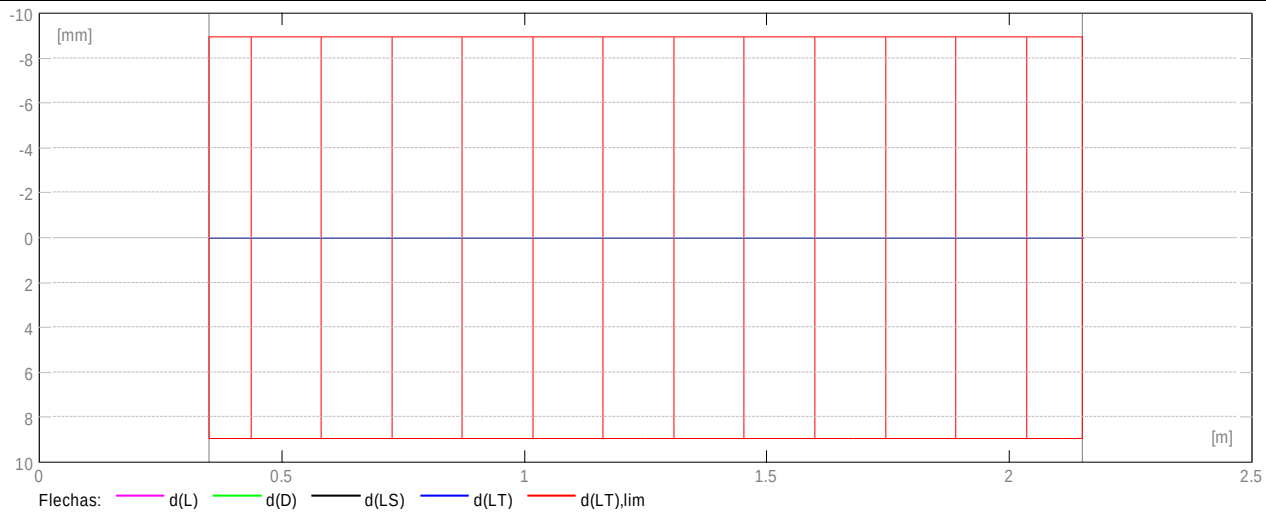
Tramo	Tramo (mm2)		Apoyo izquierdo (mm2)		Apoyo derecho (mm2)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	49.3	0.0	0.0	81.0	49.3	0.0



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.150 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	As (mm ²)	As' (mm ²)
0.350	0.00	-16.46	0.00	0.00	0.0	81.0
0.390	0.00	-15.47	0.00	0.00	0.0	76.1
0.605	0.00	-10.44	0.00	0.00	0.0	51.3
0.820	0.00	-5.81	0.00	0.00	0.0	28.5
1.035	0.00	-2.26	0.00	0.00	0.0	11.1
1.250	1.81	-0.00	0.00	0.00	8.9	0.0
1.465	4.64	-0.00	0.00	0.00	22.7	0.0
1.680	6.85	-0.00	0.00	0.00	33.6	0.0
1.895	8.55	-0.00	0.00	0.00	42.0	0.0
2.110	9.85	-0.00	0.00	0.00	48.4	0.0
2.150	10.03	-0.00	0.00	0.00	49.3	0.0

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.350	29.13	0.00
0.390	28.87	0.00
0.605	26.93	0.00
0.820	24.40	0.00
1.035	21.28	0.00
1.250	17.58	0.00

1.465 13.88 0.00
 1.680 11.06 0.00
 1.895 9.18 0.00
 2.110 7.63 0.00
 2.150 7.41 0.00

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 2.150 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 2.763 de 2.460 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 2.763 de 0.040 a 2.460

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 14 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 13*0.131$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.525 (m3)
- Superficie de encofrado = 4.050 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.29 (kN)
- Densidad = 0.56 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.8 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	14	0.13
No.13	2.763	0.03	6	0.16

VIGA VA-407

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-407 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.500 1.725 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 2.150$ (m)

Sección de 0.000 a 1.725 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.520 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 2.870$ (m)

Sección de 0.000 a 2.520 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

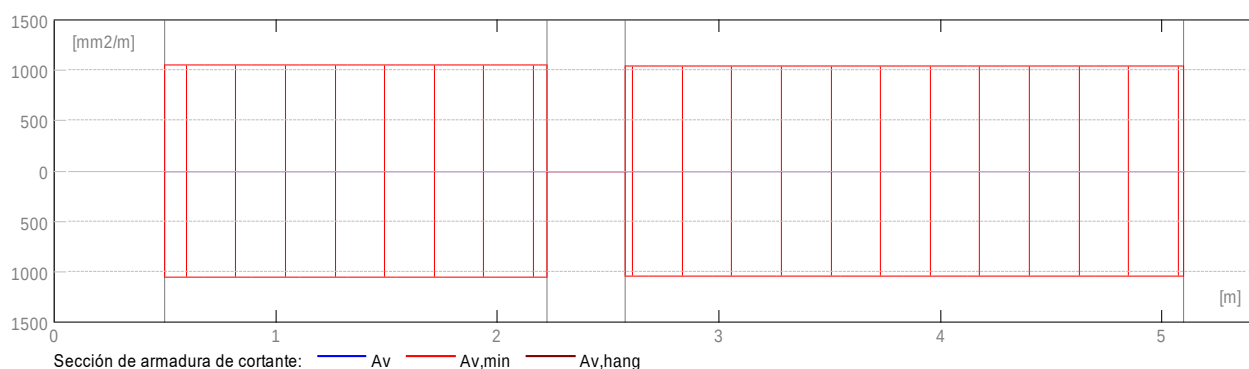
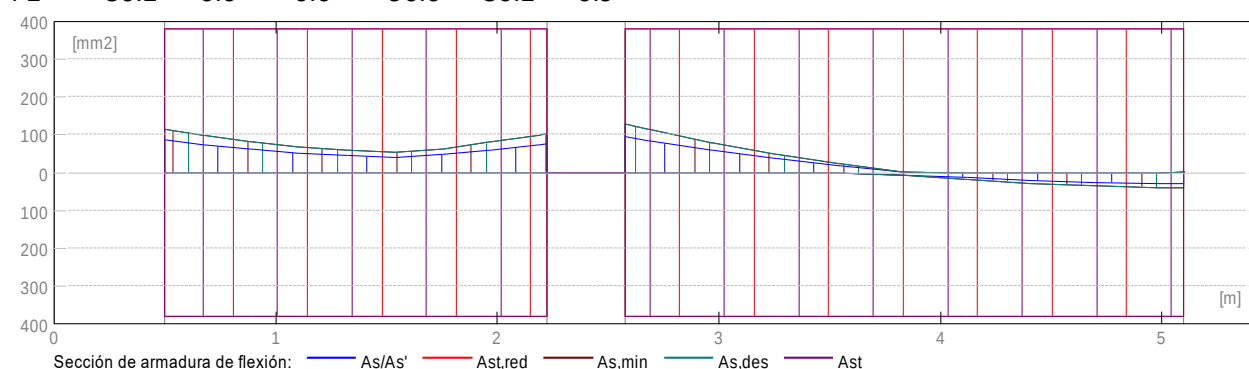
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	$Mu,máx.$ (kN*m)	$Mu,mín.$ (kN*m)	Mu,iz (kN*m)	Mu,d (kN)	Vu,iz (kN)	Vu,d (kN)
P1	0.00	-10.48	-17.45	-15.75	17.35	-18.13
P2	6.15	-7.46	-19.61	6.15	23.69	-4.41



2.4.2 Sección Teórica de Acero

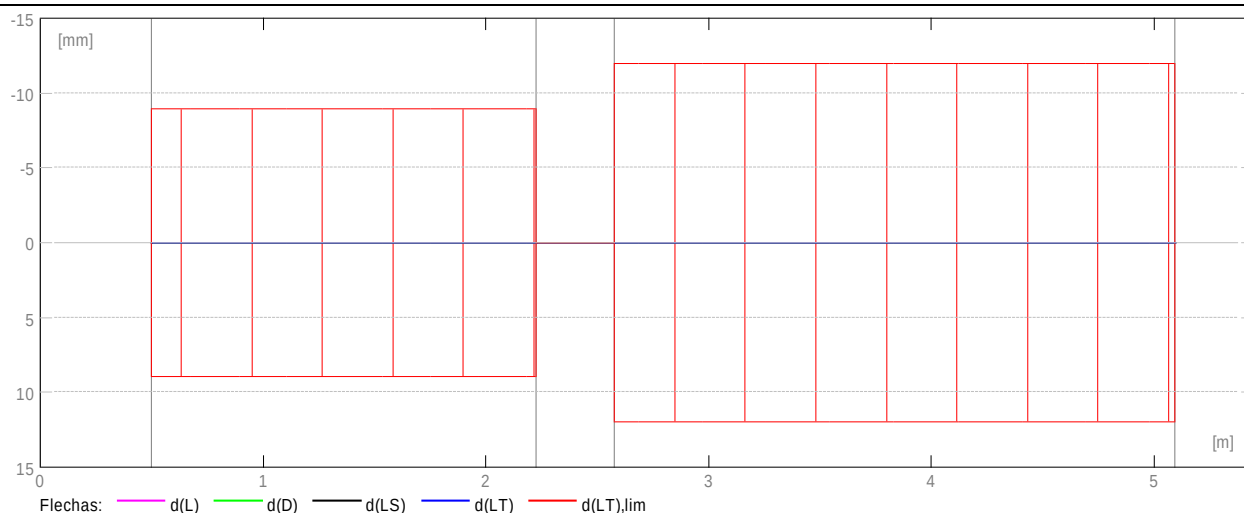
Tramo	Tramo (mm ²)		Apoyo izquierdo (mm ²)		Apoyo derecho (mm ²)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	0.0	0.0	0.0	85.9	0.0	77.5
P2	30.2	0.0	0.0	96.6	30.2	0.9



2.4.3 Flechas

- d_s(D+LS) - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- d_l(D+LS) - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- d_s(D+L) - Flecha instantánea debida a carga total
- d(LT) - flecha inicial total de larga duración
- d(LT),lim - flecha admisible

Tramo	d _s (D+LS)	d _l (D+LS)	d _s (D+L)	d(LT)	d(LT),lim
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.0
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.0



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.500 a 2.225 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,máx. (mm ²)	Mu,mín. (mm ²)	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	Mu,máx. (kN*m)	Mu,mín. (kN*m)				
0.500	0.00	-17.45	0.00	0.00	0.0	85.9		
0.680	0.00	-15.03	0.00	0.00	0.0	73.9		
0.895	0.00	-12.52	0.00	0.00	0.0	61.5		
1.110	0.00	-10.48	0.00	0.00	0.0	51.5		
1.325	0.00	-9.03	0.00	0.00	0.0	44.4		
1.540	0.00	-8.23	0.00	0.00	0.0	40.4		
1.755	0.00	-9.72	0.00	0.00	0.0	47.7		
1.970	0.00	-12.28	0.00	0.00	0.0	60.3		
2.185	0.00	-15.16	0.00	0.00	0.0	74.6		
2.225	0.00	-15.75	0.00	0.00	0.0	77.5		

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx. (kN)	Vu,máx. (kN)
0.500	17.35	0.00
0.680	15.75	0.00
0.895	13.27	0.00
1.110	10.20	0.00
1.325	-9.99	0.00
1.540	-12.45	0.00
1.755	-14.59	0.00

1.970 -16.41 0.00
 2.185 -17.91 0.00
 2.225 -18.13 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 2.575 a 5.095 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS		Mu,mín.	As	As'
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)			
2.575	0.00	-19.61	0.00	0.00	0.0	96.6	
2.687	0.00	-17.32	0.00	0.00	0.0	85.3	
2.974	0.00	-12.11	0.00	0.00	0.0	59.5	
3.261	0.00	-7.46	0.00	0.00	0.0	36.6	
3.548	0.00	-3.48	0.00	0.00	0.0	17.0	
3.835	1.14	-0.25	0.00	0.00	5.6	1.2	
4.122	2.80	-0.00	0.00	0.00	13.7	0.0	
4.409	4.25	-0.00	0.00	0.00	20.8	0.0	
4.696	5.42	-0.00	0.00	0.00	26.6	0.0	
4.983	6.07	-0.00	0.00	0.00	29.8	0.0	
5.095	6.15	-0.19	0.00	0.00	30.2	0.9	

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
2.575	23.69	0.00	
2.687	23.01	0.00	
2.974	20.73	0.00	
3.261	17.93	0.00	
3.548	14.61	0.00	
3.835	11.17	0.00	
4.122	8.27	0.00	
4.409	5.78	0.00	
4.696	3.57	0.00	
4.983	-3.67	0.00	
5.095	-4.41	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.500 a 2.225 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 13 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 12*0.135 \text{ (m)}$

2.6.2 P2 : Tramo de 2.575 a 5.095 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 l = 5.708 de 5.405 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 l = 5.708 de 0.040 a 5.405

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 19 No.10 l = 1.716
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 1*0.046 + 8*0.136 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.143 (m3)
- Superficie de encofrado = 8.440 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.64 (kN)
- Densidad = 0.56 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	32	0.30
No.13	5.708	0.06	6	0.33

VIGA VA-408

1 Nivel:

- Nombre : Planta 3
- Cota de nivel : ---
- Tipo de ambiente : F0
- Resistencia al fuego : 0 (h)

2 Viga: VA-408 OK

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armadura adicional: : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P1 Tramo 0.350 1.430 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 1.780$ (m)

Sección de 0.000 a 1.430 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.2.2	Tramo	Posición	Ap. Izq. L	Ap. Der.
		(m)	(m)	(m)

P2 Tramo 0.350 2.890 0.350

Longitud de cálculo: $L_o = 3.240$ (m)

Sección de 0.000 a 2.890 (m)

350 x 600 (mm)

Sin losa izquierda

Sin losa izquierda

2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : ACI 318-14/19
- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomando en cuenta la fuerza axial : no
- Considerar la torsión : no
- Considerando la reducción del esfuerzo cortante en la zona de apoyo : no

- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferiores $c = 40$ (mm)
 - : lateral $c1 = 40$ (mm)
 - : superficial $c2 = 40$ (mm)

2.4 Resultados de los cálculos:

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

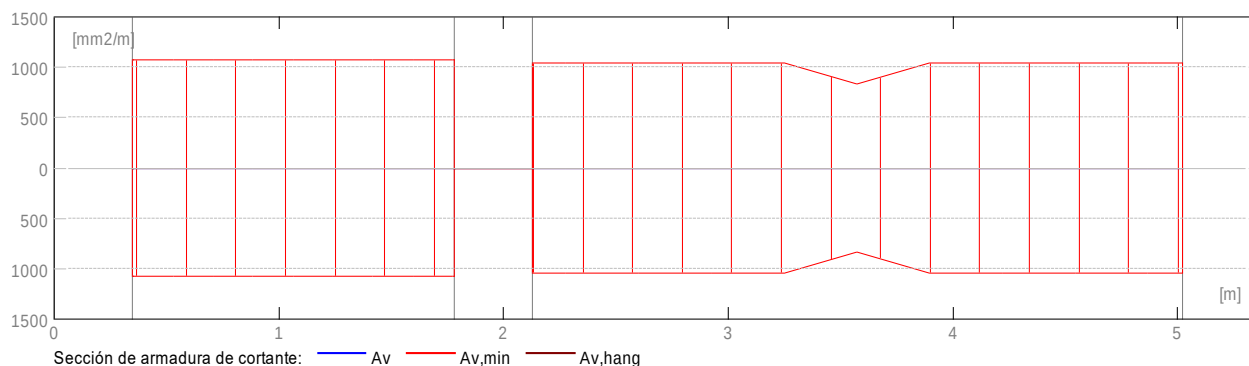
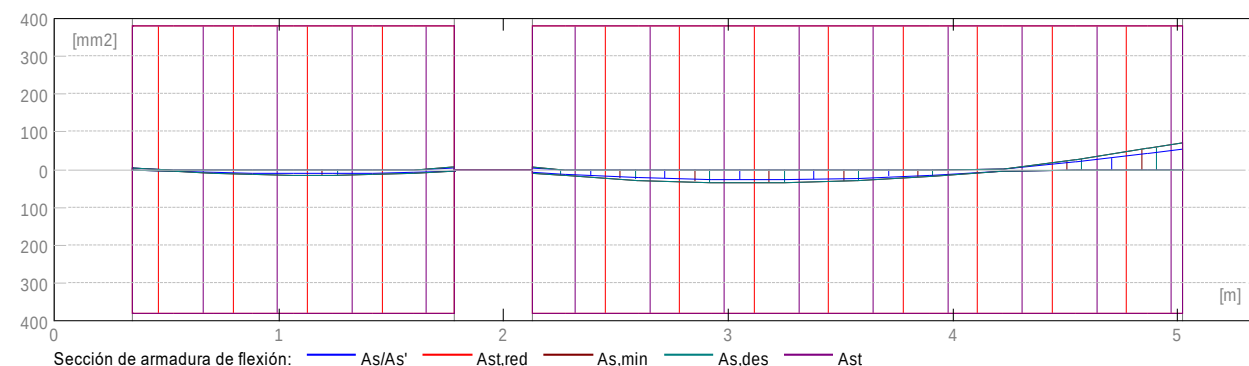
2.4.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Mu,máx. (kN*m)		Mu,mín. (kN*m)		Mu,iz (kN)	Mu,d (kN)	Vu,iz	Vu,d
P1	2.15	-0.00	-0.63	-1.13	7.98	-8.86		
P2	5.41	-0.27	1.33	-10.96	9.93	-18.12		



2.4.2 Sección Teórica de Acero

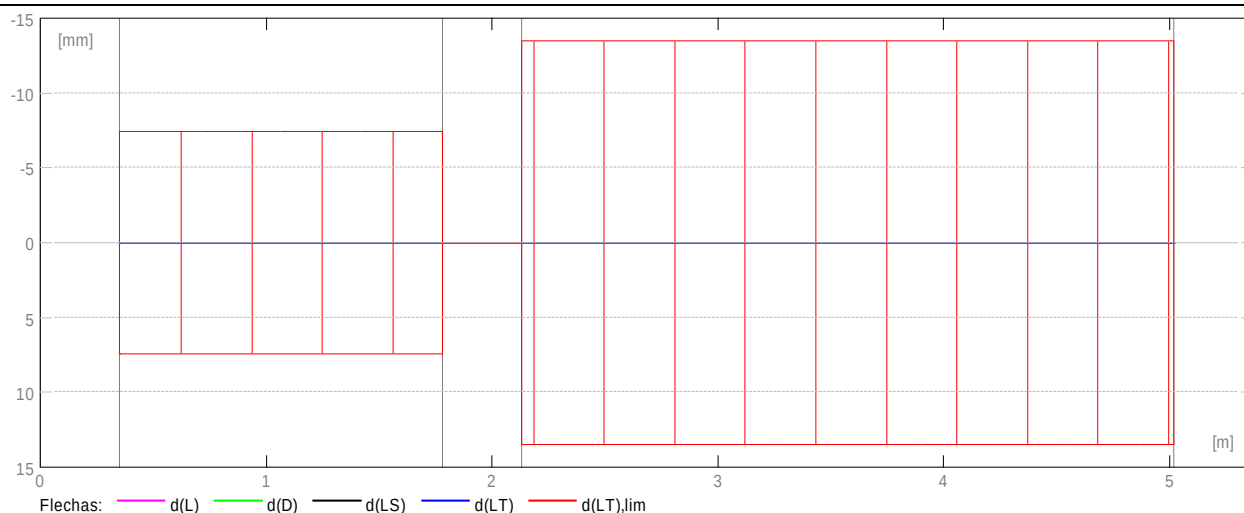
Tramo	Tramo (mm2)		Apoyo izquierdo (mm2)		Apoyo derecho (mm2)	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	10.5	0.0	0.0	3.1	3.0	5.4
P2	26.5	0.0	6.3	4.3	0.0	53.9



2.4.3 Flechas

- $d_s(D+LS)$ - Flecha instantánea debida a cargas de larga duración
- $d_l(D+LS)$ - Flecha diferida debida a cargas de larga duración
- $d_s(D+L)$ - Flecha instantánea debida a carga total
- $d(LT)$ - flecha inicial total de larga duración
- $d(LT),lim$ - flecha admisible

Tramo	$d_s(D+LS)$	$d_l(D+LS)$	$d_s(D+L)$	$d(LT)$	$d(LT),lim$
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.4
P2	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.5



2.5 Resultados teóricos - detalles:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx.	Mu,mín.	Mu,máx.	Mu,mín.	As	As'
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(mm2)	(mm2)
0.350	0.00	-0.63	0.00	0.00	0.0	3.1
0.353	0.00	-0.61	0.00	0.00	0.0	3.0
0.531	0.80	-0.00	0.00	0.00	3.9	0.0
0.709	1.48	-0.00	0.00	0.00	7.3	0.0
0.887	1.87	-0.00	0.00	0.00	9.2	0.0
1.065	2.14	-0.00	0.00	0.00	10.5	0.0
1.243	2.15	-0.00	0.00	0.00	10.5	0.0
1.421	1.88	-0.00	0.00	0.00	9.2	0.0
1.599	1.36	-0.00	0.00	0.00	6.7	0.0
1.777	0.63	-1.10	0.00	0.00	3.0	5.3
1.780	0.62	-1.13	0.00	0.00	3.0	5.4

Abscisa (m)	ELU	ELS
	Vu,máx.	Vu,máx.
	(kN)	(kN)
0.350	7.98	0.00
0.353	7.96	0.00
0.531	6.58	0.00
0.709	4.96	0.00
0.887	3.09	0.00
1.065	1.08	0.00

1.243 -3.31 0.00
 1.421 -5.54 0.00
 1.599 -7.39 0.00
 1.777 -8.84 0.00
 1.780 -8.86 0.00

2.5.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

Abscisa (m)	ELU		ELS			
	Mu,máx. (kN*m)	(kN*m)	Mu,mín. (kN*m)	(kN*m)	Mu,máx. (mm2)	Mu,mín. (mm2)
2.130	1.33	-0.91	0.00	0.00	6.3	4.3
2.279	2.43	-0.00	0.00	0.00	11.9	0.0
2.603	4.28	-0.00	0.00	0.00	21.0	0.0
2.927	5.29	-0.00	0.00	0.00	25.9	0.0
3.251	5.41	-0.00	0.00	0.00	26.5	0.0
3.575	4.62	-0.00	0.00	0.00	22.7	0.0
3.899	2.94	-0.00	0.00	0.00	14.4	0.0
4.223	0.69	-0.27	0.00	0.00	3.3	1.3
4.547	0.00	-3.95	0.00	0.00	0.0	19.4
4.871	0.00	-8.53	0.00	0.00	0.0	41.9
5.020	0.00	-10.96	0.00	0.00	0.0	53.9

Abscisa (m)	ELU		Vu,máx. (kN)
	Vu,máx. (kN)	(kN)	
2.130	9.93	0.00	
2.279	8.98	0.00	
2.603	6.21	0.00	
2.927	2.83	0.00	
3.251	-1.15	0.00	
3.575	-4.27	0.00	
3.899	-7.56	0.00	
4.223	-11.03	0.00	
4.547	-14.40	0.00	
4.871	-17.17	0.00	
5.020	-18.12	0.00	

2.6 Armadura:

2.6.1 P1 : Tramo de 0.350 a 1.780 (m)

Armaduras longitudinales:

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 11 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 10*0.133$ (m)

2.6.2 P2 : Tramo de 2.130 a 5.020 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (Grade 420)
 3 No.13 $l = 5.633$ de 5.330 a 0.040
- tramo (Grade 420)
 3 No.13 $l = 5.633$ de 0.040 a 5.330

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (Grade 420)
 estribos 21 No.10 $l = 1.716$
 $e = 1*0.050 + 9*0.136 + 2*0.171 + 9*0.136$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.128 (m3)
- Superficie de encofrado = 8.376 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.63 (kN)
- Densidad = 0.56 (kN/m3)
- Diámetro medio = 10.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kN)	Número (piezas)	Peso total (kN)
No.10	1.716	0.01	32	0.30
No.13	5.633	0.05	6	0.33

DISEÑO DE COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

Para el establecimiento de las columnas a trabajar en el diseño este es el listado de estas:

Barr a	Nomb re de la Seccio n	Armadu ra teórica según b (mm2)	Armadu ra según b - distribuci ón	Armadu ra teórica según h (mm2)	Armadu ra según h - distribuci ón	armadu ra min. (mm²)	armadu ra max. (mm²)	Separaci ón de estribos (mm)	caso dimensiona nte (cortante)	Caso de dimensionamie nto	Armadura transversal - tipo/distribuc ión
1	C3	432.6	2#6	817.4	3#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
2	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
3	C3	389.4	2#6	860.6	4#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
4	C3	651.8	3#6	598.2	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
5	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
6	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
7	C3	523.8	2#6	726.2	3#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
8	C3	685.4	3#6	564.6	2#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
9	C1	369.5	2#6	243	2#6	1225	9800	151	11	61	2#3 22@150
10	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
11	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
12	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
13	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
14	C3	781.2	3#6	468.7	2#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
15	C3	523.5	2#6	726.5	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
16	C3	650.4	3#6	599.6	3#6	2500	20000	226	11	64	2#3 14@225
17	C1	276.4	2#6	336.1	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
18	C1	371.1	2#6	241.4	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
19	C1	378.7	2#6	233.8	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
20	C1	318.4	2#6	294.1	2#6	1225	9800	151	11	65	2#3 22@150
21	C1	368.3	2#6	244.2	2#6	1225	9800	151	11	65	2#3 22@150
22	C1	382.4	2#6	230.1	2#6	1225	9800	151	11	65	2#3 22@150
23	C1	336.2	2#6	276.3	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
24	C1	308.2	2#6	304.3	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
25	C1	382.8	2#6	229.7	2#6	1225	9800	151	11	65	2#3 22@150
26	C1	221.5	2#6	391	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
28	C3	497.8	2#6	752.2	3#6	2500	20000	226	11	64	2#3 14@225
55	C1	347.5	2#6	265	2#6	1225	9800	151	11	61	2#3 22@150
118	C3	469	2#6	781	3#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
119	C3	443.1	2#6	806.9	3#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225
120	C3	412.5	2#6	837.5	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
121	C3	400.6	2#6	849.4	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
122	C3	425.3	2#6	824.7	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 14@225
123	C3	436.1	2#6	813.9	3#6	2500	20000	226	11	64	2#3 14@225
126	C1	374.3	2#6	238.2	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
127	C3	428.7	2#6	821.3	3#6	2500	20000	226	11	64	2#3 14@225
128	C3	440	2#6	810	3#6	2500	20000	226	11	61	2#3 14@225

Barr a	Nomb re de la Seccio n	Armadu ra teórica según b (mm2)	Armatur a según b - distribuci ón	Armadu ra teórica según h (mm2)	Armatur a según h - distribuci ón	armadu ra min. (mm²)	armadu ra max. (mm²)	Separaci ón de estribos (mm)	caso dimensiona nte (cortante)	Caso de dimensionamie nto	Armadura transversal - tipo/distribuc ión
129	C3	401.2	2#6	848.8	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
130	C3	388.1	2#6	861.9	4#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
131	C3	390.4	2#6	859.6	4#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
132	C3	339	2#6	911	4#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225
134	C1	351.8	2#6	260.7	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
135	C1	348.7	2#6	263.8	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 22@150
136	C1	350.3	2#6	262.2	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
137	C1	317.8	2#6	294.7	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
138	C1	313.1	2#6	299.4	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 22@150
139	C1	318.1	2#6	294.4	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 22@150
140	C1	281.3	2#6	331.2	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 22@150
141	C1	268.6	2#6	343.9	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 22@150
142	C1	232.9	2#6	379.6	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 22@150
143	C1	278.1	2#6	334.4	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
144	C3	431.7	2#6	818.3	3#6	2500	20000	226	11	64	2#3 14@225
145	C1	374.8	2#6	237.7	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 22@150
146	C3	486.2	2#6	763.8	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
147	C3	422.5	2#6	827.5	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
148	C3	447.7	2#6	802.3	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
149	C3	455.4	2#6	794.6	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
150	C3	428.4	2#6	821.6	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
151	C3	395.9	2#6	854.1	3#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
152	C3	355.9	2#6	894.1	4#6	2500	20000	226	11	68	2#3 17@225
155	C3	505	2#6	745	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
156	C3	483.7	2#6	766.3	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
157	C3	487.8	2#6	762.2	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
158	C3	471.2	2#6	778.8	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
159	C3	448.1	2#6	801.9	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
160	C3	453.4	2#6	796.6	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
164	C1	343.6	2#6	268.9	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 26@150
165	C1	337.5	2#6	275	2#6	1225	9800	151	11	92	2#3 26@150
166	C1	331.8	2#6	280.7	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 26@150
167	C1	328.8	2#6	283.7	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 26@150
168	C1	284.7	2#6	327.8	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 26@150
169	C1	263.9	2#6	348.6	2#6	1225	9800	151	11	65	2#3 26@150
170	C1	257.8	2#6	354.7	2#6	1225	9800	151	11	68	2#3 26@150
171	C1	324.4	2#6	288.1	2#6	1225	9800	151	11	64	2#3 26@150

Barr a	Nomb re de la Seccio n	Armadu ra teórica según b (mm2)	Armatur a según b - distribuci ón	Armadu ra teórica según h (mm2)	Armatur a según h - distribuci ón	armadu ra min. (mm²)	armadu ra max. (mm²)	Separaci ón de estribos (mm)	caso dimensiona nte (cortante)	Caso de dimensionamie nto	Armadura transversal - tipo/distribuc ión
172	C3	540.3	2#6	709.7	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 17@225
173	C1	361.1	2#6	251.4	2#6	1225	9800	151	11	61	2#3 26@150
536	C3	480.2	2#6	769.8	3#6	2500	20000	226	11	65	2#3 14@225

CADENA DE COLUMNAS C3 HASTA N+10.00

COLUMNA C3 N+3.50

1 Nivel:

- Nombre : C3 N+10.0
- Cota de nivel : 0.000 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna10 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$$f * S_n / U = 2.4174 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.2682 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 2.9683 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m3)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$$b_1 = <0,65-0,85>$$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Rectángulo 500 x 500 (mm)

- 2.2.2 Altura: L = 3.560 (m)
 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA (kN)	MyB (kN*m)	MyC (kN*m)	MzA (kN*m)	MzB (kN*m)	MzC (kN*m)	b
B.2.4-1 de cálculo(D Dead load)	10			980.48	-3.89	0.73	-2.04	45.70	-28.16	16.15 1.0000
B.2.4-2 de cálculo(D Dead load)	10			1122.41		-2.90	-0.10	-1.78	74.20	-45.40 26.36 1.0000
B.2.4-3 de cálculo(D Dead load)	10			1048.80		-2.75	-0.16	-1.71	61.22	-37.47 21.75 1.0000
B.2.4-4 de cálculo(D Dead load)	10			1023.66		-1.47	-1.71	-1.63	60.24	-36.46 28.01 1.0000
B.2.4-5-1 de cálculo	10			1012.64		3.61	-8.55	2.39	55.98	-43.20 26.77 1.0000
B.2.4-5-2 de cálculo	10			1002.49		-9.03	6.89	-3.69	62.06	-36.22 28.50 1.0000
B.2.4-5-3 de cálculo	10			1011.89		2.71	-7.46	1.96	59.98	-38.61 27.91 1.0000
B.2.4-5-4 de cálculo	10			1001.73		-9.93	7.99	-4.12	66.06	-31.64 29.64 1.0000
B.2.4-5-5 de cálculo	10			1009.98		0.23	-4.41	-1.25	53.44	-46.10 26.05 1.0000
B.2.4-5-6 de cálculo	10			1007.45		-2.76	-0.78	-1.91	66.78	-30.82 29.85 1.0000
B.2.4-5-7 de cálculo	10			1006.93		-3.56	0.22	-2.12	55.26	-44.01 26.57 1.0000
B.2.4-5-8 de cálculo	10			1004.40		-6.55	3.85	-2.90	68.61	-28.73 30.37 1.0000
B.2.4-6 Wx de cálculo	10			827.82	-4.09	1.43	-2.20	32.10	-15.88	16.00 1.0000
B.2.4-6 Wy de cálculo	10			841.72	-1.80	-1.19	-1.59	38.33	-23.16	17.83 1.0000
B.2.4-7-1 de cálculo	10			635.76	4.27	-8.74	2.74	24.33	-23.88	12.11 1.0000
B.2.4-7-2 de cálculo	10			625.61	-8.37	6.70	-3.34	30.41	-16.91	13.84 1.0000
B.2.4-7-3 de cálculo	10			635.00	3.38	-7.65	2.31	28.34	-19.30	13.25 1.0000
B.2.4-7-4 de cálculo	10			624.85	-9.27	7.79	-3.77	34.42	-12.32	14.98 1.0000
B.2.4-7-5 de cálculo	10			633.09	0.89	-4.61	1.11	21.79	-26.79	11.39 1.0000
B.2.4-7-6 de cálculo	10			630.56	-2.09	-0.97	-1.41	35.14	-11.51	15.19 1.0000
B.2.4-7-7 de cálculo	10			630.05	-2.90	0.03	-1.61	23.62	-24.70	11.91 1.0000
B.2.4-7-8 de cálculo	10			627.52	-5.89	3.66	-2.39	36.96	-9.42	15.71 1.0000
B.2.3-1 Dimensionamiento ELS	10			700.34	-2.78	0.52	-1.46	32.64	-20.12	11.54 1.0000

B.2.3-2 Dimensionamiento ELS 10	867.12	-2.61	0.18	-1.49	54.49	-33.39	19.34	1.0000
B.2.3-3 Dimensionamiento ELS 10	726.35	-2.52	0.25	-1.41	32.77	-20.15	11.60	1.0000
B.2.3-4 Dimensionamiento ELS 10	844.93	-2.45	0.06	-1.45	49.12	-30.10	17.44	1.0000
B.2.3-5 Wx Dimensionamiento ELS 10	692.47	-3.25	1.03	-1.79	28.22	-14.95	13.76	1.0000
B.2.3-5 Wy Dimensionamiento ELS 10	701.16	-1.82	-0.61	-1.42	32.11	-19.51	14.90	1.0000
B.2.3-6 Ex Dimensionamiento ELS 10	725.72	28.83	-39.13	14.62	17.44	-37.55	10.73	1.0000
B.2.3-6 Ey Dimensionamiento ELS 10	706.66	4.68	-9.61	3.00	-0.72	-58.32	-16.88	1.0000
B.2.3-7 Wx Dimensionamiento ELS 10	839.03	-2.81	0.43	-1.71	45.81	-26.23	21.75	1.0000
B.2.3-7 Wy Dimensionamiento ELS 10	845.55	-1.74	-0.80	-1.36	48.73	-29.64	22.60	1.0000
B.2.3-8 Ex Dimensionamiento ELS 10	863.97	21.25	-29.01	10.62	37.72	-43.18	19.47	1.0000
B.2.3-8 Ey Dimensionamiento ELS 10	849.67	3.14	-6.87	1.90	24.10	-58.75	15.59	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo 10	1121.60		16.76	-25.15	8.82	50.46	-57.57	26.01 1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo 10	1091.15		-21.17	21.17	-9.42	68.71	-36.65	31.20 1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo 10	1119.33		14.07	-21.88	7.53	62.47	-43.82	29.43 1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo 10	1088.87		-23.86	24.44	-10.71	80.72	-22.89	34.62 1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo 10	1113.60		6.62	-12.76	3.93	42.84	-66.29	23.83 1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo 10	1106.01		-2.34	-1.85	-1.94	82.87	-20.45	35.24 1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo 10	1104.46		-4.76	1.14	-2.56	48.31	-60.01	25.39 1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo 10	1096.88		-13.71	12.05	-5.83	88.34	-14.17	36.80 1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo 10	986.04	17.21	-25.12	8.94	45.78	-54.61	23.87	1.0000
Comb D.C Col 10 de cálculo 10	955.59	-20.72	21.21	-9.30	64.02	-33.69	29.06	1.0000
Comb D.C Col 11 de cálculo 10	983.77	14.53	-21.84	7.66	57.79	-40.86	27.29	1.0000
Comb D.C Col 12 de cálculo 10	953.31	-23.40	24.48	-10.58	76.03	-19.94	32.48	1.0000
Comb D.C Col 13 de cálculo 10	978.04	7.07	-12.72	4.06	38.15	-63.34	21.69	1.0000
Comb D.C Col 14 de cálculo 10	970.45	-1.88	-1.81	-1.65	78.18	-17.49	33.10	1.0000
Comb D.C Col 15 de cálculo 10	968.90	-4.31	1.18	-2.27	43.62	-57.06	23.25	1.0000
Comb D.C Col 16 de cálculo 10	961.32	-13.26	12.08	-5.70	83.66	-11.21	34.66	1.0000
Comb D.C Col 17 de cálculo 10	976.36	17.24	-25.11	8.95	45.44	-54.40	23.72	1.0000
Comb D.C Col 18 de cálculo 10	945.91	-20.68	21.21	-9.29	63.69	-33.48	28.91	1.0000
Comb D.C Col 19 de cálculo 10	974.09	14.56	-21.84	7.67	57.45	-40.65	27.14	1.0000
Comb D.C Col 20 de cálculo 10	943.63	-23.37	24.48	-10.57	75.70	-19.72	32.33	1.0000
Comb D.C Col 21 de cálculo 10	968.36	7.10	-12.72	4.07	37.81	-63.12	21.54	1.0000
Comb D.C Col 22 de cálculo 10	960.77	-1.85	-1.81	-1.63	77.85	-17.28	32.95	1.0000
Comb D.C Col 23 de cálculo 10	959.22	-4.28	1.18	-2.24	43.29	-56.85	23.10	1.0000
Comb D.C Col 24 de cálculo 10	951.64	-13.23	12.09	-5.69	83.32	-11.00	34.51	1.0000
Comb D.C Col 25 de cálculo 10	840.80	17.70	-25.08	9.08	40.75	-51.45	21.58	1.0000
Comb D.C Col 26 de cálculo 10	810.35	-20.23	21.24	-9.16	59.00	-30.52	26.77	1.0000
Comb D.C Col 27 de cálculo 10	838.53	15.01	-21.81	7.79	52.76	-37.69	25.00	1.0000
Comb D.C Col 28 de cálculo 10	808.08	-22.92	24.52	-10.45	71.01	-16.77	30.19	1.0000
Comb D.C Col 29 de cálculo 10	832.80	7.56	-12.68	4.20	33.13	-60.17	19.40	1.0000
Comb D.C Col 30 de cálculo 10	825.22	-1.40	-1.78	-1.34	73.16	-14.32	30.81	1.0000
Comb D.C Col 31 de cálculo 10	823.66	-3.82	1.21	-1.95	38.60	-53.89	20.96	1.0000

Comb D.C Col 32 de cálculo 10 816.08 -12.77 12.12 -5.56 78.63 -8.05 32.37 1.0000

$b = <0,1>$, pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1

B.2.4-2

B.2.4-3

B.2.4-4

B.2.4-5-1

B.2.4-5-2

B.2.4-5-3

B.2.4-5-4

B.2.4-5-5

B.2.4-5-6

B.2.4-5-7

B.2.4-5-8

B.2.4-6 Wx

B.2.4-6 Wy

B.2.4-7-1

B.2.4-7-2

B.2.4-7-3

B.2.4-7-4

B.2.4-7-5

B.2.4-7-6

B.2.4-7-7

B.2.4-7-8

Comb D.C Col 1

Comb D.C Col 2

Comb D.C Col 3

Comb D.C Col 4

Comb D.C Col 5

Comb D.C Col 6

Comb D.C Col 7

Comb D.C Col 8

Comb D.C Col 9

Comb D.C Col 10

Comb D.C Col 11

Comb D.C Col 12

Comb D.C Col 13

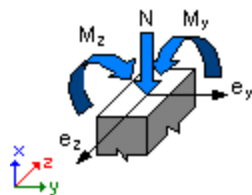
Comb D.C Col 14
 Comb D.C Col 15
 Comb D.C Col 16
 Comb D.C Col 17
 Comb D.C Col 18
 Comb D.C Col 19
 Comb D.C Col 20
 Comb D.C Col 21
 Comb D.C Col 22
 Comb D.C Col 23
 Comb D.C Col 24
 Comb D.C Col 25
 Comb D.C Col 26
 Comb D.C Col 27
 Comb D.C Col 28
 Comb D.C Col 29
 Comb D.C Col 30
 Comb D.C Col 31
 Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 8 (A)

Clasificación de la sección: Controlado por compresión

$f = 0.6500$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = \langle 0,65-0,90 \rangle$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 0.3395$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

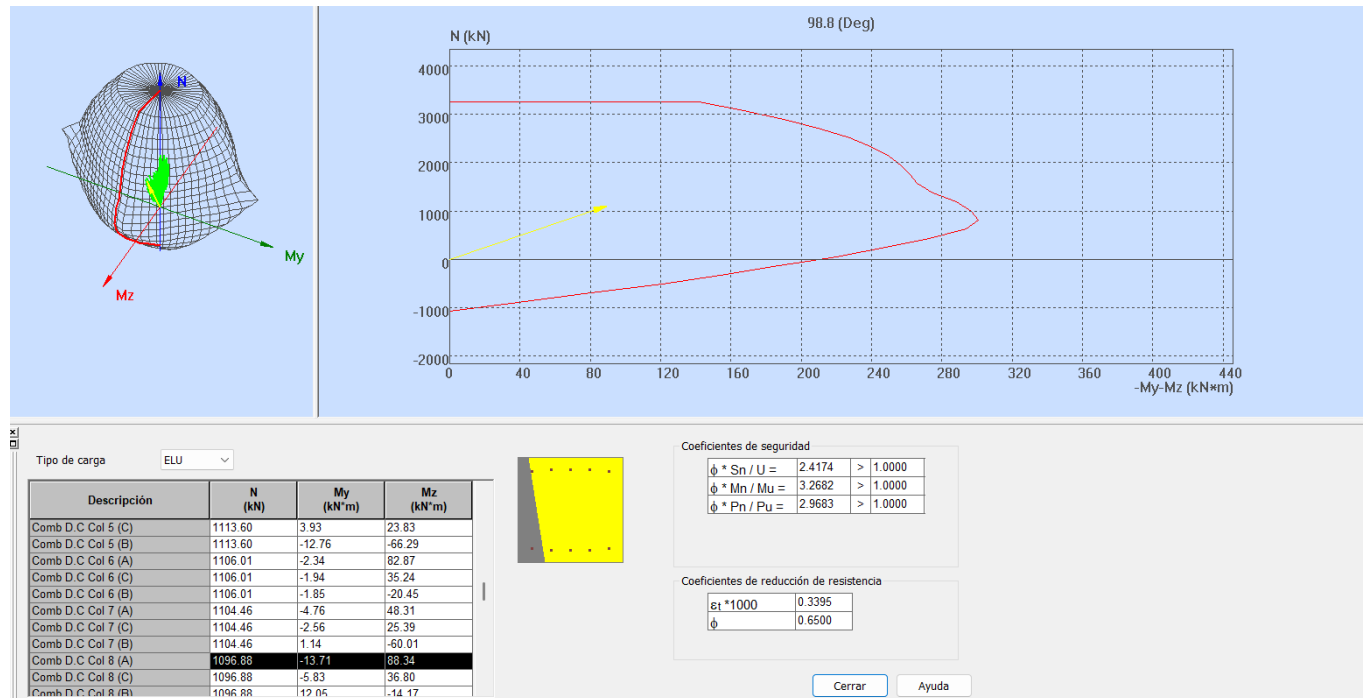
Esfuerzos seccionales:

$N = 1096.88 \text{ (kN)}$ $My = -13.71 \text{ (kN*m)}$ $Mz = 88.34 \text{ (kN*m)}$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 1096.88 \text{ (kN)}$ $My_u = -13.71 \text{ (kN*m)}$ $Mz_u = 88.34 \text{ (kN*m)}$ $Mu = 89.40 \text{ (kN*m)}$ $U = 0.2838$



Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$f * S_n / U = 2.4174 > 1.0000$

$f * M_n / Mu = 3.2682 > 1.0000$

$f * P_n / Pu = 2.9683 > 1.0000$

$f * S_n = 0.6860$

$f * M_n = 292.18 \text{ (kN*m)}$

$f * P_n = 3255.80 \text{ (kN)}$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$\begin{aligned}
 P_c &= 20844.35 \text{ (kN)} & (6.6.4.4.2) \\
 k \cdot l_u &= 3.300 \text{ (m)} \\
 EI &= 22999.400 \text{ (kN} \cdot \text{m}^2) & (6.6.4.4.4b) \\
 b_{dns} &= 1.0000 \\
 E_c &= 24782724.54 \text{ (kPa)} \\
 E_s &= 199948023.75 \text{ (kPa)} \\
 I_g &= 5208333333 \text{ (mm}^4) \\
 I_{se} &= 100943538 \text{ (mm}^4)
 \end{aligned}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

l_u (m)	k	$k \cdot l_u$ (m)
3.300	1.0000	3.300

$$k \cdot l_u / r_y = 22.8631 < 40.0000 \quad \text{Columna poco esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$\begin{aligned}
 M_A &= -13.71 \text{ (kN} \cdot \text{m)} & M_B &= 12.05 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \\
 \text{Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada} \\
 M &= -13.71 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \\
 M_c &= M = -13.71 \text{ (kN} \cdot \text{m)}
 \end{aligned}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$\begin{aligned}
 M_A &= 88.34 \text{ (kN} \cdot \text{m)} & M_B &= -14.17 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \\
 \text{Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada} \\
 M &= 88.34 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \\
 M_c &= M = 88.34 \text{ (kN} \cdot \text{m)}
 \end{aligned}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	2850.2 (mm²)	1.140 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	2500.0 (mm ²)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	20000.0 (mm ²)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 10 No.19 $l = 4.210$ (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos	16 No.10	$l = 1.816$ (m)
	48 No.10	$l = 0.658$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.740 (m3)
- Superficie de encofrado = 5.920 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.26 (kN)
- Densidad = 1.70 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.4 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)(kN)	Número	Peso total
No.10	0.658	0.00	48	0.17	
No.10	1.816	0.01	16	0.16	
No.19	4.210	0.09	10	0.92	

COLUMNA C3 N+7.0

1 Nivel:

- Nombre : C3 N+10.0
- Cota de nivel : ---
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna127 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$$f * S_n / U = 2.1215 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 2.1758 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 5.4957 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 500 x 500 (mm)
- 2.2.2 Altura: L = 3.300 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : $n = 1$
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA (kN)	MyB (kN*m)	MyC (kN*m)	MzA (kN*m)	MzB (kN*m)	MzC (kN*m)	b
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	127	558.46	-7.34	9.64	2.85	89.25	-81.00	21.15 1.0000
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	127	593.32	-7.98	9.62	2.58	119.75	-116.34	25.31 1.0000
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	127	582.91	-7.09	9.02	2.58	103.15	-98.55	22.47 1.0000
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	127	557.01	-6.23	8.10	3.32	102.94	-98.26	35.87 1.0000
B.2.4-5-1	de cálculo		127	543.32	-0.88	-15.43	5.64	99.11	-103.09	34.59 1.0000
B.2.4-5-2	de cálculo		127	538.50	-13.09	-3.67	-3.86	104.42	-97.94	36.41 1.0000
B.2.4-5-3	de cálculo		127	542.92	-1.74	-14.59	5.36	102.72	-99.59	35.83 1.0000
B.2.4-5-4	de cálculo		127	538.11	-13.96	-2.82	-4.16	108.02	-94.44	37.65 1.0000
B.2.4-5-5	de cálculo		127	542.09	-4.14	-12.30	4.64	96.76	-105.36	33.78 1.0000
B.2.4-5-6	de cálculo		127	540.78	-7.03	-9.49	3.72	108.79	-93.71	37.92 1.0000
B.2.4-5-7	de cálculo		127	540.64	-7.80	-8.77	3.50	98.35	-103.82	34.33 1.0000
B.2.4-5-8	de cálculo		127	539.33	-10.69	-5.96	-3.03	110.38	-92.17	38.46 1.0000
B.2.4-6	Wx	de cálculo	127	466.64	-7.10	9.03	2.58	71.89	-65.24	17.04 1.0000

B.2.4-6 Wy	de cálculo	127	479.58	-5.22	7.26	3.10	75.93	-68.95	27.63	1.0000
B.2.4-7-1	de cálculo	127	361.61	1.82	-12.51	4.58	52.92	-56.39	19.36	1.0000
B.2.4-7-2	de cálculo	127	356.80	-10.39	-0.74	-3.04	58.22	-51.24	21.18	1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo	127	361.22	0.95	-11.66	4.31	56.53	-52.90	20.60	1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo	127	356.41	-11.26	0.11	-3.34	61.83	-47.75	22.42	1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo	127	360.39	-1.44	-9.37	3.58	50.57	-58.67	18.55	1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo	127	359.08	-4.33	-6.56	2.67	62.59	-47.02	22.69	1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo	127	358.94	-5.10	-5.84	2.45	52.16	-57.12	19.10	1.0000
B.2.4-7-8	de cálculo	127	357.63	-7.99	-3.03	-2.21	64.19	-45.48	23.23	1.0000
B.2.3-1 Dimensionamiento ELS		127	398.90	-5.24	6.89	2.04	63.75	-57.86	15.11	1.0000
B.2.3-2 Dimensionamiento ELS		127	460.93	-6.37	7.75	2.10	90.82	-87.19	19.61	1.0000
B.2.3-3 Dimensionamiento ELS		127	425.28	-5.03	6.82	2.08	63.49	-57.72	15.01	1.0000
B.2.3-4 Dimensionamiento ELS		127	465.20	-5.93	7.48	2.12	83.86	-79.76	18.41	1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento ELS	127	391.38	-5.75	7.36	2.12	60.87	-55.24	14.42	1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento ELS	127	399.46	-4.57	6.26	2.65	63.40	-57.56	23.07	1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento ELS	127	410.94	25.29	-36.31	12.28	50.50	-70.73	-21.49	1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento ELS	127	402.18	1.99	-13.92	5.13	33.68	-86.98	-26.71	1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento ELS	127	459.56	-6.31	7.84	2.18	81.70	-77.80	17.90	1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento ELS	127	465.63	-5.43	7.01	2.04	83.59	-79.54	29.21	1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento ELS	127	474.23	16.97	-29.55	10.09	73.92	-89.41	-28.34	1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento ELS	127	467.66	-0.51	-12.76	4.72	61.31	-101.60	-32.26	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo		127	604.37	11.47	-29.01	10.08	99.13	-119.83	-37.93	1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo		127	589.93	-25.17	6.29	-7.95	115.03	-104.38	40.24	1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo		127	603.19	8.87	-26.48	9.26	109.95	-109.35	38.51	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo		127	588.75	-27.77	8.83	-8.84	125.86	-93.90	43.96	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo		127	600.69	1.68	-19.61	7.08	92.07	-126.65	-40.13	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo		127	596.76	-6.99	-11.17	4.34	128.15	-91.71	44.76	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo		127	596.36	-9.31	-9.01	3.68	96.84	-122.02	-38.63	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo		127	592.42	-17.98	-0.58	-5.45	132.92	-87.08	46.40	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo		127	521.30	12.82	-27.51	9.54	91.08	-112.07	-35.44	1.0000
Comb D.C Col 10	de cálculo	127	506.86	-23.82	7.79	-7.55	106.99	-96.62	37.46	1.0000
Comb D.C Col 11	de cálculo	127	520.12	10.22	-24.98	8.71	101.91	-101.58	35.73	1.0000
Comb D.C Col 12	de cálculo	127	505.68	-26.42	10.32	-8.44	117.81	-86.14	41.19	1.0000
Comb D.C Col 13	de cálculo	127	517.62	3.03	-18.11	6.53	84.02	-118.89	-37.64	1.0000
Comb D.C Col 14	de cálculo	127	513.69	-5.64	-9.67	3.79	120.10	-83.95	41.98	1.0000
Comb D.C Col 15	de cálculo	127	513.29	-7.96	-7.52	3.13	88.79	-114.26	-36.14	1.0000
Comb D.C Col 16	de cálculo	127	509.36	-16.63	0.92	-5.05	124.87	-79.31	43.62	1.0000
Comb D.C Col 17	de cálculo	127	515.37	12.91	-27.40	9.50	90.51	-111.51	-35.26	1.0000
Comb D.C Col 18	de cálculo	127	500.92	-23.72	7.90	-7.52	106.41	-96.07	37.27	1.0000
Comb D.C Col 19	de cálculo	127	514.19	10.31	-24.87	8.67	101.33	-101.03	35.53	1.0000
Comb D.C Col 20	de cálculo	127	499.74	-26.32	10.43	-8.41	117.24	-85.58	40.99	1.0000
Comb D.C Col 21	de cálculo	127	511.69	3.13	-18.00	6.49	83.45	-118.34	-37.46	1.0000

Comb D.C Col 22	de cálculo	127	507.76	-5.55	-9.56	3.75	119.53	-83.39	41.78	1.0000
Comb D.C Col 23	de cálculo	127	507.36	-7.86	-7.41	3.09	88.22	-113.70	-35.96	1.0000
Comb D.C Col 24	de cálculo	127	503.42	-16.54	1.03	-5.03	124.30	-78.76	43.42	1.0000
Comb D.C Col 25	de cálculo	127	432.30	14.26	-25.91	8.95	82.46	-103.75	-32.77	1.0000
Comb D.C Col 26	de cálculo	127	417.86	-22.37	9.40	-7.12	98.37	-88.30	34.49	1.0000
Comb D.C Col 27	de cálculo	127	431.12	11.66	-23.38	8.13	93.29	-93.27	32.76	1.0000
Comb D.C Col 28	de cálculo	127	416.68	-24.97	11.93	-8.01	109.19	-77.82	38.21	1.0000
Comb D.C Col 29	de cálculo	127	428.62	4.48	-16.50	5.94	75.40	-110.57	-34.96	1.0000
Comb D.C Col 30	de cálculo	127	424.69	-4.20	-8.07	3.20	111.48	-75.63	39.01	1.0000
Comb D.C Col 31	de cálculo	127	424.29	-6.51	-5.91	2.55	80.17	-105.94	-33.46	1.0000
Comb D.C Col 32	de cálculo	127	420.35	-15.19	2.53	-4.62	116.25	-71.00	40.65	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1
B.2.4-2
B.2.4-3
B.2.4-4
B.2.4-5-1
B.2.4-5-2
B.2.4-5-3
B.2.4-5-4
B.2.4-5-5
B.2.4-5-6
B.2.4-5-7
B.2.4-5-8
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3

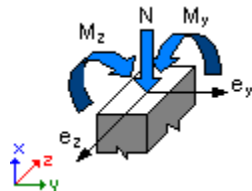
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29
Comb D.C Col 30
Comb D.C Col 31
Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 8 (A)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.7054$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0,65-0,90>$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 2.6647$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

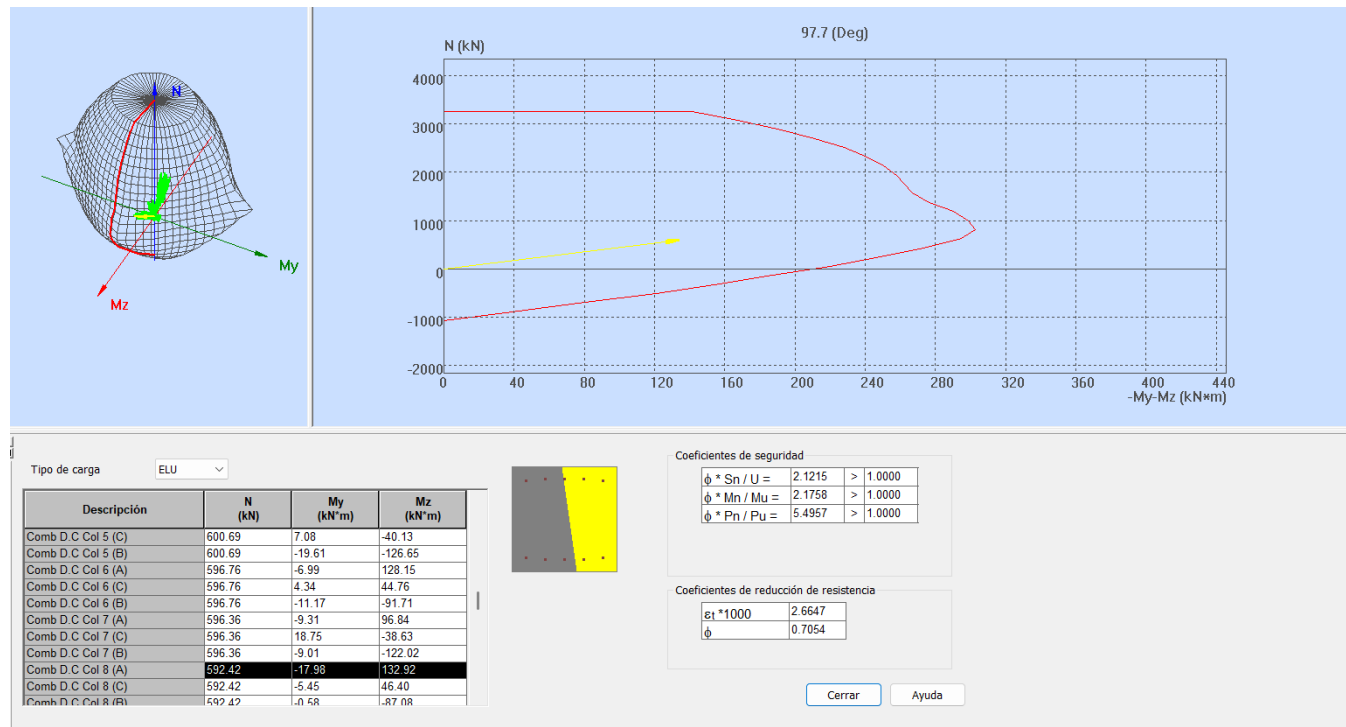
Esfuerzos seccionales:

$N = 592.42 \text{ (kN)}$ $M_y = -17.98 \text{ (kN*m)}$ $M_z = 132.92 \text{ (kN*m)}$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 592.42 \text{ (kN)}$ $M_{yu} = -17.98 \text{ (kN*m)}$ $M_{zu} = 132.92 \text{ (kN*m)}$ $M_u = 134.13 \text{ (kN*m)}$ $U = 0.1530$



Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 2.1215 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 2.1758 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 5.4957 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.3246$$

$$f * M_n = 291.84 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 3255.80 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 20844.35 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 22999.400 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$b d_n s = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 5208333333 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 100943538 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$l_u \text{ (m)}$	k	$k * l_u \text{ (m)}$
3.300	1.0000	3.300

$$k * l_u / r_y = 22.8631 < 34.3849 \quad \text{Columna poco esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = -17.98 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -0.58 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = -17.98 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -17.98 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_A = 132.92 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -87.08 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = 132.92 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = 132.92 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	2850.2 (mm2)	1.140 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	2500.0 (mm2)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	20000.0 (mm2)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 10 No.19 l = 4.062 (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos	15 No.10	l = 1.816 (m)
	45 No.10	l = 0.658 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.675 (m3)
- Superficie de encofrado = 5.400 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.20 (kN)
- Densidad = 1.78 (kN/m3)
- Diámetro medio = 13.5 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (m)	Peso (piezas) (kN)	Número	Peso total
No.10	0.658	0.00	45	0.16	
No.10	1.816	0.01	15	0.15	
No.19	4.062	0.09	10	0.89	

COLUMNA C3 N+10.0

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna155 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$$f * S_n / U = 4.3976 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.7197 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 19.7384 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

• Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m³)

• Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

• Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)

• b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Rectángulo 500 x 500 (mm)

2.2.2 Altura: L = 4.000 (m)

2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)

2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)

2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

• Cálculos según la norma : NSR-10

• Tomar en cuenta la esbeltez : Y

• Estructura intraslacional : Y

• Estribos : hacia la losa

• Número de plantas (contado de arriba a abajo) : $n = 1$

• Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	

B.2.4-1 de cálculo(D Dead load)	155	172.18	-8.99	8.59	-1.96	11.82	-45.84	-22.78	1.0000
B.2.4-2 de cálculo(D Dead load)	155	161.33	-8.76	9.14	1.98	15.79	-54.64	-26.47	1.0000
B.2.4-3 de cálculo(D Dead load)	155	190.31	-10.30	9.72	-2.29	14.87	-50.85	-24.56	1.0000
B.2.4-4 de cálculo(D Dead load)	155	162.46	-7.95	8.03	1.64	13.58	-49.03	-28.18	1.0000
B.2.4-5-1 de cálculo	155	146.64	-3.18	-12.12	3.97	11.84	-51.02	-28.65	1.0000
B.2.4-5-2 de cálculo	155	145.69	-11.69	-4.61	-3.94	14.42	-48.03	-27.52	1.0000
B.2.4-5-3 de cálculo	155	146.51	-3.83	-11.54	3.80	13.49	-49.11	-27.94	1.0000
B.2.4-5-4 de cálculo	155	145.56	-12.33	-4.03	-4.18	16.08	-46.13	-26.81	1.0000
B.2.4-5-5 de cálculo	155	146.47	-5.40	-10.17	3.41	10.81	-52.20	-29.10	1.0000
B.2.4-5-6 de cálculo	155	146.01	-7.56	-8.23	2.84	16.33	-45.85	-26.70	1.0000
B.2.4-5-7 de cálculo	155	146.18	-7.95	-7.91	2.75	11.58	-51.30	-28.76	1.0000
B.2.4-5-8 de cálculo	155	145.73	-10.12	-5.98	-3.35	17.11	-44.95	-26.36	1.0000
B.2.4-6 Wx de cálculo	155	135.66	-7.81	7.46	-2.68	8.99	-37.42	-22.02	1.0000
B.2.4-6 Wy de cálculo	155	147.82	-6.92	6.68	-1.48	10.21	-39.25	-22.78	1.0000
B.2.4-7-1 de cálculo	155	111.23	-1.20	-9.56	2.92	5.48	-31.91	-18.04	1.0000
B.2.4-7-2 de cálculo	155	110.28	-9.71	-2.05	-3.48	8.06	-28.93	-16.91	1.0000
B.2.4-7-3 de cálculo	155	111.10	-1.85	-8.99	2.75	7.13	-30.01	-17.32	1.0000
B.2.4-7-4 de cálculo	155	110.15	-10.36	-1.47	-3.72	9.72	-27.02	-16.19	1.0000
B.2.4-7-5 de cálculo	155	111.06	-3.42	-7.61	2.36	4.45	-33.09	-18.48	1.0000
B.2.4-7-6 de cálculo	155	110.60	-5.58	-5.68	-1.94	9.97	-26.74	-16.09	1.0000
B.2.4-7-7 de cálculo	155	110.78	-5.97	-5.36	-2.09	5.22	-32.20	-18.14	1.0000
B.2.4-7-8 de cálculo	155	110.32	-8.14	-3.43	-2.89	10.75	-25.84	-15.75	1.0000
B.2.3-1 Dimensionamiento ELS	155	122.99	-6.42	6.13	-1.40	8.44	-32.74	-16.27	1.0000
B.2.3-2 Dimensionamiento ELS	155	121.50	-6.47	6.85	1.52	12.27	-42.03	-20.31	1.0000
B.2.3-3 Dimensionamiento ELS	155	150.62	-8.01	7.16	-1.94	9.01	-34.16	-16.89	1.0000
B.2.3-4 Dimensionamiento ELS	155	142.60	-7.65	7.44	-1.62	11.74	-40.77	-19.77	1.0000
B.2.3-5 Wx Dimensionamiento ELS	155	115.54	-6.49	6.20	-2.24	7.73	-31.57	-18.52	1.0000
B.2.3-5 Wy Dimensionamiento ELS	155	123.13	-5.93	5.71	-1.28	8.49	-32.72	-18.99	1.0000
B.2.3-6 Ex Dimensionamiento ELS	155	125.36	14.84	-24.91	7.38	1.98	-40.21	-21.84	1.0000
B.2.3-6 Ey Dimensionamiento ELS	155	124.13	-1.02	-10.96	3.37	-5.38	-48.62	-24.99	1.0000
B.2.3-7 Wx Dimensionamiento ELS	155	137.01	-7.70	7.49	-2.62	11.21	-39.89	-22.89	1.0000
B.2.3-7 Wy Dimensionamiento ELS	155	142.70	-7.29	7.12	-1.52	11.78	-40.75	-23.25	1.0000
B.2.3-8 Ex Dimensionamiento ELS	155	144.38	8.29	-21.52	6.48	6.89	-46.37	-25.39	1.0000
B.2.3-8 Ey Dimensionamiento ELS	155	143.45	-3.60	-11.07	3.47	1.38	-52.68	-27.75	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo	155	164.95	5.07	-21.07	6.58	8.78	-60.50	-33.16	1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo	155	162.10	-20.44	1.47	-7.18	16.53	-51.54	-29.77	1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo	155	164.54	3.13	-19.33	6.07	13.75	-54.78	-31.01	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo	155	161.69	-22.39	3.20	-7.90	21.51	-45.82	-27.62	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo	155	164.43	-1.59	-15.21	4.90	5.69	-64.03	-34.49	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo	155	163.06	-8.07	-9.41	3.19	22.27	-44.98	-27.31	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo	155	163.57	-9.24	-8.45	-3.02	8.01	-61.34	-33.47	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo	155	162.21	-15.73	-2.65	-5.42	24.59	-42.29	-26.30	1.0000

Comb D.C Col 9 de cálculo	155	133.62	6.88	-19.28	6.00	9.51	-56.95	-30.55	1.0000
Comb D.C Col 10 de cálculo	155	130.77	-18.63	3.25	-6.57	17.27	-47.99	-27.16	1.0000
Comb D.C Col 11 de cálculo	155	133.21	4.94	-17.54	5.48	14.49	-51.23	-28.40	1.0000
Comb D.C Col 12 de cálculo	155	130.36	-20.58	4.99	-7.29	22.24	-42.27	-25.01	1.0000
Comb D.C Col 13 de cálculo	155	133.10	0.22	-13.42	4.31	6.42	-60.48	-31.88	1.0000
Comb D.C Col 14 de cálculo	155	131.73	-6.26	-7.63	2.61	23.00	-41.43	-24.70	1.0000
Comb D.C Col 15 de cálculo	155	132.25	-7.43	-6.66	-2.41	8.75	-57.79	-30.86	1.0000
Comb D.C Col 16 de cálculo	155	130.88	-13.92	-0.87	-4.80	25.33	-38.74	-23.69	1.0000
Comb D.C Col 17 de cálculo	155	131.38	7.01	-19.15	5.95	9.56	-56.69	-30.37	1.0000
Comb D.C Col 18 de cálculo	155	128.53	-18.50	3.38	-6.53	17.32	-47.74	-26.98	1.0000
Comb D.C Col 19 de cálculo	155	130.97	5.07	-17.42	5.44	14.54	-50.98	-28.21	1.0000
Comb D.C Col 20 de cálculo	155	128.12	-20.45	5.12	-7.25	22.30	-42.02	-24.82	1.0000
Comb D.C Col 21 de cálculo	155	130.87	0.35	-13.30	4.27	6.48	-60.23	-31.69	1.0000
Comb D.C Col 22 de cálculo	155	129.50	-6.13	-7.50	2.57	23.06	-41.17	-24.52	1.0000
Comb D.C Col 23 de cálculo	155	130.01	-7.30	-6.54	-2.37	8.80	-57.54	-30.67	1.0000
Comb D.C Col 24 de cálculo	155	128.64	-13.79	-0.74	-4.76	25.38	-38.49	-23.50	1.0000
Comb D.C Col 25 de cálculo	155	100.06	8.82	-17.37	5.37	10.30	-53.15	-27.75	1.0000
Comb D.C Col 26 de cálculo	155	97.21	-16.69	5.17	-5.92	18.06	-44.19	-24.36	1.0000
Comb D.C Col 27 de cálculo	155	99.65	6.88	-15.63	4.86	15.28	-47.43	-25.60	1.0000
Comb D.C Col 28 de cálculo	155	96.80	-18.64	6.90	-6.64	23.03	-38.47	-22.21	1.0000
Comb D.C Col 29 de cálculo	155	99.54	2.16	-11.51	3.68	7.21	-56.68	-29.08	1.0000
Comb D.C Col 30 de cálculo	155	98.17	-4.32	-5.71	1.98	23.79	-37.63	-21.90	1.0000
Comb D.C Col 31 de cálculo	155	98.68	-5.49	-4.75	-1.76	9.54	-53.99	-28.06	1.0000
Comb D.C Col 32 de cálculo	155	97.32	-11.98	1.05	-4.15	26.12	-34.94	-20.89	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1
 B.2.4-2
 B.2.4-3
 B.2.4-4
 B.2.4-5-1
 B.2.4-5-2
 B.2.4-5-3
 B.2.4-5-4
 B.2.4-5-5
 B.2.4-5-6
 B.2.4-5-7
 B.2.4-5-8

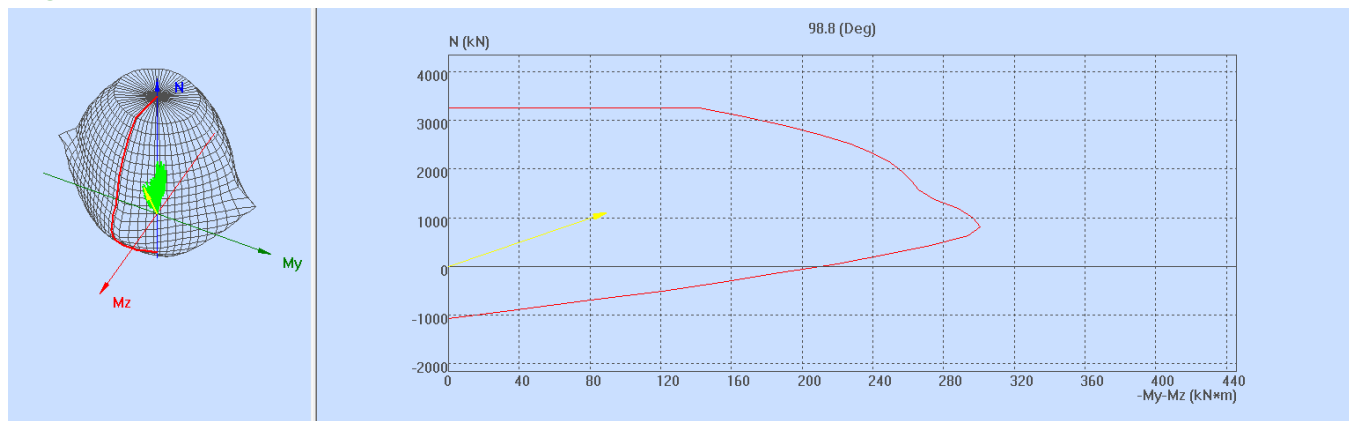
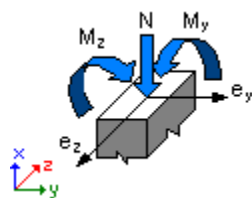
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29
Comb D.C Col 30
Comb D.C Col 31
Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Tipo de carga

ELU

Descripción	N (kN)	My (kN*m)	Mz (kN*m)
Comb D C Col 5 (C)	1113.60	3.93	23.83
Comb D C Col 5 (B)	1113.60	-12.76	-66.29
Comb D C Col 6 (A)	1106.01	-2.34	82.87
Comb D C Col 6 (C)	1106.01	-1.94	35.24
Comb D C Col 6 (B)	1106.01	-1.85	-20.45
Comb D C Col 7 (A)	1104.46	-4.76	48.31
Comb D C Col 7 (C)	1104.46	-2.56	25.39
Comb D C Col 7 (B)	1104.46	1.14	-60.01
Comb D C Col 8 (A)	1096.88	-13.71	88.34
Comb D C Col 8 (C)	1096.88	-5.83	36.80
Comb D C Col 8 (B)	1096.88	12.05	-14.17

Coefficientes de seguridad

$\phi * S_n / U =$	2.4174	>	1.0000
$\phi * M_n / M_u =$	3.2682	>	1.0000
$\phi * P_n / P_u =$	2.9683	>	1.0000

Coefficientes de reducción de resistencia

$\epsilon_t * 1000$	0.3395
ϕ	0.6500

Cerrar

Ayuda

Combinación dimensionante: Comb D.C Col 1 (B)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.8240$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0.65-0.90>$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 4.0882$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:

$N = 164.95$ (kN) $My = -21.07$ (kN*m) $Mz = -60.50$ (kN*m)

Esfuerzos de cálculo:

Nudo inferior

$$P_u = 164.95 \text{ (kN)} \quad M_{yu} = -21.07 \text{ (kN*m)} \quad M_{zu} = -60.50 \text{ (kN*m)} \quad M_u = 64.06 \text{ (kN*m)} \quad U = 0.0421$$

Coefficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 4.3976 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.7197 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 19.7384 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.1850$$

$$f * M_n = 238.28 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 3255.80 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 14187.19 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 4.000 \text{ (m)}$$

$$EI = 22999.400 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$b d n s = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 5208333333 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 100943538 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$$l_u \text{ (m)} \quad k \quad k * l_u \text{ (m)}$$

$$4.000 \quad 1.0000 \quad 4.000$$

$$k * l_u / r_y = 27.7128 < 31.1104 \quad \text{Columna poco esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = 5.07 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -21.07 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -21.07 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -21.07 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$MA = 8.78 \text{ (kN*m)} \quad MB = -60.50 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -60.50 \text{ (kN*m)}$$

$$Mc = M = -60.50 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado: **2850.2 (mm²) 1.140 (%)**

Armadura mínima (requisito normativo): 2500.0 (mm²) 1.000 (%)

Armadura máxima (requisito normativo): 20000.0 (mm²) 8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 10 No.19 $l = 4.223$ (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 17 No.10 $l = 1.816$ (m)

51 No.10 $l = 0.658$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.850 (m³)
- Superficie de encofrado = 6.800 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.28 (kN)
- Densidad = 1.51 (kN/m³)
- Diámetro medio = 13.3 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)(kN)	Número	Peso total
No.10	0.658	0.00	51	0.18	
No.10	1.816	0.01	17	0.17	
No.19	4.223	0.09	10	0.93	

COLUMNA C3 N+3.5

1 Nivel:

- Nombre : Planta 1
- Cota de nivel : ---
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: C3 N+3.00 No OK
==== INTERNAL NOTE ERROR ====
 $f * S_n / U = 2.7931 > 1.0000$
 $f * M_n / M_u = 2.7464 > 1.0000$
 $f * P_n / P_u = 7.9243 > 1.0000$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 500 x 500 (mm)
- 2.2.2 Altura: L = 3.560 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1

- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b	
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)		
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	16		386.03	-26.65	12.12	-11.14	42.66	-24.55	15.78 1.0000
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	16		446.79	-29.39	13.14	-12.38	73.66	-43.38	26.85 1.0000
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	16		422.92	-29.46	13.20	-12.40	59.83	-34.98	21.91 1.0000
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	16		402.76	-25.51	10.15	-13.48	59.48	-34.55	28.14 1.0000
B.2.4-5-1	de cálculo		16		412.68	-19.18	-20.08	-11.65	54.82	-40.69	26.77 1.0000
B.2.4-5-2	de cálculo		16		383.17	-32.09	-4.51	-15.07	60.05	-34.64	28.24 1.0000
B.2.4-5-3	de cálculo		16		410.42	-20.09	-18.99	-11.89	59.40	-35.37	28.05 1.0000
B.2.4-5-4	de cálculo		16		380.92	-33.01	-3.41	-15.31	64.64	-29.33	29.53 1.0000
B.2.4-5-5	de cálculo		16		404.98	-22.63	-15.91	-12.56	51.30	-44.78	25.79 1.0000
B.2.4-5-6	de cálculo		16		397.47	-25.67	-12.25	-13.37	66.58	-27.05	30.06 1.0000
B.2.4-5-7	de cálculo		16		396.12	-26.51	-11.24	-13.59	52.87	-42.97	26.23 1.0000
B.2.4-5-8	de cálculo		16		388.62	-29.55	-7.58	-14.40	68.15	-25.24	30.51 1.0000
B.2.4-6 Wx	de cálculo		16		333.06	-23.17	11.16	-11.85	29.63	-12.76	15.43 1.0000
B.2.4-6 Wy	de cálculo		16		326.40	-20.91	8.21	-11.06	36.28	-20.59	17.32 1.0000
B.2.4-7-1	de cálculo		16		264.04	-10.22	-16.13	-6.99	22.52	-21.47	11.64 1.0000
B.2.4-7-2	de cálculo		16		234.53	-23.13	-0.55	-10.41	27.75	-15.42	13.12 1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo		16		261.79	-11.13	-15.03	-7.24	27.10	-16.15	12.93 1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo		16		232.28	-24.04	0.55	-10.65	32.34	-10.10	14.40 1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo		16		256.34	-13.67	-11.96	-7.90	19.00	-25.55	10.66 1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo		16		248.83	-16.71	-8.29	-8.72	34.28	-7.83	14.94 1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo		16		247.49	-17.55	-7.28	-8.93	20.57	-23.74	11.11 1.0000
B.2.4-7-8	de cálculo		16		239.98	-20.59	-3.62	-9.74	35.85	-6.01	15.38 1.0000
B.2.3-1	Dimensionamiento	ELS	16		275.73	-19.03	8.65	-7.96	30.47	-17.54	11.27 1.0000
B.2.3-2	Dimensionamiento	ELS	16		341.65	-22.28	10.02	-9.36	53.63	-31.50	19.58 1.0000
B.2.3-3	Dimensionamiento	ELS	16		292.06	-21.14	9.56	-8.86	30.54	-17.52	11.32 1.0000
B.2.3-4	Dimensionamiento	ELS	16		337.42	-23.05	10.35	-9.69	47.89	-28.00	17.54 1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento	ELS	16			277.10	-19.24	9.14	-9.86	26.14	-12.36 13.26 1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento	ELS	16			272.94	-17.83	7.29	-9.36	30.29	-17.25 14.45 1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento	ELS	16			349.50	13.26	-47.60	14.62	17.38	-32.66 10.78 1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento	ELS	16			294.50	-11.44	-17.80	-7.77	-7.72	-61.85 -18.35 1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento	ELS	16			338.44	-23.21	10.72	-11.95	44.64	-24.11 21.69 1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento	ELS	16			335.32	-22.15	9.33	-11.58	47.76	-27.78 17.54 1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento	ELS	16			392.74	1.16	-39.56	10.62	38.07	-39.34 19.83 1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento	ELS	16			351.49	-17.35	-17.22	-10.39	19.25	-61.23 -15.31 1.0000
Comb D.C Col 1	de cálculo		16		483.04	-8.02	-37.97	-9.36	49.26	-54.51	26.04 1.0000
Comb D.C Col 2	de cálculo		16		394.52	-46.76	8.76	-19.61	64.97	-36.37	30.46 1.0000

Comb D.C Col 3 de cálculo	16	476.28	-10.75	-34.68	-10.09	63.01	-38.56	29.88	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo	16	387.76	-49.50	12.06	-20.34	78.72	-20.41	34.31	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo	16	459.93	-18.39	-25.46	-12.09	38.72	-66.78	23.10	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo	16	437.42	-27.50	-14.48	-14.53	84.55	-13.60	35.92	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo	16	433.38	-30.01	-11.44	-15.17	43.43	-61.33	24.42	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo	16	410.87	-39.13	-0.46	-17.61	89.26	-8.15	37.25	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo	16	423.35	-4.08	-36.19	8.94	43.94	-51.49	23.49	1.0000
Comb D.C Col 10 de cálculo	16	334.83	-42.82	10.54	-17.58	59.65	-33.34	27.92	1.0000
Comb D.C Col 11 de cálculo	16	416.60	-6.81	-32.90	-8.06	57.68	-35.53	27.34	1.0000
Comb D.C Col 12 de cálculo	16	328.08	-45.56	13.83	-18.31	73.40	-17.39	31.77	1.0000
Comb D.C Col 13 de cálculo	16	400.25	-14.45	-23.68	-10.06	33.40	-63.75	20.55	1.0000
Comb D.C Col 14 de cálculo	16	377.74	-23.56	-12.70	-12.50	79.22	-10.57	33.38	1.0000
Comb D.C Col 15 de cálculo	16	373.70	-26.07	-9.66	-13.14	38.11	-58.31	21.88	1.0000
Comb D.C Col 16 de cálculo	16	351.18	-35.19	1.32	-15.57	83.94	-5.13	34.71	1.0000
Comb D.C Col 17 de cálculo	16	419.09	-3.79	-36.07	8.95	43.56	-51.27	23.31	1.0000
Comb D.C Col 18 de cálculo	16	330.57	-42.54	10.67	-17.43	59.27	-33.13	27.74	1.0000
Comb D.C Col 19 de cálculo	16	412.34	-6.53	-32.77	-7.91	57.30	-35.32	27.16	1.0000
Comb D.C Col 20 de cálculo	16	323.82	-45.28	13.96	-18.17	73.02	-17.17	31.59	1.0000
Comb D.C Col 21 de cálculo	16	395.99	-14.16	-23.55	-9.92	33.01	-63.53	20.37	1.0000
Comb D.C Col 22 de cálculo	16	373.47	-23.28	-12.57	-12.35	78.84	-10.35	33.20	1.0000
Comb D.C Col 23 de cálculo	16	369.43	-25.79	-9.53	-12.99	37.73	-58.09	21.70	1.0000
Comb D.C Col 24 de cálculo	16	346.92	-34.91	1.45	-15.43	83.56	-4.91	34.53	1.0000
Comb D.C Col 25 de cálculo	16	359.41	0.14	-34.29	9.08	38.23	-48.25	20.77	1.0000
Comb D.C Col 26 de cálculo	16	270.89	-38.60	12.44	-15.40	53.94	-30.10	25.20	1.0000
Comb D.C Col 27 de cálculo	16	352.65	-2.59	-30.99	7.79	51.98	-32.29	24.62	1.0000
Comb D.C Col 28 de cálculo	16	264.13	-41.34	15.74	-16.13	67.69	-14.15	29.05	1.0000
Comb D.C Col 29 de cálculo	16	336.30	-10.23	-21.78	-7.88	27.69	-60.51	17.83	1.0000
Comb D.C Col 30 de cálculo	16	313.79	-19.34	-10.79	-10.32	73.52	-7.33	30.66	1.0000
Comb D.C Col 31 de cálculo	16	309.75	-21.85	-7.76	-10.96	32.40	-55.06	19.16	1.0000
Comb D.C Col 32 de cálculo	16	287.24	-30.97	3.22	-13.40	78.23	-1.88	31.99	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1

B.2.4-2

B.2.4-3

B.2.4-4

B.2.4-5-1

B.2.4-5-2

B.2.4-5-3
B.2.4-5-4
B.2.4-5-5
B.2.4-5-6
B.2.4-5-7
B.2.4-5-8
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26

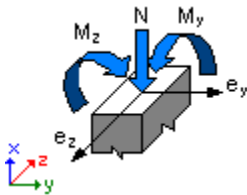
Comb D.C Col 27
 Comb D.C Col 28
 Comb D.C Col 29
 Comb D.C Col 30
 Comb D.C Col 31
 Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 8 (A)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.7070$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0,65-0,90>$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 2.6834$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

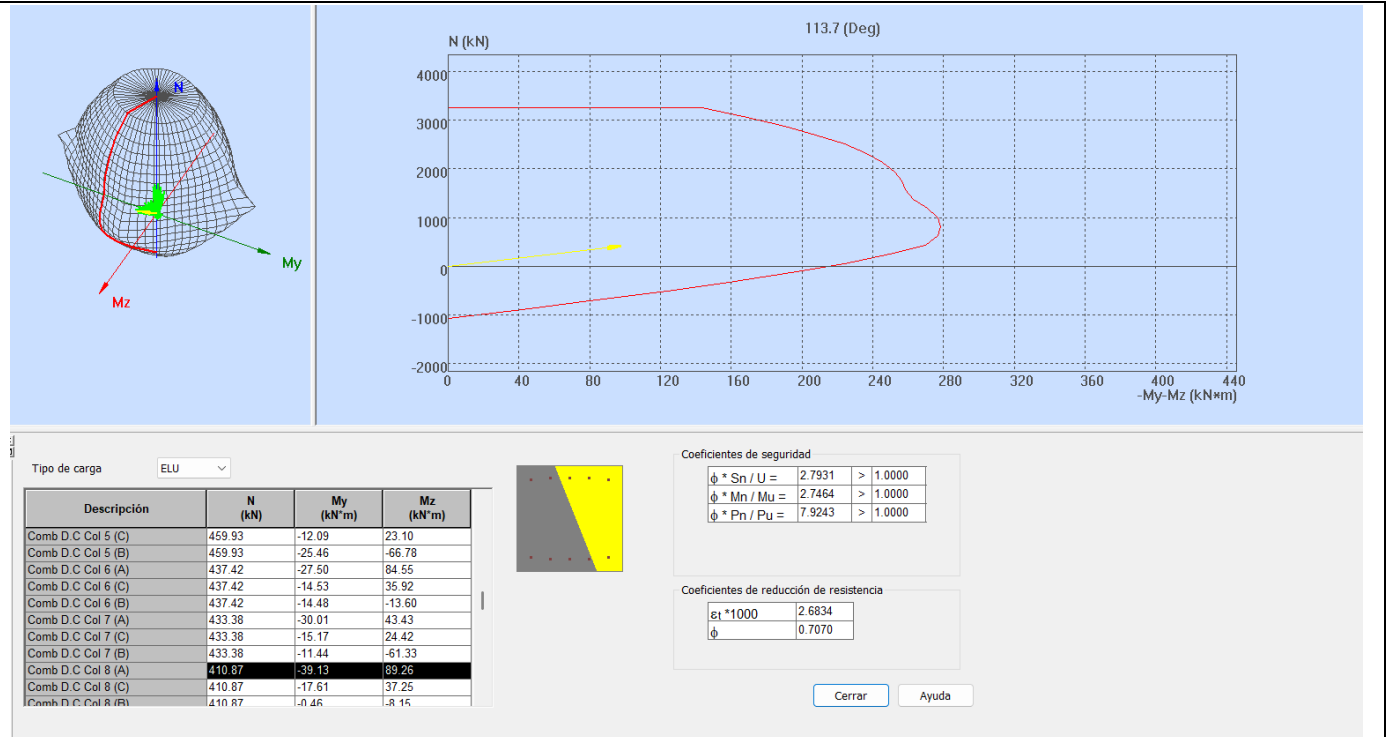
Esfuerzos seccionales:

$N = 410.87 \text{ (kN)}$ $M_y = -39.13 \text{ (kN*m)}$ $M_z = 89.26 \text{ (kN*m)}$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 410.87 \text{ (kN)}$ $M_{yu} = -39.13 \text{ (kN*m)}$ $M_{zu} = 89.26 \text{ (kN*m)}$ $M_u = 97.46 \text{ (kN*m)}$ $U = 0.1068$



Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 2.7931 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 2.7464 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 7.9243 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.2982$$

$$f * M_n = 267.67 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 3255.80 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 20844.35 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 22999.400 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$bdns = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 5208333333 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 100943538 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$l_u \text{ (m)}$ k $k \cdot l_u \text{ (m)}$

3.300 1.0000 3.300

$k \cdot l_u / r_y = 22.8631 < 34.1403$ Columna poco esbelta (6.2.5b)(6.2.5c)

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$M_A = -39.13 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $M_B = -0.46 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$M = -39.13 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

$M_c = M = -39.13 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$M_A = 89.26 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $M_B = -8.15 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$M = 89.26 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

$M_c = M = 89.26 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	2850.2 (mm²)	1.140 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	2500.0 (mm ²)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	20000.0 (mm ²)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 10 No.19 $l = 3.670$ (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 15 No.10 $l = 1.816 \text{ (m)}$

15 No.10 $l = 1.351 \text{ (m)}$

45 No.10 $l = 0.658 \text{ (m)}$

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón $= 0.740 \text{ (m}^3\text{)}$

- Superficie de encofrado = 5.920 (m2)

- Acero Grade 420
- Peso total = 1.23 (kN)
- Densidad = 1.66 (kN/m3)
- Diámetro medio = 12.6 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)	Número	Peso total (kN)
No.10	0.658	0.00	45		0.16
No.10	1.351	0.01	15		0.11
No.10	1.816	0.01	15		0.15
No.19	3.670	0.08	10		0.81

CADENAS COLUMNA C2 N+6.6

COLUMNAS C2 N+3.1

1 Nivel:

- Nombre : C2 N+6.6
- Cota de nivel : 0.000 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna17 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR =====

$$f * S_n / U = 5.2269 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 5.4702 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 8.3000 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m3)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la

profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 350 x 350 (mm)
- 2.2.2 Altura: L = 3.560 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	17	206.49	-2.09	0.86	-0.91	7.60	-5.08	2.53
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	17	192.33	-2.24	0.84	-1.01	8.67	-6.33	2.67
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	17	187.36	-1.99	0.72	-0.91	7.96	-5.62	2.52
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	17	186.80	-1.59	0.28	-0.96	7.62	-5.35	3.31
B.2.4-5-1	de cálculo		17	188.49	0.18	-3.27	0.72	6.43	-7.06	2.92
B.2.4-5-2	de cálculo		17	186.04	-3.99	1.20	-1.71	8.13	-5.27	3.46
B.2.4-5-3	de cálculo		17	186.68	-0.20	-2.86	-0.59	7.54	-5.88	3.27
B.2.4-5-4	de cálculo		17	184.23	-4.38	1.61	-1.83	9.23	-4.09	3.80
B.2.4-5-5	de cálculo		17	189.74	-0.83	-2.19	-0.73	5.73	-7.80	2.71
B.2.4-5-6	de cálculo		17	183.71	-2.11	-0.81	-1.13	9.42	-3.89	3.86
B.2.4-5-7	de cálculo		17	189.01	-2.08	-0.84	-1.12	6.24	-7.26	2.86
B.2.4-5-8	de cálculo		17	182.98	-3.37	0.53	-1.52	9.93	-3.35	4.02
B.2.4-6 Wx	de cálculo		17	172.66	-2.02	0.94	-1.00	4.49	-2.09	2.17
B.2.4-6 Wy	de cálculo		17	177.09	-1.32	0.24	-0.80	6.26	-4.11	2.82
B.2.4-7-1	de cálculo		17	134.87	0.94	-3.00	0.79	3.49	-4.75	1.73

B.2.4-7-2	de cálculo	17	132.43	-3.24	1.47	-1.30	5.18	-2.96	2.26	1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo	17	133.06	0.55	-2.58	0.64	4.60	-3.57	2.08	1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo	17	130.62	-3.62	1.89	-1.42	6.29	-1.78	2.61	1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo	17	136.13	-0.07	-1.91	0.40	2.79	-5.49	1.51	1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo	17	130.10	-1.36	-0.54	-0.71	6.48	-1.58	2.67	1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo	17	135.39	-1.33	-0.57	-0.71	3.30	-4.95	1.67	1.0000
B.2.4-7-8	de cálculo	17	129.36	-2.61	0.80	-1.10	6.99	-1.04	2.83	1.0000
B.2.3-1 Dimensionamiento ELS		17	147.49	-1.49	0.62	-0.65	5.43	-3.63	1.81	1.0000
B.2.3-2 Dimensionamiento ELS		17	156.86	-1.80	0.71	-0.80	6.75	-4.85	2.11	1.0000
B.2.3-3 Dimensionamiento ELS		17	148.12	-1.42	0.55	-0.64	5.51	-3.66	1.84	1.0000
B.2.3-4 Dimensionamiento ELS		17	154.99	-1.67	0.63	-0.75	6.48	-4.57	2.06	1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento ELS	17	144.78	-1.64	0.74	-0.82	4.16	-2.22	1.96	1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento ELS	17	147.55	-1.20	0.30	-0.70	5.27	-3.47	2.36	1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento ELS	17	153.61	8.95	-11.79	3.89	1.20	-8.11	-2.18	1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento ELS	17	162.57	1.72	-4.05	1.13	-3.80	-13.41	-4.05	1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento ELS	17	152.96	-1.78	0.73	-0.93	5.52	-3.51	2.46	1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento ELS	17	155.03	-1.45	0.40	-0.83	6.36	-4.45	2.76	1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento ELS	17	159.57	6.16	-9.02	2.84	3.30	-7.93	-2.07	1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento ELS	17	166.30	0.73	-3.21	0.78	-0.45	-11.90	-3.47	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo		17	213.39	4.53	-8.24	2.44	4.39	-10.53	-2.76	1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo		17	206.06	-7.99	5.17	-3.00	9.47	-5.16	3.98	1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo		17	207.97	3.38	-7.00	2.00	7.71	-7.01	3.42	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo		17	200.63	-9.15	6.41	-3.35	12.79	-1.63	5.02	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo		17	217.16	1.50	-4.99	1.29	2.29	-12.76	-3.54	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo		17	199.07	-2.35	-0.87	-1.25	13.37	-1.02	5.20	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo		17	214.96	-2.26	-0.96	-1.22	3.82	-11.14	-2.97	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo		17	196.87	-6.11	3.16	-2.41	14.89	0.59	5.68	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo		17	176.92	4.81	-8.14	2.47	3.43	-9.90	-2.66	1.0000
Comb D.C Col 10	de cálculo	17	169.59	-7.72	5.28	-2.85	8.51	-4.53	3.55	1.0000
Comb D.C Col 11	de cálculo	17	171.50	3.65	-6.90	2.03	6.75	-6.38	2.99	1.0000
Comb D.C Col 12	de cálculo	17	164.16	-8.88	6.51	-3.21	11.83	-1.01	4.59	1.0000
Comb D.C Col 13	de cálculo	17	180.69	1.77	-4.88	1.31	1.33	-12.13	-3.44	1.0000
Comb D.C Col 14	de cálculo	17	162.60	-2.08	-0.76	-1.10	12.40	-0.39	4.76	1.0000
Comb D.C Col 15	de cálculo	17	178.48	-1.99	-0.86	-1.07	2.85	-10.52	-2.88	1.0000
Comb D.C Col 16	de cálculo	17	160.40	-5.84	3.26	-2.27	13.93	1.22	5.24	1.0000
Comb D.C Col 17	de cálculo	17	174.32	4.83	-8.13	2.47	3.36	-9.86	-2.65	1.0000
Comb D.C Col 18	de cálculo	17	166.98	-7.70	5.28	-2.84	8.44	-4.48	3.52	1.0000
Comb D.C Col 19	de cálculo	17	168.89	3.67	-6.89	2.03	6.68	-6.33	2.96	1.0000
Comb D.C Col 20	de cálculo	17	161.55	-8.86	6.52	-3.20	11.76	-0.96	4.56	1.0000
Comb D.C Col 21	de cálculo	17	178.08	1.79	-4.88	1.31	1.26	-12.08	-3.44	1.0000
Comb D.C Col 22	de cálculo	17	159.99	-2.06	-0.76	-1.09	12.34	-0.35	4.73	1.0000
Comb D.C Col 23	de cálculo	17	175.88	-1.97	-0.85	-1.06	2.79	-10.47	-2.87	1.0000

Comb D.C Col 24	de cálculo	17	157.79	-5.82	3.27	-2.25	13.86	1.27	5.21	1.0000
Comb D.C Col 25	de cálculo	17	137.85	5.10	-8.03	2.49	2.40	-9.23	-2.55	1.0000
Comb D.C Col 26	de cálculo	17	130.51	-7.43	5.39	-2.69	7.48	-3.85	3.08	1.0000
Comb D.C Col 27	de cálculo	17	132.42	3.94	-6.79	2.05	5.72	-5.71	2.53	1.0000
Comb D.C Col 28	de cálculo	17	125.08	-8.59	6.62	-3.05	10.80	-0.33	4.12	1.0000
Comb D.C Col 29	de cálculo	17	141.61	2.06	-4.77	1.33	0.30	-11.45	-3.34	1.0000
Comb D.C Col 30	de cálculo	17	123.52	-1.79	-0.65	-0.94	11.37	0.28	4.30	1.0000
Comb D.C Col 31	de cálculo	17	139.41	-1.70	-0.75	-0.91	1.82	-9.84	-2.77	1.0000
Comb D.C Col 32	de cálculo	17	121.32	-5.55	3.37	-2.11	12.90	1.90	4.78	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1

B.2.4-2

B.2.4-3

B.2.4-4

B.2.4-5-1

B.2.4-5-2

B.2.4-5-3

B.2.4-5-4

B.2.4-5-5

B.2.4-5-6

B.2.4-5-7

B.2.4-5-8

B.2.4-6 Wx

B.2.4-6 Wy

B.2.4-7-1

B.2.4-7-2

B.2.4-7-3

B.2.4-7-4

B.2.4-7-5

B.2.4-7-6

B.2.4-7-7

B.2.4-7-8

Comb D.C Col 1

Comb D.C Col 2

Comb D.C Col 3

Comb D.C Col 4

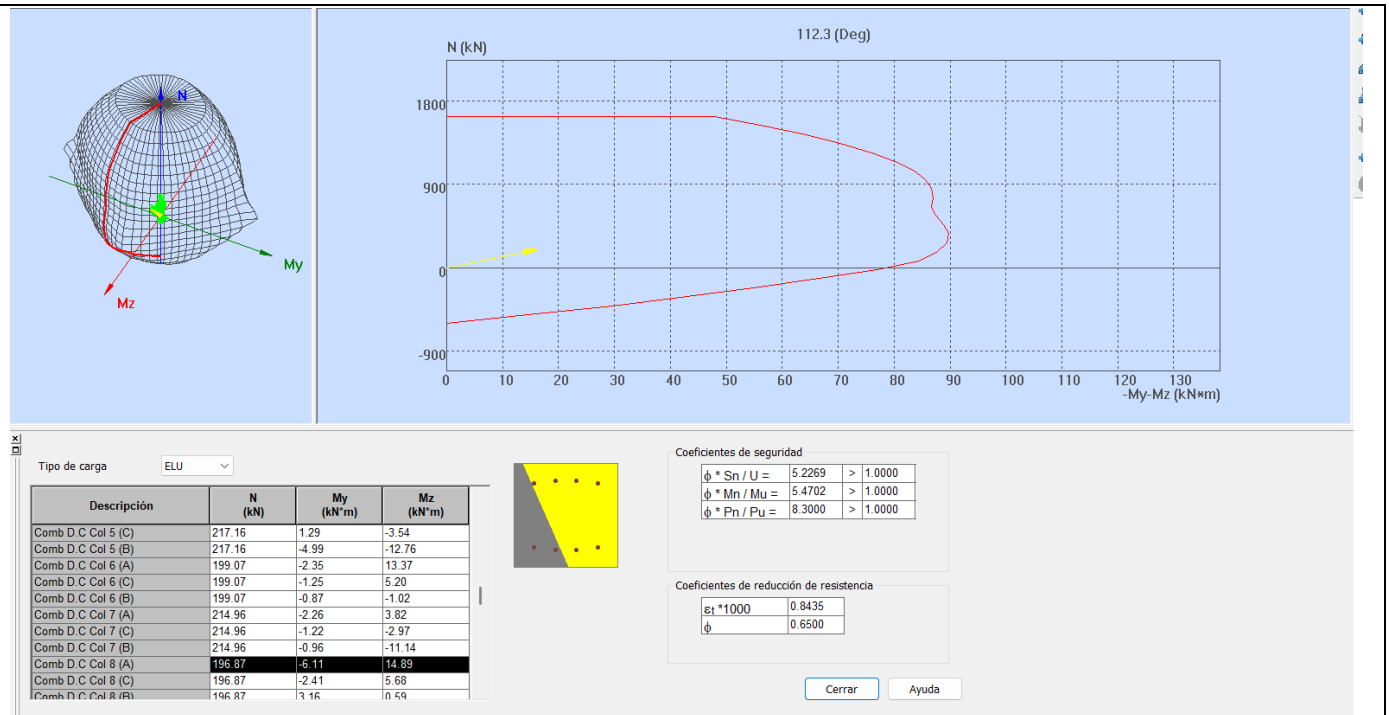
Comb D.C Col 5

Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29
Comb D.C Col 30
Comb D.C Col 31
Comb D.C Col 32

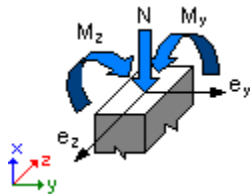
2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.



2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 8 (A)

Clasificación de la sección: Controlado por compresión

$f = 0.6500$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0.65-0.90>$

$\epsilon_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$\epsilon_t (*1000) = 0.8435$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:

$N = 196.87 \text{ (kN)}$ $M_y = -6.11 \text{ (kN*m)}$ $M_z = 14.89 \text{ (kN*m)}$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 196.87 \text{ (kN)}$ $M_{yu} = -6.11 \text{ (kN*m)}$ $M_{zu} = 14.89 \text{ (kN*m)}$ $M_u = 16.10 \text{ (kN*m)}$ $U = 0.1054$

Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 5.2269 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 5.4702 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 8.3000 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.5507$$

$$f * M_n = 88.05 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 1633.99 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 4668.23 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 5150.860 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$bdns = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 1250520833 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 20522664 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$$l_u \text{ (m)} \quad k \quad k * l_u \text{ (m)}$$

$$3.300 \quad 1.0000 \quad 3.300$$

$$k * l_u / r_y = 32.6615 < 40.0000 \quad \text{Columna poco esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = -6.11 \text{ (kN*m)} \quad M_B = 3.16 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = -6.11 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -6.11 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_A = 14.89 \text{ (kN*m)} \quad M_B = 0.59 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = 14.89 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = 14.89 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	1582.5 (mm²)	1.292 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	1225.0 (mm ²)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	9800.0 (mm ²)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 8 No.16 l = 4.082 (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 20 No.10 l = 1.216 (m)
 20 No.10 l = 1.007 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.363 (m³)
- Superficie de encofrado = 4.144 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.74 (kN)
- Densidad = 2.04 (kN/m³)
- Diámetro medio = 12.2 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)	Número	Peso total (kN)
No.10	1.007	0.01	20		0.11
No.10	1.216	0.01	20		0.13
No.16	4.082	0.06	8		0.50

COLUMNAS C2 N+6.6

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 3.300 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)

- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna134 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$$f * S_n / U = 4.0885 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.8815 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 21.5208 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m³)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 350 x 350 (mm)
- 2.2.2 Altura: L = 3.300 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : $n = 1$
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	134	80.01	-4.36	4.51	0.96	11.88	-12.15	-2.54 1.0000
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	134	64.10	-4.34	4.71	1.09	13.10	-13.25	-2.71 1.0000
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	134	66.37	-4.14	4.43	1.00	12.27	-12.36	-2.51 1.0000
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	134	66.09	-3.75	4.04	1.45	11.91	-12.07	-4.07 1.0000
B.2.4-5-1	de cálculo		134	66.40	-1.63	-6.79	2.33	10.54	-13.46	-4.54 1.0000
B.2.4-5-2	de cálculo		134	65.59	-6.11	-2.42	-1.96	12.20	-11.86	-4.02 1.0000
B.2.4-5-3	de cálculo		134	65.69	-2.09	-6.34	2.19	11.65	-12.40	-4.20 1.0000
B.2.4-5-4	de cálculo		134	64.87	-6.57	-1.97	-2.12	13.31	-10.79	4.38 1.0000
B.2.4-5-5	de cálculo		134	66.94	-2.66	-5.79	2.01	9.83	-14.15	-4.76 1.0000
B.2.4-5-6	de cálculo		134	64.57	-4.20	-4.28	1.52	13.52	-10.59	4.46 1.0000
B.2.4-5-7	de cálculo		134	66.70	-4.00	-4.48	1.59	10.33	-13.67	-4.61 1.0000
B.2.4-5-8	de cálculo		134	64.33	-5.54	-2.97	-1.77	14.02	-10.11	4.63 1.0000
B.2.4-6 Wx	de cálculo		134	66.51	-4.07	4.17	1.46	8.65	-8.73	-3.08 1.0000
B.2.4-6 Wy	de cálculo		134	68.80	-3.37	3.51	1.22	10.03	-10.27	-3.49 1.0000
B.2.4-7-1	de cálculo		134	52.20	-0.33	-5.31	1.78	6.25	-9.15	-3.09 1.0000
B.2.4-7-2	de cálculo		134	51.38	-4.81	-0.94	-1.59	7.91	-7.54	2.58 1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo		134	51.49	-0.79	-4.86	1.63	7.36	-8.08	-2.75 1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo		134	50.67	-5.27	-0.49	-1.75	9.02	-6.47	2.96 1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo		134	52.74	-1.36	-4.31	1.46	5.54	-9.83	-3.31 1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo		134	50.37	-2.90	-2.80	0.97	9.23	-6.27	3.04 1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo		134	52.50	-2.71	-3.00	1.03	6.04	-9.35	-3.16 1.0000
B.2.4-7-8	de cálculo		134	50.13	-4.24	-1.49	-1.39	9.73	-5.79	3.21 1.0000
B.2.3-1	Dimensionamiento	ELS	134	57.15	-3.11	3.22	0.69	8.48	-8.68	-1.81 1.0000
B.2.3-2	Dimensionamiento	ELS	134	54.21	-3.48	3.73	0.85	10.23	-10.39	-2.14 1.0000
B.2.3-3	Dimensionamiento	ELS	134	57.61	-3.14	3.25	0.69	8.70	-8.82	-1.81 1.0000
B.2.3-4	Dimensionamiento	ELS	134	55.28	-3.41	3.63	0.81	9.96	-10.07	-2.06 1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento	ELS	134	55.85	-3.32	3.41	1.19	7.53	-7.62	-2.67 1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento	ELS	134	57.28	-2.88	3.00	1.04	8.39	-8.59	-2.92 1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento	ELS	134	59.19	8.08	-14.13	4.65	4.33	-12.69	-4.25 1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento	ELS	134	63.08	0.73	-6.98	2.34	-0.74	-17.58	-5.82 1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento	ELS	134	54.31	-3.56	3.77	1.34	9.24	-9.28	-3.18 1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento	ELS	134	55.39	-3.23	3.46	1.23	9.89	-10.00	-3.37 1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento	ELS	134	56.81	4.99	-11.81	3.94	6.84	-13.08	-4.36 1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento	ELS	134	59.73	-0.52	-6.45	2.20	3.04	-16.75	-5.54 1.0000
Comb D.C Col 1	de cálculo		134	75.93	2.88	-12.05	4.05	8.96	-17.35	-5.81 1.0000
Comb D.C Col 2	de cálculo		134	73.48	-10.56	1.04	-3.48	13.94	-12.54	4.58 1.0000
Comb D.C Col 3	de cálculo		134	73.79	1.49	-10.70	3.61	12.28	-14.15	-4.78 1.0000
Comb D.C Col 4	de cálculo		134	71.35	-11.95	2.39	-3.95	17.26	-9.33	5.72 1.0000
Comb D.C Col 5	de cálculo		134	77.56	-0.21	-9.05	3.08	6.83	-19.41	-6.47 1.0000

Comb D.C Col 6 de cálculo	134	70.45	-4.83	-4.54	1.61	17.89	-8.72	5.94	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo	134	76.83	-4.24	-5.12	1.81	8.33	-17.96	-6.01	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo	134	69.71	-8.86	-0.61	-2.89	19.39	-7.28	6.46	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo	134	57.85	3.61	-11.36	3.83	7.13	-15.66	-5.30	1.0000
Comb D.C Col 10 de cálculo	134	55.40	-9.83	1.73	-3.22	12.12	-10.85	3.93	1.0000
Comb D.C Col 11 de cálculo	134	55.71	2.22	-10.01	3.39	10.45	-12.46	-4.27	1.0000
Comb D.C Col 12 de cálculo	134	53.27	-11.22	3.09	-3.69	15.44	-7.64	5.07	1.0000
Comb D.C Col 13 de cálculo	134	59.48	0.52	-8.35	2.86	5.01	-17.72	-5.96	1.0000
Comb D.C Col 14 de cálculo	134	52.37	-4.10	-3.84	1.39	16.07	-7.03	5.29	1.0000
Comb D.C Col 15 de cálculo	134	58.75	-3.51	-4.43	1.59	6.50	-16.27	-5.49	1.0000
Comb D.C Col 16 de cálculo	134	51.63	-8.13	0.08	-2.63	17.56	-5.59	5.80	1.0000
Comb D.C Col 17 de cálculo	134	56.55	3.66	-11.31	3.82	7.00	-15.54	-5.26	1.0000
Comb D.C Col 18 de cálculo	134	54.11	-9.78	1.78	-3.20	11.99	-10.73	3.88	1.0000
Comb D.C Col 19 de cálculo	134	54.42	2.27	-9.96	3.38	10.32	-12.34	-4.23	1.0000
Comb D.C Col 20 de cálculo	134	51.98	-11.16	3.14	-3.67	15.30	-7.52	5.02	1.0000
Comb D.C Col 21 de cálculo	134	58.19	0.57	-8.31	2.85	4.88	-17.60	-5.92	1.0000
Comb D.C Col 22 de cálculo	134	51.08	-4.04	-3.79	1.38	15.94	-6.91	5.24	1.0000
Comb D.C Col 23 de cálculo	134	57.46	-3.46	-4.38	1.57	6.37	-16.15	-5.46	1.0000
Comb D.C Col 24 de cálculo	134	50.34	-8.08	0.13	-2.62	17.43	-5.47	5.76	1.0000
Comb D.C Col 25 de cálculo	134	38.48	4.39	-10.61	3.60	5.18	-13.85	-4.74	1.0000
Comb D.C Col 26 de cálculo	134	36.03	-9.05	2.48	-2.95	10.16	-9.04	3.22	1.0000
Comb D.C Col 27 de cálculo	134	36.34	3.00	-9.26	3.16	8.50	-10.65	-3.71	1.0000
Comb D.C Col 28 de cálculo	134	33.90	-10.43	3.83	-3.42	13.48	-5.83	4.37	1.0000
Comb D.C Col 29 de cálculo	134	40.11	1.30	-7.61	2.63	3.05	-15.91	-5.40	1.0000
Comb D.C Col 30 de cálculo	134	33.00	-3.31	-3.10	1.16	14.11	-5.22	4.59	1.0000
Comb D.C Col 31 de cálculo	134	39.38	-2.73	-3.68	1.35	4.54	-14.46	-4.94	1.0000
Comb D.C Col 32 de cálculo	134	32.26	-7.35	0.83	-2.36	15.61	-3.78	5.10	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

- B.2.4-1
- B.2.4-2
- B.2.4-3
- B.2.4-4
- B.2.4-5-1
- B.2.4-5-2
- B.2.4-5-3
- B.2.4-5-4
- B.2.4-5-5

B.2.4-5-6
B.2.4-5-7
B.2.4-5-8
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29

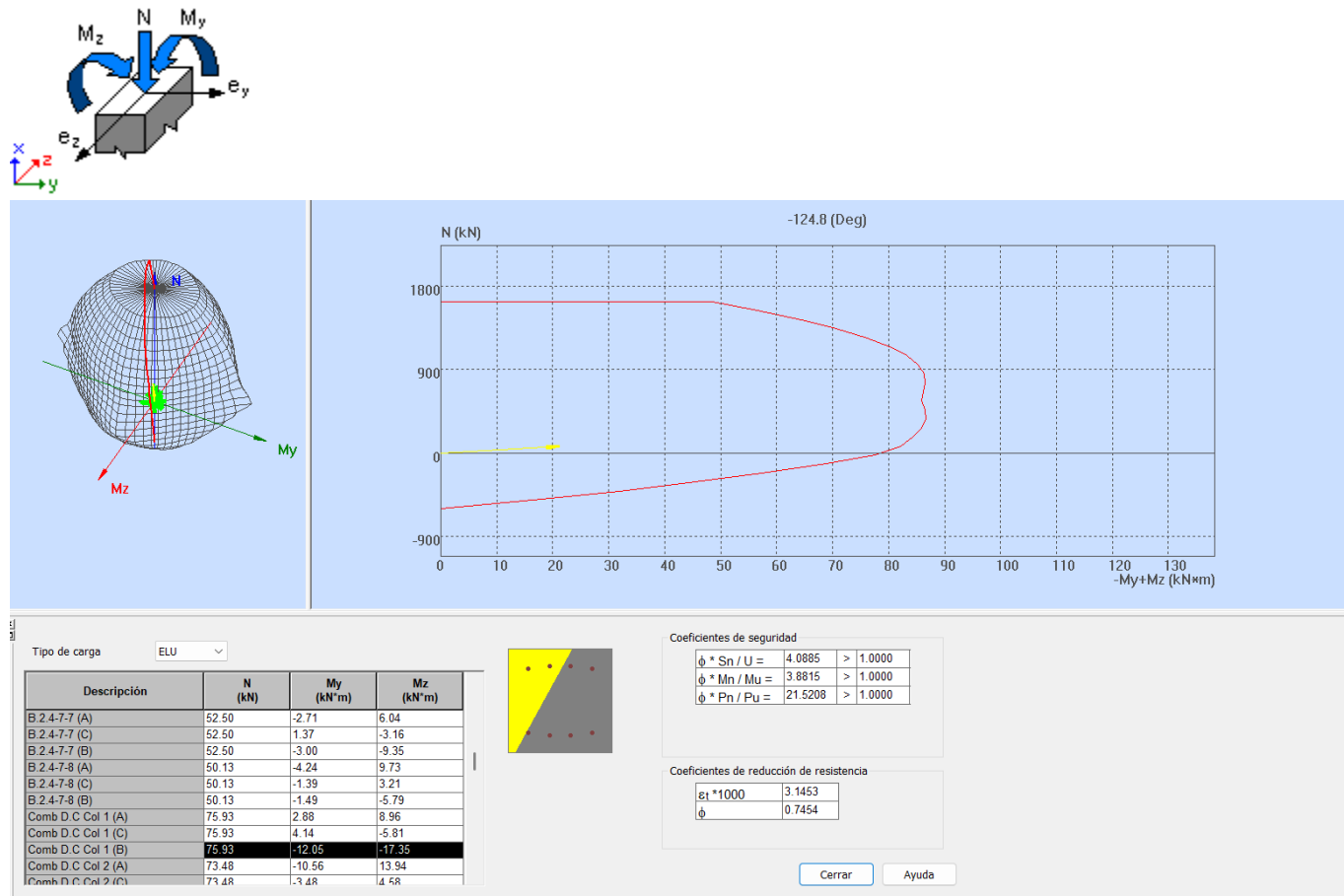
Comb D.C Col 30
 Comb D.C Col 31
 Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 1 (B)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.7454$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = \langle 0.65-0.90 \rangle$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 3.1453$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:

$$N = 75.93 \text{ (kN)} \quad M_y = -12.05 \text{ (kN*m)} \quad M_z = -17.35 \text{ (kN*m)}$$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo inferior

$$P_u = 75.93 \text{ (kN)} \quad M_{yu} = -12.05 \text{ (kN*m)} \quad M_{zu} = -17.35 \text{ (kN*m)} \quad M_u = 21.13 \text{ (kN*m)} \quad U = 0.0441$$

Coefficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 4.0885 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.8815 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 21.5208 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.1802$$

$$f * M_n = 82.01 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 1633.99 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 4668.23 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 5150.860 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$b_{dns} = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 1250520833 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 20522664 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$$l_u \text{ (m)} \quad k \quad k * l_u \text{ (m)}$$

$$3.300 \quad 1.0000 \quad 3.300$$

$$k * l_u / r_y = 32.6615 > 31.1368 \quad \text{Columna esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = 2.88 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -12.05 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -12.05 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -12.05 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_A = 8.96 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -17.35 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -17.35 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -17.35 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	1582.5 (mm²)	1.292 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	1225.0 (mm ²)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	9800.0 (mm ²)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 8 No.16 $l = 3.479$ (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos	19 No.10	$l = 1.216$ (m)
	19 No.10	$l = 1.007$ (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.331 (m³)
- Superficie de encofrado = 3.780 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.66 (kN)
- Densidad = 1.98 (kN/m³)
- Diámetro medio = 12.0 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)(kN)	Número	Peso total
No.10	1.007	0.01	19	0.11	
No.10	1.216	0.01	19	0.13	
No.16	3.479	0.05	8	0.42	

CADENAS COLUMNAS C2 N+10.00

COLUMNAS C2 N+3.1

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 0.000 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna26 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$$f * S_n / U = 4.1626 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 4.4853 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 7.2039 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)

Densidad : 23.61 (kN/m³)

- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1 Rectángulo 350 x 350 (mm)

2.2.2 Altura: L = 3.560 (m)

2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)

2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)

2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10

- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA (kN)	MyB (kN*m)	MyC (kN*m)	MzA (kN*m)	MzB (kN*m)	MzC (kN*m)	b			
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	26		246.88	-0.32	-0.08	-0.23	11.71	-7.00	4.23	1.0000	
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	26		227.64	0.60	-0.63	-0.14	16.92	-10.34	6.01	1.0000	
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	26		232.55	0.34	-0.50	-0.16	14.39	-8.73	5.14	1.0000	
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	26		223.54	0.76	-0.94	-0.37	14.13	-8.50	6.59	1.0000	
B.2.4-5-1	de cálculo		26		220.84	2.50	-1.96	0.75	13.31	-9.84	6.34	1.0000	
B.2.4-5-2	de cálculo		26		217.88	-1.68	2.40	-0.88	14.39	-8.69	6.68	1.0000	
B.2.4-5-3	de cálculo		26		217.94	2.17	-1.61	0.64	14.27	-8.74	6.61	1.0000	
B.2.4-5-4	de cálculo		26		214.99	-2.01	2.75	-1.00	15.35	-7.59	6.95	1.0000	
B.2.4-5-5	de cálculo		26		223.17	1.43	-0.83	0.41	12.57	-10.72	6.14	1.0000	
B.2.4-5-6	de cálculo		26		213.54	0.32	0.32	-0.15	15.76	-7.06	7.05	1.0000	
B.2.4-5-7	de cálculo		26		222.29	0.17	0.47	-0.21	12.89	-10.37	6.25	1.0000	
B.2.4-5-8	de cálculo		26		212.65	-0.94	1.62	-0.61	16.09	-6.71	7.15	1.0000	
B.2.4-6 Wx	de cálculo		26		201.93	-0.44	0.14	-0.25	8.38	-3.84	4.11	1.0000	
B.2.4-6 Wy	de cálculo		26		211.30	0.20	-0.57	-0.31	9.83	-5.78	4.63	1.0000	
B.2.4-7-1	de cálculo		26		161.63	2.05	-2.30	0.71	6.51	-5.63	3.21	1.0000	
B.2.4-7-2	de cálculo		26		158.68	-2.13	2.06	-0.80	7.59	-4.47	3.55	1.0000	
B.2.4-7-3	de cálculo		26		158.74	1.71	-1.95	0.59	7.47	-4.53	3.48	1.0000	
B.2.4-7-4	de cálculo		26		155.79	-2.46	2.40	-0.92	8.55	-3.37	3.82	1.0000	
B.2.4-7-5	de cálculo		26		163.97	0.97	-1.18	0.32	5.77	-6.51	3.01	1.0000	
B.2.4-7-6	de cálculo		26		154.33	-0.14	-0.02	-0.13	8.96	-2.84	3.92	1.0000	
B.2.4-7-7	de cálculo		26		163.08	-0.28	0.13	-0.18	6.09	-6.16	3.12	1.0000	
B.2.4-7-8	de cálculo		26		153.45	-1.39	1.28	-0.53	9.29	-2.50	4.02	1.0000	
B.2.3-1	Dimensionamiento	ELS	26		176.34	-0.23	-0.06	-0.16	8.36	-5.00	3.02	1.0000	
B.2.3-2	Dimensionamiento	ELS	26		182.65	0.29	-0.38	-0.11	12.66	-7.71	4.51	1.0000	
B.2.3-3	Dimensionamiento	ELS	26		185.49	-0.17	-0.12	-0.15	8.40	-5.01	3.04	1.0000	
B.2.3-4	Dimensionamiento	ELS	26		187.93	0.21	-0.35	-0.13	11.61	-7.04	4.15	1.0000	
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento	ELS	26			170.29	-0.33	0.07	-0.20	7.33	-3.65	3.54	1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento	ELS	26			176.15	0.07	-0.37	-0.22	8.23	-4.87	3.87	1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento	ELS	26			183.72	10.21	-10.83	3.66	5.66	-7.89	3.06	1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento	ELS	26			200.43	2.55	-2.82	0.88	0.38	-14.16	-3.99	1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento	ELS	26			183.39	0.13	-0.25	-0.13	10.83	-6.03	5.12	1.0000

B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento ELS	26	187.78	0.43	-0.59	-0.25	11.51	-6.94	5.36	1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento ELS	26	193.46	8.04	-7.82	2.67	9.58	-9.21	4.76	1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento ELS	26	205.99	2.29	-1.81	0.69	5.62	-13.91	3.69	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo		26	251.37	6.98	-6.65	2.25	12.44	-12.79	6.28	1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo		26	242.51	-5.55	6.42	-2.29	15.69	-9.33	7.30	1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo		26	242.69	5.98	-5.61	1.89	15.31	-9.50	7.09	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo		26	233.84	-6.55	7.46	-2.65	18.56	-6.03	8.11	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo		26	258.38	3.76	-3.29	1.14	10.22	-15.43	5.68	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo		26	229.48	0.43	0.17	-0.11	19.80	-4.44	8.40	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo		26	255.73	-0.00	0.64	-0.28	11.20	-14.39	5.99	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo		26	226.82	-3.33	4.09	-1.48	20.78	-3.40	8.71	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo		26	210.57	7.02	-6.67	2.28	11.02	-11.95	5.61	1.0000
Comb D.C Col 10	de cálculo	26	201.71	-5.51	6.40	-2.26	14.27	-8.49	6.63	1.0000
Comb D.C Col 11	de cálculo	26	201.90	6.02	-5.63	1.92	13.90	-8.66	6.43	1.0000
Comb D.C Col 12	de cálculo	26	193.04	-6.51	7.44	-2.62	17.15	-5.19	7.45	1.0000
Comb D.C Col 13	de cálculo	26	217.59	3.80	-3.30	1.18	8.81	-14.59	5.02	1.0000
Comb D.C Col 14	de cálculo	26	188.68	0.47	0.15	0.11	18.39	-3.60	7.74	1.0000
Comb D.C Col 15	de cálculo	26	214.93	0.05	0.62	-0.25	9.78	-13.55	5.32	1.0000
Comb D.C Col 16	de cálculo	26	186.03	-3.29	4.08	-1.45	19.36	-2.56	8.05	1.0000
Comb D.C Col 17	de cálculo	26	207.66	7.03	-6.67	2.28	10.92	-11.89	5.56	1.0000
Comb D.C Col 18	de cálculo	26	198.80	-5.50	6.40	-2.26	14.17	-8.43	6.59	1.0000
Comb D.C Col 19	de cálculo	26	198.98	6.03	-5.63	1.92	13.80	-8.60	6.38	1.0000
Comb D.C Col 20	de cálculo	26	190.13	-6.50	7.44	-2.62	17.04	-5.13	7.40	1.0000
Comb D.C Col 21	de cálculo	26	214.67	3.81	-3.30	1.18	8.70	-14.53	4.97	1.0000
Comb D.C Col 22	de cálculo	26	185.77	0.48	0.15	0.11	18.29	-3.54	7.69	1.0000
Comb D.C Col 23	de cálculo	26	212.02	0.05	0.62	-0.25	9.68	-13.49	5.27	1.0000
Comb D.C Col 24	de cálculo	26	183.11	-3.28	4.07	-1.45	19.26	-2.50	8.00	1.0000
Comb D.C Col 25	de cálculo	26	166.86	7.07	-6.69	2.31	9.50	-11.05	4.90	1.0000
Comb D.C Col 26	de cálculo	26	158.00	-5.46	6.38	-2.23	12.75	-7.59	5.92	1.0000
Comb D.C Col 27	de cálculo	26	158.19	6.07	-5.65	1.95	12.38	-7.76	5.72	1.0000
Comb D.C Col 28	de cálculo	26	149.33	-6.46	7.42	-2.59	15.63	-4.29	6.74	1.0000
Comb D.C Col 29	de cálculo	26	173.88	3.85	-3.32	1.22	7.29	-13.69	4.30	1.0000
Comb D.C Col 30	de cálculo	26	144.97	0.52	0.14	0.15	16.87	-2.70	7.03	1.0000
Comb D.C Col 31	de cálculo	26	171.22	0.10	0.60	-0.23	8.26	-12.65	4.61	1.0000
Comb D.C Col 32	de cálculo	26	142.31	-3.24	4.06	-1.42	17.84	-1.66	7.33	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1

B.2.4-2
B.2.4-3
B.2.4-4
B.2.4-5-1
B.2.4-5-2
B.2.4-5-3
B.2.4-5-4
B.2.4-5-5
B.2.4-5-6
B.2.4-5-7
B.2.4-5-8
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21

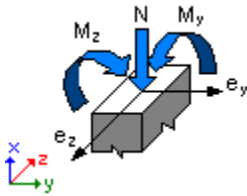
Comb D.C Col 22
 Comb D.C Col 23
 Comb D.C Col 24
 Comb D.C Col 25
 Comb D.C Col 26
 Comb D.C Col 27
 Comb D.C Col 28
 Comb D.C Col 29
 Comb D.C Col 30
 Comb D.C Col 31
 Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 8 (A)

Clasificación de la sección: Controlado por compresión

$f = 0.6500$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = \langle 0,65-0,90 \rangle$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 1.0263$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

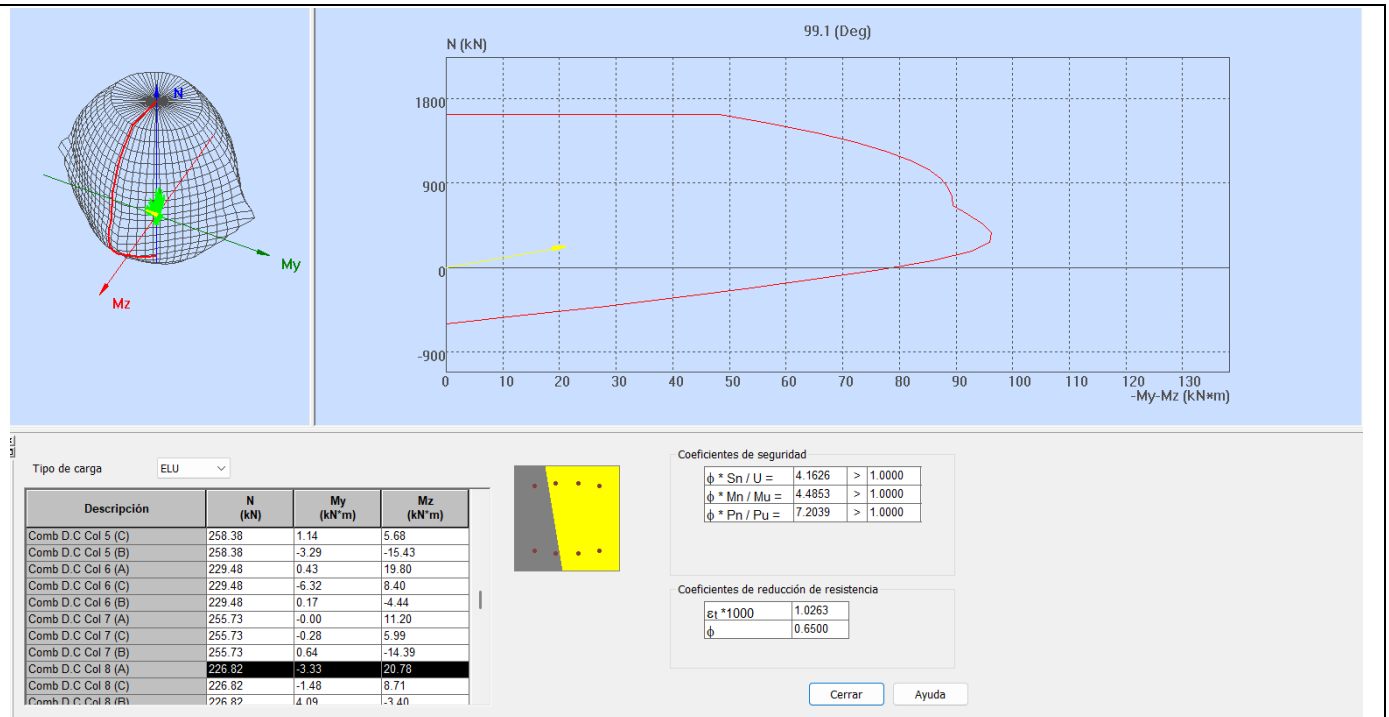
Esfuerzos seccionales:

$N = 226.82 \text{ (kN)}$ $M_y = -3.33 \text{ (kN*m)}$ $M_z = 20.78 \text{ (kN*m)}$

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 226.82 \text{ (kN)}$ $M_{yu} = -3.33 \text{ (kN*m)}$ $M_{zu} = 20.78 \text{ (kN*m)}$ $M_u = 21.04 \text{ (kN*m)}$ $U = 0.1223$



Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 4.1626 > 1.0000$$

$$f * M_n / Mu = 4.4853 > 1.0000$$

$$f * P_n / Pu = 7.2039 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.5090$$

$$f * M_n = 94.39 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 1633.99 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 4668.23 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 5150.860 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$bdns = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 1250520833 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 20522664 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

lu (m) k k*lu (m)

3.300 1.0000 3.300

$k \cdot l_{uy}/r_y = 32.6615 < 40.0000$ Columna poco esbelta (6.2.5b)(6.2.5c)

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

MA = -3.33 (kN*m) MB = 4.09 (kN*m)

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

M = -3.33 (kN*m)

Mc = M = -3.33 (kN*m)

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

MA = 20.78 (kN*m) MB = -3.40 (kN*m)

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

M = 20.78 (kN*m)

Mc = M = 20.78 (kN*m)

2.7 Armadura:

Sección de armado: **1582.5 (mm²) 1.292 (%)**

Armadura mínima (requisito normativo): 1225.0 (mm²) 1.000 (%)

Armadura máxima (requisito normativo): 9800.0 (mm²) 8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 8 No.16 l = 3.829 (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 20 No.10 l = 1.216 (m)

20 No.10 l = 0.997 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.363 (m³)
- Superficie de encofrado = 4.144 (m²)

- Acero Grade 420
- Peso total = 0.71 (kN)
- Densidad = 1.96 (kN/m3)
- Diámetro medio = 12.1 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)(kN)	Número	Peso total
No.10	0.997	0.01	20		0.11
No.10	1.216	0.01	20		0.13
No.16	3.829	0.06	8		0.47

COLUMNA C2 N+6.00

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 3.300 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna143 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR =====

$$f * S_n / U = 3.0989 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.1208 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 9.1209 > 1.0000$$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
- Densidad : 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$$b_1 = <0,65-0,85>$$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 350 x 350 (mm)
 2.2.2 Altura: L = 3.300 (m)
 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	143	170.99	-1.77	1.87	0.42	20.23	-19.37	4.39 1.0000
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	143	161.48	-1.43	1.11	-0.41	25.15	-25.42	-5.19 1.0000
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	143	167.02	-1.52	1.34	-0.37	22.13	-22.06	4.45 1.0000
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	143	158.11	-1.09	0.92	-0.42	22.05	-21.96	7.38 1.0000
B.2.4-5-1	de cálculo		143	153.90	0.95	-3.66	1.16	21.33	-23.08	-7.65 1.0000
B.2.4-5-2	de cálculo		143	152.04	-3.47	0.73	-1.22	22.29	-22.12	7.47 1.0000
B.2.4-5-3	de cálculo		143	152.07	0.57	-3.29	1.04	22.24	-22.17	7.46 1.0000
B.2.4-5-4	de cálculo		143	150.20	-3.84	1.10	-1.34	23.21	-21.21	7.78 1.0000
B.2.4-5-5	de cálculo		143	155.38	-0.16	-2.56	0.79	20.60	-23.82	-7.90 1.0000
B.2.4-5-6	de cálculo		143	149.28	-1.41	-1.32	-0.53	23.65	-20.76	7.92 1.0000
B.2.4-5-7	de cálculo		143	154.82	-1.49	-1.24	-0.55	20.88	-23.53	-7.80 1.0000
B.2.4-5-8	de cálculo		143	148.72	-2.74	-0.01	-0.97	23.94	-20.47	8.02 1.0000
B.2.4-6 Wx	de cálculo		143	138.20	-1.80	1.83	0.64	16.16	-15.22	5.53 1.0000
B.2.4-6 Wy	de cálculo		143	146.49	-1.14	1.22	0.44	17.20	-16.46	5.98 1.0000
B.2.4-7-1	de cálculo		143	111.77	1.26	-3.58	1.21	12.07	-13.39	-4.28 1.0000
B.2.4-7-2	de cálculo		143	109.91	-3.16	0.80	-1.03	13.03	-12.43	4.53 1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo		143	109.94	0.89	-3.21	1.09	12.98	-12.47	4.51 1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo		143	108.08	-3.53	1.18	-1.16	13.95	-11.51	4.83 1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo		143	113.26	0.15	-2.48	0.85	11.33	-14.12	-4.52 1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo		143	107.15	-1.10	-1.24	0.44	14.39	-11.07	4.98 1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo		143	112.70	-1.17	-1.17	0.41	11.62	-13.83	-4.43 1.0000

B.2.4-7-8	de cálculo	143	106.59	-2.42	0.07	-0.79	14.68	-10.78	5.08	1.0000
B.2.3-1	Dimensionamiento ELS	143	122.14	-1.26	1.34	0.30	14.45	-13.83	3.14	1.0000
B.2.3-2	Dimensionamiento ELS	143	127.62	-1.20	1.02	-0.31	19.38	-19.38	-3.88	1.0000
B.2.3-3	Dimensionamiento ELS	143	131.49	-1.31	1.37	0.30	14.37	-13.78	3.11	1.0000
B.2.3-4	Dimensionamiento ELS	143	133.27	-1.24	1.12	-0.30	18.08	-17.95	3.67	1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento ELS	143	116.91	-1.44	1.48	0.52	13.71	-12.97	4.71	1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento ELS	143	122.09	-1.03	1.10	0.39	14.36	-13.75	4.99	1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento ELS	143	126.80	9.78	-12.31	4.10	12.04	-16.24	-5.21	1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento ELS	143	137.40	1.86	-4.43	1.49	6.81	-21.47	-6.95	1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento ELS	143	129.35	-1.38	1.23	-0.50	17.53	-17.31	5.84	1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento ELS	143	133.23	-1.07	0.94	-0.40	18.01	-17.89	6.05	1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento ELS	143	136.76	7.04	-9.35	3.06	16.28	-19.76	-6.54	1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento ELS	143	144.71	1.10	-3.44	1.10	12.35	-23.68	-7.85	1.0000
Comb D.C Col 1	de cálculo	143	174.70	5.57	-8.61	2.80	21.47	-26.90	-8.90	1.0000
Comb D.C Col 2	de cálculo	143	169.10	-7.69	4.55	-2.63	24.36	-24.01	8.19	1.0000
Comb D.C Col 3	de cálculo	143	169.20	4.44	-7.49	2.43	24.22	-24.15	8.14	1.0000
Comb D.C Col 4	de cálculo	143	163.61	-8.81	5.67	-3.01	27.11	-21.27	9.11	1.0000
Comb D.C Col 5	de cálculo	143	179.15	2.24	-5.30	1.71	19.28	-29.10	-9.63	1.0000
Comb D.C Col 6	de cálculo	143	160.83	-1.51	-1.59	-0.56	28.44	-19.93	9.55	1.0000
Comb D.C Col 7	de cálculo	143	177.47	-1.74	-1.35	-0.63	20.14	-28.23	-9.34	1.0000
Comb D.C Col 8	de cálculo	143	159.16	-5.49	2.36	-1.89	29.31	-19.07	9.84	1.0000
Comb D.C Col 9	de cálculo	143	145.88	5.90	-8.29	2.70	19.17	-24.64	-8.16	1.0000
Comb D.C Col 10	de cálculo	143	140.29	-7.36	4.88	-2.51	22.06	-21.76	7.41	1.0000
Comb D.C Col 11	de cálculo	143	140.39	4.78	-7.17	2.33	21.92	-21.89	7.36	1.0000
Comb D.C Col 12	de cálculo	143	134.79	-8.48	5.99	-2.89	24.81	-19.01	8.32	1.0000
Comb D.C Col 13	de cálculo	143	150.33	2.57	-4.98	1.60	16.97	-26.84	-8.89	1.0000
Comb D.C Col 14	de cálculo	143	132.02	-1.18	-1.26	-0.44	26.14	-17.68	8.77	1.0000
Comb D.C Col 15	de cálculo	143	148.66	-1.40	-1.03	-0.51	17.84	-25.98	-8.60	1.0000
Comb D.C Col 16	de cálculo	143	130.34	-5.15	2.68	-1.78	27.00	-16.81	9.06	1.0000
Comb D.C Col 17	de cálculo	143	143.82	5.92	-8.26	2.69	19.01	-24.48	-8.11	1.0000
Comb D.C Col 18	de cálculo	143	138.23	-7.33	4.90	-2.51	21.89	-21.60	7.35	1.0000
Comb D.C Col 19	de cálculo	143	138.33	4.80	-7.15	2.32	21.75	-21.73	7.30	1.0000
Comb D.C Col 20	de cálculo	143	132.74	-8.46	6.01	-2.88	24.64	-18.85	8.27	1.0000
Comb D.C Col 21	de cálculo	143	148.28	2.60	-4.96	1.59	16.81	-26.68	-8.84	1.0000
Comb D.C Col 22	de cálculo	143	129.96	-1.15	-1.24	-0.43	25.97	-17.52	8.71	1.0000
Comb D.C Col 23	de cálculo	143	146.60	-1.38	-1.01	-0.51	17.68	-25.81	-8.55	1.0000
Comb D.C Col 24	de cálculo	143	128.28	-5.13	2.71	-1.77	26.84	-16.65	9.00	1.0000
Comb D.C Col 25	de cálculo	143	115.01	6.26	-7.94	2.59	16.70	-22.23	-7.37	1.0000
Comb D.C Col 26	de cálculo	143	109.42	-7.00	5.22	-2.39	19.59	-19.34	6.57	1.0000
Comb D.C Col 27	de cálculo	143	109.52	5.13	-6.83	2.22	19.45	-19.48	6.52	1.0000
Comb D.C Col 28	de cálculo	143	103.92	-8.12	6.34	-2.77	22.34	-16.59	7.49	1.0000
Comb D.C Col 29	de cálculo	143	119.46	2.93	-4.63	1.49	14.51	-24.42	-8.10	1.0000

Comb D.C Col 30	de cálculo	143	101.15	-0.82	-0.92	-0.32	23.67	-15.26	7.93	1.0000
Comb D.C Col 31	de cálculo	143	117.78	-1.05	-0.69	-0.39	15.37	-23.56	-7.81	1.0000
Comb D.C Col 32	de cálculo	143	99.47	-4.79	3.03	-1.65	24.54	-14.39	8.22	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1
 B.2.4-2
 B.2.4-3
 B.2.4-4
 B.2.4-5-1
 B.2.4-5-2
 B.2.4-5-3
 B.2.4-5-4
 B.2.4-5-5
 B.2.4-5-6
 B.2.4-5-7
 B.2.4-5-8
 B.2.4-6 Wx
 B.2.4-6 Wy
 B.2.4-7-1
 B.2.4-7-2
 B.2.4-7-3
 B.2.4-7-4
 B.2.4-7-5
 B.2.4-7-6
 B.2.4-7-7
 B.2.4-7-8
 Comb D.C Col 1
 Comb D.C Col 2
 Comb D.C Col 3
 Comb D.C Col 4
 Comb D.C Col 5
 Comb D.C Col 6
 Comb D.C Col 7
 Comb D.C Col 8
 Comb D.C Col 9
 Comb D.C Col 10
 Comb D.C Col 11

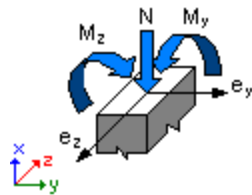
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29
Comb D.C Col 30
Comb D.C Col 31
Comb D.C Col 32

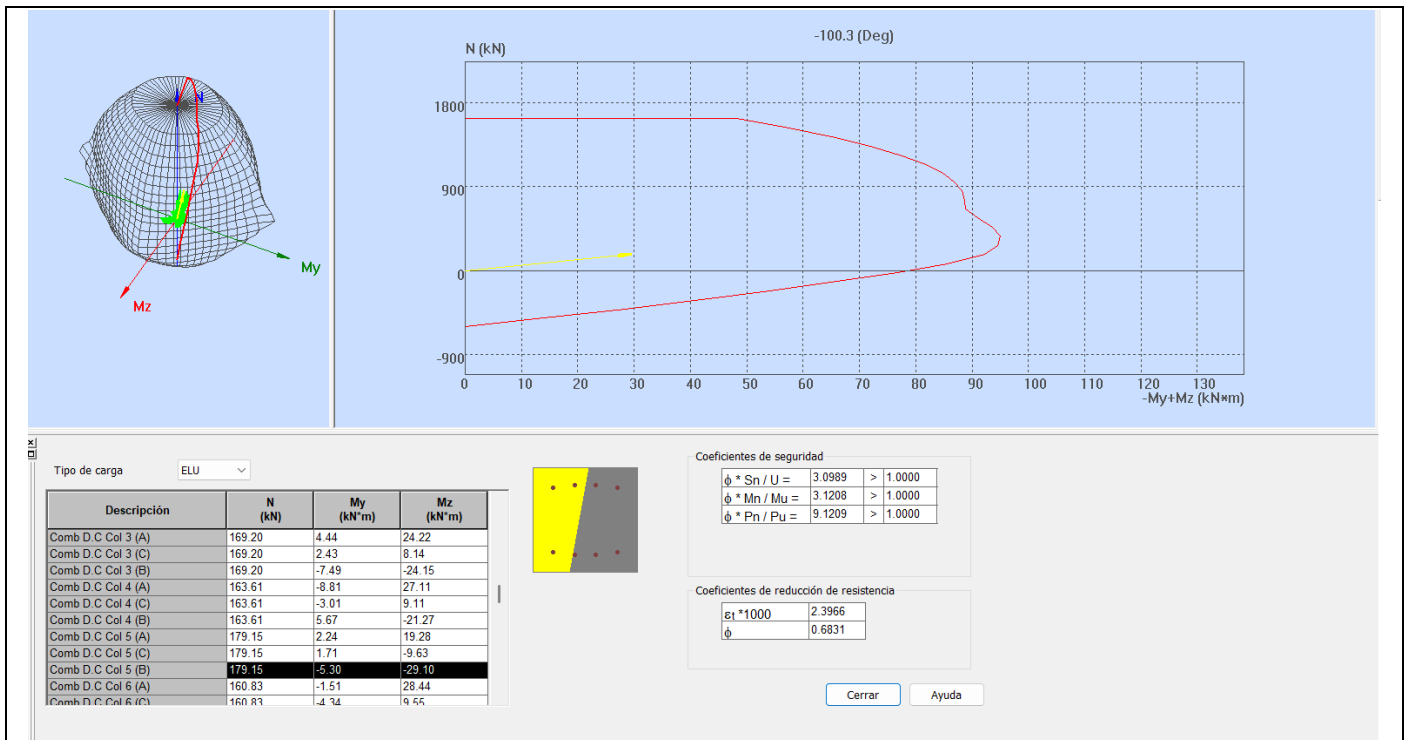
2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU





Combinación dimensionante: Comb D.C Col 5 (B)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.6831$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0.65-0.90>$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 2.3966$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:

$N = 179.15$ (kN) $My = -5.30$ (kN*m) $Mz = -29.10$ (kN*m)

Esfuerzos de cálculo:

Nudo inferior

$P_u = 179.15$ (kN) $My_u = -5.30$ (kN*m) $Mz_u = -29.10$ (kN*m) $M_u = 29.58$ (kN*m) $U = 0.0982$

Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$f * S_n / U = 3.0989 > 1.0000$

$f * M_n / M_u = 3.1208 > 1.0000$

$f * P_n / P_u = 9.1209 > 1.0000$

$f * S_n = 0.3044$

$$f * M_n = 92.30 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 1633.99 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 4668.23 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 3.300 \text{ (m)}$$

$$EI = 5150.860 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$bdns = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 1250520833 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 20522664 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$l_u \text{ (m)}$	k	$k * l_u \text{ (m)}$
-------------------	-----	-----------------------

3.300	1.0000	3.300
-------	--------	-------

$$k * l_u / r_y = 32.6615 < 39.0654 \quad \text{Columna poco esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = 2.24 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -5.30 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -5.30 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -5.30 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_A = 19.28 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -29.10 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo inferior), Esbeltez no considerada

$$M = -29.10 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -29.10 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	1582.5 (mm²)	1.292 (%)
---------------------------	--------------------------------	------------------

Armadura mínima (requisito normativo):	1225.0 (mm ²)	1.000 (%)
--	---------------------------	-----------

Armadura máxima (requisito normativo):	9800.0 (mm ²)	8.000 (%)
--	---------------------------	-----------

Barras principales (Grade 420):

- 8 No.16 l = 3.935 (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 20 No.10 l = 1.216 (m)
 20 No.10 l = 1.007 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.331 (m3)
- Superficie de encofrado = 3.780 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.72 (kN)
- Densidad = 2.19 (kN/m3)
- Diámetro medio = 12.2 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (m)	Peso (piezas)(kN)	Número	Peso total
No.10	1.007	0.01	20	0.11	
No.10	1.216	0.01	20	0.13	
No.16	3.935	0.06	8	0.48	

COLUMNA C2 N+10.00

1 Nivel:

- Nombre :
- Cota de nivel : 6.600 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna171 No OK

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

$f * S_n / U = 4.1491 > 1.0000$

$f * M_n / M_u = 3.9500 > 1.0000$

$f * P_n / P_u = 17.7661 > 1.0000$

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 $f_c' = 24100.00$ (kPa)
 Densidad : 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- Armaduras transversales : Grade 420 $f_y = 420000.00$ (kPa)
- b_1 : 0.8500

$b_1 = a/c$, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C

$b_1 = <0,65-0,85>$

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

- 2.2.1 Rectángulo 350 x 350 (mm)
- 2.2.2 Altura: L = 4.000 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.000 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.600 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 40 (mm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : NSR-10
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : $n = 1$
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC	b	
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)		
B.2.4-1	de cálculo	(D Dead load)	171	94.37	-5.65	4.03	-1.78	14.94	-16.02	-3.64	1.0000
B.2.4-2	de cálculo	(D Dead load)	171	94.81	-6.12	4.33	-1.94	16.78	-17.59	-3.84	1.0000
B.2.4-3	de cálculo	(D Dead load)	171	100.36	-6.11	4.38	-1.92	17.21	-17.43	-3.57	1.0000
B.2.4-4	de cálculo	(D Dead load)	171	91.84	-5.51	3.84	-2.39	15.57	-16.32	-5.69	1.0000
B.2.4-5-1	de cálculo		171	86.78	-3.87	-5.42	-1.80	14.17	-16.38	-5.80	1.0000
B.2.4-5-2	de cálculo		171	85.71	-6.80	-2.58	-2.81	14.79	-15.76	-5.59	1.0000

B.2.4-5-3	de cálculo	171	85.73	-4.13	-5.15	-1.90	14.74	-15.83	-5.62	1.0000
B.2.4-5-4	de cálculo	171	84.66	-7.07	-2.32	-2.91	15.35	-15.21	-5.42	1.0000
B.2.4-5-5	de cálculo	171	87.64	-4.58	-4.73	-2.05	13.73	-16.80	-5.94	1.0000
B.2.4-5-6	de cálculo	171	84.12	-5.47	-3.86	-2.36	15.61	-14.97	-5.34	1.0000
B.2.4-5-7	de cálculo	171	87.31	-5.46	-3.88	-2.35	13.91	-16.61	-5.87	1.0000
B.2.4-5-8	de cálculo	171	83.80	-6.35	-3.01	-2.66	15.79	-14.79	-5.28	1.0000
B.2.4-6 Wx	de cálculo	171	73.69	-4.80	3.46	-2.04	11.57	-12.56	-4.73	1.0000
B.2.4-6 Wy	de cálculo	171	80.82	-4.61	3.21	-1.99	12.77	-13.70	-4.87	1.0000
B.2.4-7-1	de cálculo	171	61.73	-2.03	-4.13	1.01	9.01	-10.88	-3.86	1.0000
B.2.4-7-2	de cálculo	171	60.66	-4.97	-1.30	-2.02	9.63	-10.26	-3.65	1.0000
B.2.4-7-3	de cálculo	171	60.67	-2.30	-3.87	-1.10	9.58	-10.33	-3.68	1.0000
B.2.4-7-4	de cálculo	171	59.60	-5.24	-1.04	-2.11	10.19	-9.71	-3.47	1.0000
B.2.4-7-5	de cálculo	171	62.58	-2.75	-3.45	-1.26	8.57	-11.30	-3.99	1.0000
B.2.4-7-6	de cálculo	171	59.07	-3.64	-2.58	-1.56	10.45	-9.48	-3.40	1.0000
B.2.4-7-7	de cálculo	171	62.26	-3.63	-2.60	-1.56	8.75	-11.12	-3.93	1.0000
B.2.4-7-8	de cálculo	171	58.75	-4.52	-1.73	-1.87	10.64	-9.29	-3.34	1.0000
B.2.3-1 Dimensionamiento ELS		171	67.41	-4.04	2.88	-1.27	10.67	-11.44	-2.60	1.0000
B.2.3-2 Dimensionamiento ELS		171	72.24	-4.66	3.29	-1.48	12.63	-13.51	-3.05	1.0000
B.2.3-3 Dimensionamiento ELS		171	76.56	-4.44	3.19	-1.39	12.20	-12.46	-2.60	1.0000
B.2.3-4 Dimensionamiento ELS		171	77.89	-4.81	3.43	-1.51	13.29	-13.75	-2.94	1.0000
B.2.3-5 Wx	Dimensionamiento ELS	171	62.91	-4.01	2.88	-1.71	9.90	-10.71	-3.97	1.0000
B.2.3-5 Wy	Dimensionamiento ELS	171	67.37	-3.89	2.73	-1.68	10.65	-11.42	-4.06	1.0000
B.2.3-6 Ex	Dimensionamiento ELS	171	70.08	3.29	-9.96	2.85	9.13	-12.99	-4.59	1.0000
B.2.3-6 Ey	Dimensionamiento ELS	171	76.18	-1.81	-5.06	1.29	5.96	-16.01	-5.55	1.0000
B.2.3-7 Wx	Dimensionamiento ELS	171	74.52	-4.79	3.43	-2.04	12.71	-13.21	-4.67	1.0000
B.2.3-7 Wy	Dimensionamiento ELS	171	77.86	-4.69	3.32	-2.02	13.27	-13.74	-4.73	1.0000
B.2.3-8 Ex	Dimensionamiento ELS	171	79.90	0.69	-8.74	2.39	12.13	-14.92	-5.13	1.0000
B.2.3-8 Ey	Dimensionamiento ELS	171	84.48	-3.13	-5.06	-1.49	9.76	-17.18	-5.85	1.0000
Comb D.C Col 1 de cálculo		171	98.34	-1.23	-8.91	2.33	14.49	-19.15	-6.76	1.0000
Comb D.C Col 2 de cálculo		171	95.13	-10.03	-0.42	-3.98	16.33	-17.29	-6.13	1.0000
Comb D.C Col 3 de cálculo		171	95.18	-2.03	-8.13	2.07	16.18	-17.50	-6.23	1.0000
Comb D.C Col 4 de cálculo		171	91.97	-10.83	0.37	-4.25	18.02	-15.64	5.63	1.0000
Comb D.C Col 5 de cálculo		171	100.90	-3.37	-6.85	-1.68	13.15	-20.42	-7.16	1.0000
Comb D.C Col 6 de cálculo		171	90.37	-6.05	-4.24	-2.60	18.80	-14.93	5.92	1.0000
Comb D.C Col 7 de cálculo		171	99.94	-6.01	-4.30	-2.59	13.71	-19.86	-6.97	1.0000
Comb D.C Col 8 de cálculo		171	89.41	-8.69	-1.69	-3.51	19.35	-14.38	6.10	1.0000
Comb D.C Col 9 de cálculo		171	81.36	-0.27	-8.19	2.17	12.51	-17.10	-6.05	1.0000
Comb D.C Col 10	de cálculo	171	78.15	-9.07	0.31	-3.58	14.36	-15.24	-5.42	1.0000
Comb D.C Col 11	de cálculo	171	78.20	-1.07	-7.40	1.91	14.20	-15.46	-5.52	1.0000
Comb D.C Col 12	de cálculo	171	74.99	-9.87	1.09	-3.85	16.05	-13.60	5.00	1.0000
Comb D.C Col 13	de cálculo	171	83.92	-2.41	-6.13	1.51	11.18	-18.37	-6.45	1.0000
Comb D.C Col 14	de cálculo	171	73.39	-5.09	-3.51	-2.21	16.83	-12.89	5.28	1.0000

Comb D.C Col 15	de cálculo	171	82.96	-5.05	-3.58	-2.19	11.73	-17.81	-6.26	1.0000
Comb D.C Col 16	de cálculo	171	72.43	-7.73	-0.96	-3.12	17.38	-12.33	5.46	1.0000
Comb D.C Col 17	de cálculo	171	80.14	-0.20	-8.14	2.16	12.37	-16.96	-6.00	1.0000
Comb D.C Col 18	de cálculo	171	76.94	-9.00	0.36	-3.55	14.21	-15.09	-5.37	1.0000
Comb D.C Col 19	de cálculo	171	76.98	-1.01	-7.35	1.90	14.06	-15.31	-5.47	1.0000
Comb D.C Col 20	de cálculo	171	73.78	-9.80	1.14	-3.83	15.91	-13.45	4.95	1.0000
Comb D.C Col 21	de cálculo	171	82.71	-2.35	-6.08	1.50	11.04	-18.22	-6.40	1.0000
Comb D.C Col 22	de cálculo	171	72.18	-5.02	-3.46	-2.18	16.69	-12.74	5.24	1.0000
Comb D.C Col 23	de cálculo	171	81.75	-4.99	-3.53	-2.16	11.59	-17.66	-6.21	1.0000
Comb D.C Col 24	de cálculo	171	71.21	-7.66	-0.91	-3.09	17.24	-12.18	5.42	1.0000
Comb D.C Col 25	de cálculo	171	63.16	0.76	-7.41	1.99	10.40	-14.91	-5.29	1.0000
Comb D.C Col 26	de cálculo	171	59.96	-8.04	1.08	-3.15	12.24	-13.05	-4.67	1.0000
Comb D.C Col 27	de cálculo	171	60.00	-0.05	-6.63	1.74	12.09	-13.26	-4.76	1.0000
Comb D.C Col 28	de cálculo	171	56.80	-8.84	1.87	-3.43	13.93	-11.40	4.32	1.0000
Comb D.C Col 29	de cálculo	171	65.73	-1.39	-5.35	1.34	9.06	-16.18	-5.70	1.0000
Comb D.C Col 30	de cálculo	171	55.19	-4.06	-2.74	-1.78	14.71	-10.69	4.60	1.0000
Comb D.C Col 31	de cálculo	171	64.76	-4.03	-2.80	-1.77	9.62	-15.62	-5.51	1.0000
Comb D.C Col 32	de cálculo	171	54.23	-6.70	-0.19	-2.69	15.26	-10.14	4.78	1.0000

b = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

bdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

B.2.4-1
B.2.4-2
B.2.4-3
B.2.4-4
B.2.4-5-1
B.2.4-5-2
B.2.4-5-3
B.2.4-5-4
B.2.4-5-5
B.2.4-5-6
B.2.4-5-7
B.2.4-5-8
B.2.4-6 Wx
B.2.4-6 Wy
B.2.4-7-1
B.2.4-7-2
B.2.4-7-3
B.2.4-7-4

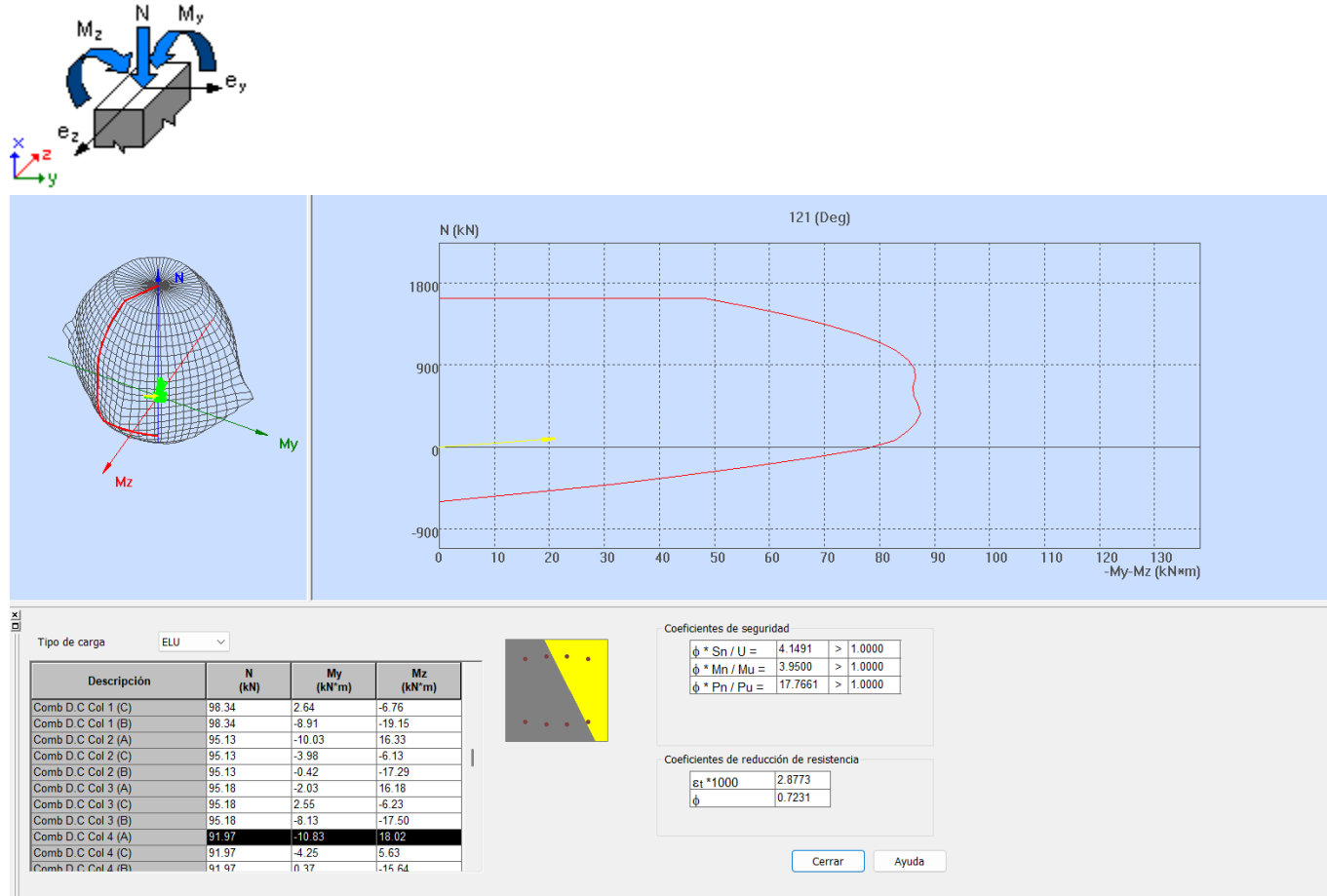
B.2.4-7-5
B.2.4-7-6
B.2.4-7-7
B.2.4-7-8
Comb D.C Col 1
Comb D.C Col 2
Comb D.C Col 3
Comb D.C Col 4
Comb D.C Col 5
Comb D.C Col 6
Comb D.C Col 7
Comb D.C Col 8
Comb D.C Col 9
Comb D.C Col 10
Comb D.C Col 11
Comb D.C Col 12
Comb D.C Col 13
Comb D.C Col 14
Comb D.C Col 15
Comb D.C Col 16
Comb D.C Col 17
Comb D.C Col 18
Comb D.C Col 19
Comb D.C Col 20
Comb D.C Col 21
Comb D.C Col 22
Comb D.C Col 23
Comb D.C Col 24
Comb D.C Col 25
Comb D.C Col 26
Comb D.C Col 27
Comb D.C Col 28
Comb D.C Col 29
Comb D.C Col 30
Comb D.C Col 31
Comb D.C Col 32

2.6 Resultados de los cálculos:

==== INTERNAL NOTE ERROR ====

La opción "Bloqueo del armado" está activada. La disposición de las armaduras no fue modificada.

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: Comb D.C Col 4 (A)

Clasificación de la sección: Transición

$f = 0.7231$ - Coeficiente de reducción de la resistencia, $f = <0.65-0.90>$

$e_c (*1000) = -3.0000$ - Deformación del hormigón

$e_t (*1000) = 2.8773$ - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:

$N = 91.97$ (kN) $M_y = -10.83$ (kN*m) $M_z = 18.02$ (kN*m)

Esfuerzos de cálculo:

Nudo superior

$P_u = 91.97$ (kN) $M_{yu} = -10.83$ (kN*m) $M_{zu} = 18.02$ (kN*m) $M_u = 21.03$ (kN*m) $U = 0.0515$

Coeficiente de seguridad:

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

$$f * S_n / U = 4.1491 > 1.0000$$

$$f * M_n / M_u = 3.9500 > 1.0000$$

$$f * P_n / P_u = 17.7661 > 1.0000$$

$$f * S_n = 0.2135$$

$$f * M_n = 83.06 \text{ (kN*m)}$$

$$f * P_n = 1633.99 \text{ (kN)}$$

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

$$P_c = 3177.31 \text{ (kN)} \quad (6.6.4.4.2)$$

$$k * l_u = 4.000 \text{ (m)}$$

$$EI = 5150.860 \text{ (kN*m}^2\text{)} \quad (6.6.4.4.4b)$$

$$bdns = 1.0000$$

$$E_c = 24782724.54 \text{ (kPa)}$$

$$E_s = 199948023.75 \text{ (kPa)}$$

$$I_g = 1250520833 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_{se} = 20522664 \text{ (mm}^4\text{)}$$

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

$$l_u \text{ (m)} \quad k \quad k * l_u \text{ (m)}$$

$$4.000 \quad 1.0000 \quad 4.000$$

$$k * l_u / r_y = 39.5897 > 34.4089 \quad \text{Columna esbelta} \quad (6.2.5b)(6.2.5c)$$

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

$$M_A = -10.83 \text{ (kN*m)} \quad M_B = 0.37 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = -10.83 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = -10.83 \text{ (kN*m)}$$

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_A = 18.02 \text{ (kN*m)} \quad M_B = -15.64 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada

$$M = 18.02 \text{ (kN*m)}$$

$$M_c = M = 18.02 \text{ (kN*m)}$$

2.7 Armadura:

Sección de armado:	1582.5 (mm²)	1.292 (%)
Armadura mínima (requisito normativo):	1225.0 (mm ²)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	9800.0 (mm ²)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 420):

- 8 No.16 l = 4.179 (m)

Armaduras transversales (Grade 420):

Estribos 22 No.10 l = 1.216 (m)
 22 No.10 l = 1.007 (m)

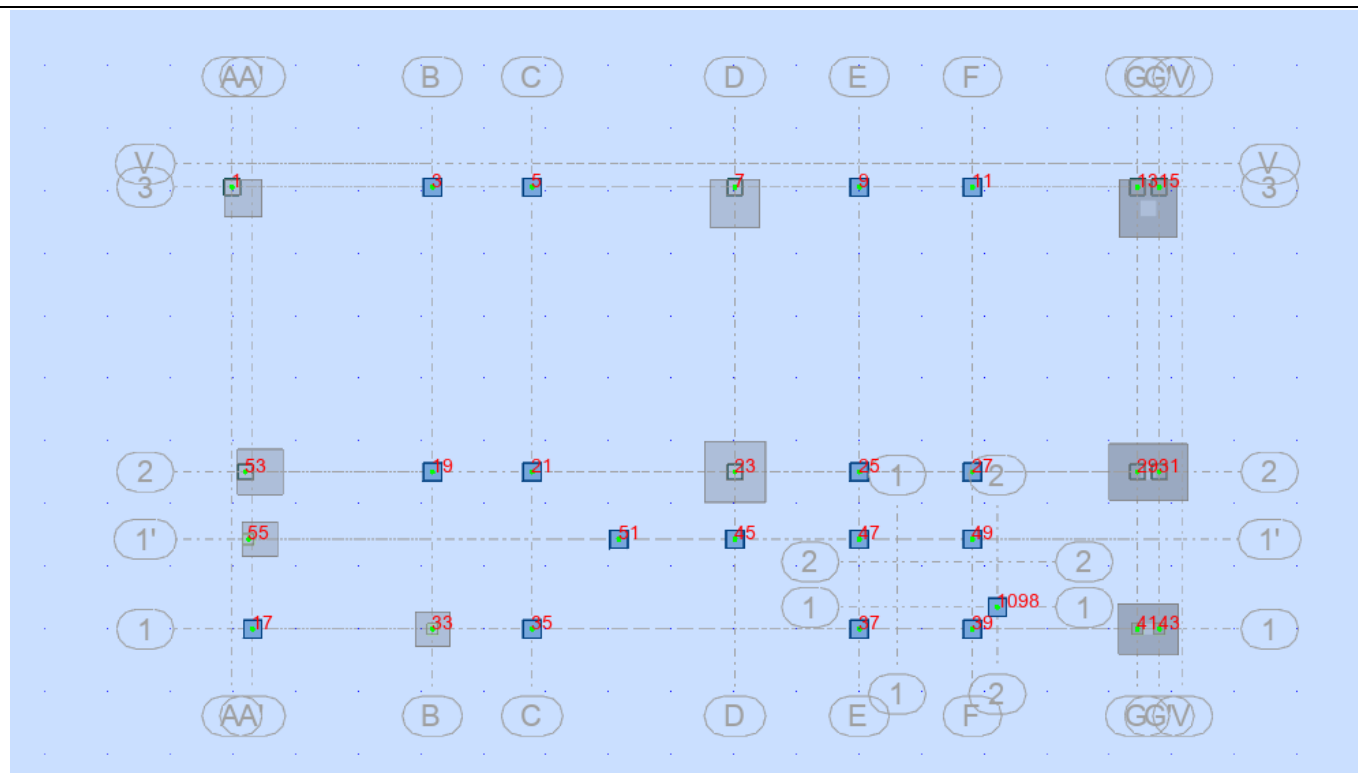
3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.417 (m³)
- Superficie de encofrado = 4.760 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.78 (kN)
- Densidad = 1.87 (kN/m³)
- Diámetro medio = 12.1 (mm)
- Especificación de las armaduras:

	Diámetro (m)	Longitud (kN)	Peso (piezas)	Número	Peso total (kN)
No.10	1.007	0.01	22		0.12
No.10	1.216	0.01	22		0.15
No.16	4.179	0.06	8		0.51

DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Reacciones en la Base



A continuación, se muestra el diseño de cada tipo de zapata de acuerdo a los nodos.

N° Caso	Coordenada	Nombre Caso	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	A	L
1/ 34 (C)	3A	B.2.3-2	6.01	-19.54	558.02	-125.22	-74	-	1.0	1.0
								0.05	6	3
3/ 34 (C)	3B	B.2.3-2	-0.73	-33.09	931.92	-272.95	63.31	-	1.7	1.3
								0.05	6	3
5/ 34 (C)	3C	B.2.3-2	4.13	-44.03	973.25	-255.4	-51.49	-	1.8	1.3
								0.05	4	6
7/ 34 (C)	3D	B.2.3-2	-1.26	-46.73	1076.83	-255.87	44.98	-	2.0	1.4
								0.05	4	3
9/ 34 (C)	3E	B.2.3-2	1.23	-35.97	822.63	-212.8	4.12	-	1.5	1.2
								0.05	6	5
11/ 34 (C)	3F	B.2.3-2	4.57	-41.45	966.05	-218.37	-21.73	-	1.8	1.3
								0.05	3	5
13/ 34 (C)	3G	B.2.3-2	-8.16	-25.25	658.4	-156.57	24	-	1.2	1.1
								0.05	5	2
15/ 34 (C)	3G'	B.2.3-2	-8.18	-25.15	221.24	-52.8	6.23	-	0.4	0.6
								0.05	2	5
17/ 34 (C)	1A	B.2.3-2	2.8	2.25	146.91	8.37	-33.29	-	0.2	0.5
								0.01	8	3
19/ 34 (C)	2B	B.2.3-2	-0.84	26.63	1487.18	181.5	119.23	-	2.8	1.6
								0.05	1	8
21/ 34 (C)	2C	B.2.3-2	4.65	36.81	1410.92	206.1	-85.5	-	2.6	1.6
								0.05	7	3
23/ 34 (C)	2D	B.2.3-2	-1.2	39.17	1522.9	189.17	70.14	-	2.8	1.7
								0.05	8	1

N° Caso	Coordenada	Nombre Caso	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	A	L
25/ 34 (C)	2E	B.2.3-2	1.06	30.58	1187.36	155.93	6.86	- 0.05	2.25	1.5 Z1
27/ 34 (C)	2F	B.2.3-2	3.93	31.49	1411.51	159.62	-49.79	- 0.05	2.67	1.6 Z1
29/ 34 (C)	2G	B.2.3-2	-9.77	26.96	994.42	95.63	99.15	- 0.05	1.88	1.3 Z6
31/ 34 (C)	2G'	B.2.3-2	-9.79	25.8	287.75	25.57	2.33	- 0.05	0.54	0.7 Z6
33/ 34 (C)	1B	B.2.3-2	-0.76	3.51	290.02	36.59	27.11	- 0.01	0.55	0.7 Z7
35/ 34 (C)	1C	B.2.3-2	-0.64	2.58	70.5	-1.39	4.11	- 0.01	0.13	0.3 Z7
37/ 34 (C)	1E	B.2.3-2	1.02	1.5	106.23	5.55	-10.22	- 0.03	0.2	0.4 Z7
39/ 34 (C)	1F	B.2.3-2	0.61	2.03	226.94	3.28	12.41	- 0.01	0.43	0.6 Z7
41/ 34 (C)	1G	B.2.3-2	-0.29	1.68	201.58	27.24	16.24	- 0.01	0.38	0.6 Z7
43/ 34 (C)	1G'	B.2.3-2	-0.23	1.75	95.07	8.59	2.22	- 0.01	0.18	0.4 Z7
45/ 34 (C)	1'D	B.2.3-2	0.15	4.13	17.74	-17.73	4.98	- 0.01	0.03	0.1 Z7
47/ 34 (C)	1'E	B.2.3-2	0.57	2.86	94.46	-25.59	-11.02	- 0.01	0.18	0.4 Z7
49/ 34 (C)	1'F	B.2.3-2	0.2	1.35	262.58	-21.24	-21.73	- 0.01	0.5	0.7 Z7
51/ 34 (C)	1'CD	B.2.3-2	0.2	6.17	248.11	63.22	-13.49	- 0.01	0.47	0.6 Z7
53/ 34 (C)	2A	B.2.3-2	7.59	21.54	877.14	87.76	-167.96	- 0.05	1.66	1.2 Z5
55/ 34 (C)	1'A	B.2.3-2	4.32	2.55	183.77	-17.05	-62.45	- 0.01	0.35	0.5 Z7
1098/ 34 (C)		B.2.3-2	-1.21	-0.12	161	16.78	59.18	0.76	0.3	0.5 Z7
Caso 34 (C)		B.2.3-2								
Suma final			0	0	17456.96	-362.09	-36.06	-0.2		
Suma de reacciones <			0	0	17456.96	135643.07	- 273475.1	0		
Suma de esfuerzos			0	0	- 17456.96	- 135643.07	273475.1	0		
Verificación			0	0	0	0	0	0		
Precisión:			1.20E-08	2.67E-22						

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z1

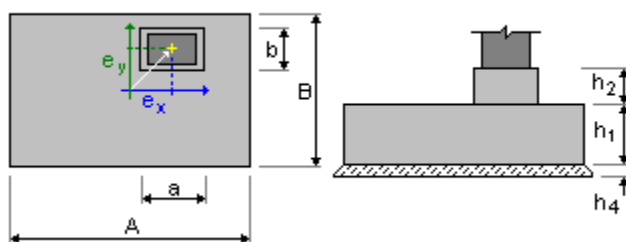
1 Cimentación aislada: Z1 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

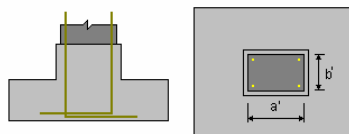
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : cuadrada

1.1.2 Geometría:



A	= 1.950 (m)	a	= 0.500 (m)
B	= 1.950 (m)	b	= 0.500 (m)
h1	= 0.450 (m)	ex	= 0.000 (m)
h2	= 0.500 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a'	= 500 (mm)
b'	= 500 (mm)
c1	= 75 (mm)
c2	= 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N	Fx	Fy	Mx	My
------	--------	-------	---	----	----	----	----

	(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
B.2.3-1 de cálculo	----	872.74	0.79	-21.89	-55.29	-24.62
B.2.3-2 de cálculo	----	1307.19		1.20	-39.17	-111.31 -47.75
B.2.3-3 de cálculo	----	895.97	0.61	-21.95	-55.25	-24.91
B.2.3-4 de cálculo	----	1216.00		0.96	-34.90	-97.27 -42.19
B.2.3-5 Wx de cálculo	----	866.95	1.06	-18.66	-60.67	-24.09
B.2.3-5 Wy de cálculo	----	873.42	0.14	-21.59	-55.80	-25.76
B.2.3-6 Ex de cálculo	----	885.40	-20.97	-26.83	-63.98	-63.75
B.2.3-6 Ey de cálculo	----	904.89	-4.31	-43.82	-94.01	-33.79
B.2.3-7 Wx de cálculo	----	1211.66		1.17	-32.48	-101.30 -41.80
B.2.3-7 Wy de cálculo	----	1216.51		0.48	-34.68	-97.65 -43.05
B.2.3-8 Ex de cálculo	----	1225.50		-15.35	-38.61	-103.78 -71.54
B.2.3-8 Ey de cálculo	----	1240.12		-2.86	-51.35	-126.30 -49.07

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
(kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=872.74 Mx=-55.29 My=-24.62 Fx=0.79 Fy=-21.89
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=1307.19 Mx=-111.31 My=-47.75 Fx=1.20 Fy=-39.17
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=895.97 Mx=-55.25 My=-24.91 Fx=0.61 Fy=-21.95
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=1216.00 Mx=-97.27 My=-42.19 Fx=0.96 Fy=-34.90
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=866.95 Mx=-60.67 My=-24.09 Fx=1.06 Fy=-18.66
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=873.42 Mx=-55.80 My=-25.76 Fx=0.14 Fy=-21.59
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=885.40 Mx=-63.98 My=-63.75 Fx=-20.97 Fy=-26.83
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=904.89 Mx=-94.01 My=-33.79 Fx=-4.31 Fy=-43.82
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=1211.66 Mx=-101.30 My=-41.80 Fx=1.17 Fy=-32.48
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=1216.51 Mx=-97.65 My=-43.05 Fx=0.48 Fy=-34.68
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=1225.50 Mx=-103.78 My=-71.54 Fx=-15.35 Fy=-38.61
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=1240.12 Mx=-126.30 My=-49.07 Fx=-2.86 Fy=-51.35
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=872.74 Mx=-55.29 My=-24.62 Fx=0.79 Fy=-21.89
- 14/* ELS : B.2.3-2 N=1307.19 Mx=-111.31 My=-47.75 Fx=1.20 Fy=-39.17
- 15/* ELS : B.2.3-3 N=895.97 Mx=-55.25 My=-24.91 Fx=0.61 Fy=-21.95
- 16/* ELS : B.2.3-4 N=1216.00 Mx=-97.27 My=-42.19 Fx=0.96 Fy=-34.90
- 17/* ELS : B.2.3-5 Wx N=866.95 Mx=-60.67 My=-24.09 Fx=1.06 Fy=-18.66
- 18/* ELS : B.2.3-5 Wy N=873.42 Mx=-55.80 My=-25.76 Fx=0.14 Fy=-21.59
- 19/* ELS : B.2.3-6 Ex N=885.40 Mx=-63.98 My=-63.75 Fx=-20.97 Fy=-26.83
- 20/* ELS : B.2.3-6 Ey N=904.89 Mx=-94.01 My=-33.79 Fx=-4.31 Fy=-43.82
- 21/* ELS : B.2.3-7 Wx N=1211.66 Mx=-101.30 My=-41.80 Fx=1.17 Fy=-32.48
- 22/* ELS : B.2.3-7 Wy N=1216.51 Mx=-97.65 My=-43.05 Fx=0.48 Fy=-34.68
- 23/* ELS : B.2.3-8 Ex N=1225.50 Mx=-103.78 My=-71.54 Fx=-15.35 Fy=-38.61
- 24/* ELS : B.2.3-8 Ey N=1240.12 Mx=-126.30 My=-49.07 Fx=-2.86 Fy=-51.35

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na = -0.800 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=1307.19 Mx=-111.31 My=-47.75 Fx=1.20 Fy=-39.17**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación
Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 127.61 \text{ (kN)}$
Carga de diseño:
 $Nr = 1434.81 \text{ (kN)}$ $Mx = -74.10 \text{ (kN*m)}$ $My = -46.61 \text{ (kN*m)}$
Tensión en el suelo: 412.17 (kPa)
Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)
Coeficiente de seguridad: $1.282 > 1$

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=885.40 Mx=-63.98 My=-63.75 Fx=-20.97 Fy=-26.83**
Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
Superficie de contacto: $s = 2.3484$
 $slim = 1.0000$

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme
Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=1307.19 Mx=-111.31 My=-47.75 Fx=1.20 Fy=-39.17**
Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 127.61 \text{ (kN)}$
Tensión media debida a la carga de dimensionado: $q = 377.33 \text{ (kPa)}$
Espesor del suelo con hundimiento activo: $z = 4.875 \text{ (m)}$
Tensión en el nivel z:
- adicional: $szd = 28.11 \text{ (kPa)}$
- debida al peso del suelo: $szg = 115.73 \text{ (kPa)}$
Hundimientos:
- primario $s' = 17 \text{ (mm)}$
- secundario $s'' = 0 \text{ (mm)}$
- TOTALS $= 17 \text{ (mm)} < S_{adm} = 51 \text{ (mm)}$
Coeficiente de seguridad: $2.947 > 1$

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1225.50 Mx=-103.78 My=-71.54 Fx=-15.35 Fy=-38.61**
Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
Diferencia de hundimientos: $S = 8 \text{ (mm)} < S_{adm} = 51 \text{ (mm)}$
Coeficiente de seguridad: $6.523 > 1$

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=1240.12 Mx=-126.30 My=-49.07 Fx=-2.86 Fy=-51.35**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 127.61 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 1367.73 (kN) Mx = -77.52 (kN*m) My = -51.78 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 1382.32 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 126.30 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: 10.94 > 1

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=885.40 Mx=-63.98 My=-63.75 Fx=-20.97 Fy=-26.83**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 127.61 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 1013.01 (kN) Mx = -38.49 (kN*m) My = -83.67 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 987.69 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 83.67 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: 11.81 > 1

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-8 Ex N=1225.50 Mx=-103.78 My=-71.54 Fx=-15.35 Fy=-38.61

My = 191.63 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-2 N=1307.19 Mx=-111.31 My=-47.75 Fx=1.20 Fy=-39.17

Mx = 198.89 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

$$As_{min} = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

Armaduras superiores:

$$A's_x = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$A's_y = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$As_{min} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

Fuste:

Armaduras longitudinales	$A = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)}$	$A_{mín.} = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)}$
	$A = 2 * (As_x + As_y)$	
As_x	$= 312.5 \text{ (mm}^2\text{)}$	$As_y = 312.5 \text{ (mm}^2\text{)}$

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

$$13 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.800 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.832 + 12 * 0.140$$

Dirección Y:

$$13 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.800 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.832 + 12 * 0.140$$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

$$4 \text{ Grade 420 No.10} \quad l = 1.590 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.200 + 1 * 0.400$$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.836 (m3)
- Superficie de encofrado = 4.510 (m2)

- Acero Grade 420
- Peso total = 0.49 (kN)
- Densidad = 0.27 (kN/m³)
- Diámetro medio = 12.3 (mm)
- Lista según diámetros:

	Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.10	1.590	4	
No.13	1.800	26	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z2

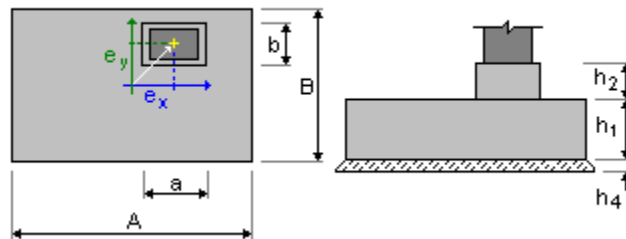
1 Cimentación aislada: Z2 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

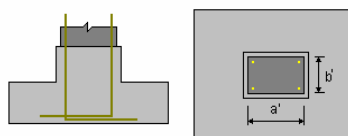
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : cuadrada

1.1.2 Geometría:



A	= 1.550 (m)	a	= 0.500 (m)
B	= 1.550 (m)	b	= 0.500 (m)
h1	= 0.450 (m)	ex	= 0.000 (m)
h2	= 0.350 (m)	ey	= 0.525 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a' = 500 (mm)

b' = 500 (mm)
 c1 = 75 (mm)
 c2 = 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
 Densidad = 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
B.2.3-1	de cálculo	----	----	653.38	0.55	24.81	79.80 -15.76
B.2.3-2	de cálculo	----	----	955.77	1.26	46.73	155.96 -29.63
B.2.3-3	de cálculo	----	----	665.48	0.36	24.89	79.69 -16.08
B.2.3-4	de cálculo	----	----	889.25	0.94	41.31	136.83 -26.40
B.2.3-5	Wx de cálculo	----	----	651.58	0.81	27.33	75.12 -15.28
B.2.3-5	Wy de cálculo	----	----	653.91	-0.07	25.07	79.34 -16.83
B.2.3-6	Ex de cálculo	----	----	663.93	-19.25	20.87	72.22 -51.01
B.2.3-6	Ey de cálculo	----	----	674.48	-4.87	7.36	46.02 -25.43
B.2.3-7	Wx de cálculo	----	----	887.90	1.13	43.20	133.32 -26.04
B.2.3-7	Wy de cálculo	----	----	889.65	0.48	41.50	136.49 -27.19
B.2.3-8	Ex de cálculo	----	----	897.16	-13.91	38.35	131.15 -52.83
B.2.3-8	Ey de cálculo	----	----	905.07	-3.13	28.22	111.50 -33.65

Cargas sobre el talud:

Caso	Natura	Q1 (kN/m2)
------	--------	---------------

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=653.38 Mx=79.80 My=-15.76 Fx=0.55 Fy=24.81
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=665.48 Mx=79.69 My=-16.08 Fx=0.36 Fy=24.89
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=889.25 Mx=136.83 My=-26.40 Fx=0.94 Fy=41.31
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=651.58 Mx=75.12 My=-15.28 Fx=0.81 Fy=27.33

6/	ELS : B.2.3-5 Wy N=653.91 Mx=79.34 My=-16.83 Fx=-0.07 Fy=25.07
7/	ELS : B.2.3-6 Ex N=663.93 Mx=72.22 My=-51.01 Fx=-19.25 Fy=20.87
8/	ELS : B.2.3-6 Ey N=674.48 Mx=46.02 My=-25.43 Fx=-4.87 Fy=7.36
9/	ELS : B.2.3-7 Wx N=887.90 Mx=133.32 My=-26.04 Fx=1.13 Fy=43.20
10/	ELS : B.2.3-7 Wy N=889.65 Mx=136.49 My=-27.19 Fx=0.48 Fy=41.50
11/	ELS : B.2.3-8 Ex N=897.16 Mx=131.15 My=-52.83 Fx=-13.91 Fy=38.35
12/	ELS : B.2.3-8 Ey N=905.07 Mx=111.50 My=-33.65 Fx=-3.13 Fy=28.22
13/*	ELS : B.2.3-1 N=653.38 Mx=79.80 My=-15.76 Fx=0.55 Fy=24.81
14/*	ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73
15/*	ELS : B.2.3-3 N=665.48 Mx=79.69 My=-16.08 Fx=0.36 Fy=24.89
16/*	ELS : B.2.3-4 N=889.25 Mx=136.83 My=-26.40 Fx=0.94 Fy=41.31
17/*	ELS : B.2.3-5 Wx N=651.58 Mx=75.12 My=-15.28 Fx=0.81 Fy=27.33
18/*	ELS : B.2.3-5 Wy N=653.91 Mx=79.34 My=-16.83 Fx=-0.07 Fy=25.07
19/*	ELS : B.2.3-6 Ex N=663.93 Mx=72.22 My=-51.01 Fx=-19.25 Fy=20.87
20/*	ELS : B.2.3-6 Ey N=674.48 Mx=46.02 My=-25.43 Fx=-4.87 Fy=7.36
21/*	ELS : B.2.3-7 Wx N=887.90 Mx=133.32 My=-26.04 Fx=1.13 Fy=43.20
22/*	ELS : B.2.3-7 Wy N=889.65 Mx=136.49 My=-27.19 Fx=0.48 Fy=41.50
23/*	ELS : B.2.3-8 Ex N=897.16 Mx=131.15 My=-52.83 Fx=-13.91 Fy=38.35
24/*	ELS : B.2.3-8 Ey N=905.07 Mx=111.50 My=-33.65 Fx=-3.13 Fy=28.22

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
 Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
 Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m3)

- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.65 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 1034.42 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Tensión en el suelo: 430.56 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coeficiente de seguridad: 1.227 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=651.58 Mx=75.12 My=-15.28 Fx=0.81 Fy=27.33**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: s = 3.1000

slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.65 (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 430.56 (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 4.650 (m)

Tensión en el nivel z:

- adicional: szd = 22.74 (kPa)

- debida al peso del suelo: szg = 111.85 (kPa)

Hundimientos:

- primario s' = 16 (mm)

- secundario s'' = 0 (mm)

- TOTALS = 16 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: 3.097 > 1

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=905.07 Mx=111.50 My=-33.65 Fx=-3.13 Fy=28.22**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Diferencia de hundimientos: S = 0 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: ¥

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ey N=674.48 Mx=46.02 My=-25.43 Fx=-4.87 Fy=7.36**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.65 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 753.12 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 278.71 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 5.89 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: ¥

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=651.58 Mx=75.12 My=-15.28 Fx=0.81 Fy=27.33**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.65 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 730.23 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 566.58 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 15.28 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: ¥

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73

My = 84.64 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-2 N=955.77 Mx=155.96 My=-29.63 Fx=1.26 Fy=46.73

Mx = 338.54 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

As min = 810.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

A'sx = 0.0 (mm²/m)

A'sy = 0.0 (mm²/m)

As min = 0.0 (mm²/m)

Fuste:

Armaduras longitudinales A = 1250.0 (mm²) A mín. = 1250.0 (mm²)

A = 2 * (Asx + Asy)

Asx = 312.5 (mm²) Asy = 312.5 (mm²)

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

10 Grade 420 No.13 $l = 1.743 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.622 + 9 \cdot 0.140$

Dirección Y:

10 Grade 420 No.13 $l = 1.743 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.622 + 9 \cdot 0.140$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

8 Grade 420 No.19 $l = 1.960 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.200 + 2 \cdot 0.200$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón $= 1.169 \text{ (m}^3\text{)}$
- Superficie de encofrado $= 3.490 \text{ (m}^2\text{)}$
- Acero Grade 420
- Peso total $= 0.68 \text{ (kN)}$
- Densidad $= 0.58 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
- Diámetro medio $= 14.7 \text{ (mm)}$
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 1.743	20	

No.19 1.960 8

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z3

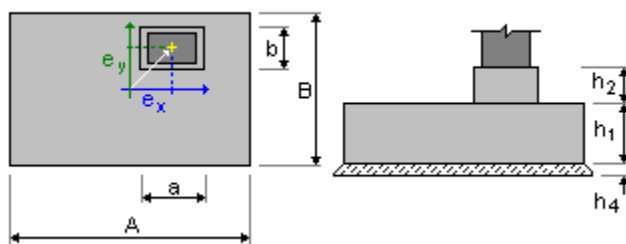
1 Cimentación aislada: Z3 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

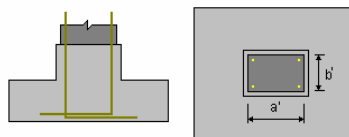
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : libre

1.1.2 Geometría:



A	= 1.200 (m)	a	= 0.500 (m)
B	= 1.200 (m)	b	= 0.500 (m)
h1	= 0.300 (m)	ex	= -0.350 (m)
h2	= 0.500 (m)	ey	= 0.350 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a'	= 500 (mm)
b'	= 500 (mm)
c1	= 75 (mm)
c2	= 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
 Densidad = 23.61 (kN/m3)

- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
B.2.3-1	de cálculo	----	----	381.47	-4.99	15.83	33.79 20.40
B.2.3-2	de cálculo	----	----	494.44	-6.01	19.54	76.75 44.36
B.2.3-3	de cálculo	----	----	387.88	-5.14	15.87	33.73 20.13
B.2.3-4	de cálculo	----	----	471.00	-5.87	18.65	65.97 38.17
B.2.3-5 Wx	de cálculo	----	----	381.51	-4.78	18.44	29.07 20.82
B.2.3-5 Wy	de cálculo	----	----	382.27	-5.50	16.17	33.16 19.46
B.2.3-6 Ex	de cálculo	----	----	408.05	-20.25	4.31	11.82 -9.86
B.2.3-6 Ey	de cálculo	----	----	399.50	-9.10	-2.71	-1.46 12.18
B.2.3-7 Wx	de cálculo	----	----	471.03	-5.71	20.61	62.42 38.49
B.2.3-7 Wy	de cálculo	----	----	471.60	-6.25	18.91	65.49 37.46
B.2.3-8 Ex	de cálculo	----	----	490.94	-17.31	10.01	49.49 15.48
B.2.3-8 Ey	de cálculo	----	----	484.52	-8.95	4.75	39.52 32.00

Cargas sobre el talud:

Caso	Natura	Q1 (kN/m2)
------	--------	---------------

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=381.47 Mx=33.79 My=20.40 Fx=-4.99 Fy=15.83
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=387.88 Mx=33.73 My=20.13 Fx=-5.14 Fy=15.87
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=471.00 Mx=65.97 My=38.17 Fx=-5.87 Fy=18.65
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=381.51 Mx=29.07 My=20.82 Fx=-4.78 Fy=18.44
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=382.27 Mx=33.16 My=19.46 Fx=-5.50 Fy=16.17
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=408.05 Mx=11.82 My=-9.86 Fx=-20.25 Fy=4.31
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=399.50 Mx=-1.46 My=12.18 Fx=-9.10 Fy=-2.71
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=471.03 Mx=62.42 My=38.49 Fx=-5.71 Fy=20.61
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=471.60 Mx=65.49 My=37.46 Fx=-6.25 Fy=18.91
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=490.94 Mx=49.49 My=15.48 Fx=-17.31 Fy=10.01
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=484.52 Mx=39.52 My=32.00 Fx=-8.95 Fy=4.75
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=381.47 Mx=33.79 My=20.40 Fx=-4.99 Fy=15.83

14/*	ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54
15/*	ELS : B.2.3-3 N=387.88 Mx=33.73 My=20.13 Fx=-5.14 Fy=15.87
16/*	ELS : B.2.3-4 N=471.00 Mx=65.97 My=38.17 Fx=-5.87 Fy=18.65
17/*	ELS : B.2.3-5 Wx N=381.51 Mx=29.07 My=20.82 Fx=-4.78 Fy=18.44
18/*	ELS : B.2.3-5 Wy N=382.27 Mx=33.16 My=19.46 Fx=-5.50 Fy=16.17
19/*	ELS : B.2.3-6 Ex N=408.05 Mx=11.82 My=-9.86 Fx=-20.25 Fy=4.31
20/*	ELS : B.2.3-6 Ey N=399.50 Mx=-1.46 My=12.18 Fx=-9.10 Fy=-2.71
21/*	ELS : B.2.3-7 Wx N=471.03 Mx=62.42 My=38.49 Fx=-5.71 Fy=20.61
22/*	ELS : B.2.3-7 Wy N=471.60 Mx=65.49 My=37.46 Fx=-6.25 Fy=18.91
23/*	ELS : B.2.3-8 Ex N=490.94 Mx=49.49 My=15.48 Fx=-17.31 Fy=10.01
24/*	ELS : B.2.3-8 Ey N=484.52 Mx=39.52 My=32.00 Fx=-8.95 Fy=4.75

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1	= 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na	= -0.950 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf	= -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)

- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 44.46 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 538.90 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Tensión en el suelo: 374.23 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coeficiente de seguridad: 1.412 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-1 N=381.47 Mx=33.79 My=20.40 Fx=-4.99 Fy=15.83**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: s = 2.4000

slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 44.46 (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 374.23 (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 3.600 (m)

Tensión en el nivel z:

- adicional: $s_{zd} = 19.53$ (kPa)
 - debida al peso del suelo: $s_{zg} = 93.70$ (kPa)
 Hundimientos:
 - primario $s' = 11$ (mm)
 - secundario $s'' = 0$ (mm)
 - TOTALS = 11 (mm) < $s_{adm} = 51$ (mm)
 Coeficiente de seguridad: $4.657 > 1$

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=484.52 Mx=39.52 My=32.00 Fx=-8.95 Fy=4.75**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Diferencia de hundimientos: $S = 0$ (mm) < $s_{adm} = 51$ (mm)
 Coeficiente de seguridad: $\neq$

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ey N=399.50 Mx=-1.46 My=12.18 Fx=-9.10 Fy=-2.71**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 44.46$ (kN)
 Carga de diseño:
 $N_r = 443.96$ (kN) $M_x = -0.00$ (kN*m) $M_y = -0.00$ (kN*m)
 Momento estabilizador: $M_{stab} = 131.02$ (kN*m)
 Moment de vuelco: $M_{renv} = 1.46$ (kN*m)
 Estabilidad al vuelco: $\neq$

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=408.05 Mx=11.82 My=-9.86 Fx=-20.25 Fy=4.31**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 44.46$ (kN)
 Carga de diseño:
 $N_r = 452.51$ (kN) $M_x = -0.00$ (kN*m) $M_y = -0.00$ (kN*m)
 Momento estabilizador: $M_{stab} = 130.99$ (kN*m)
 Moment de vuelco: $M_{renv} = 26.06$ (kN*m)
 Estabilidad al vuelco: $\neq$

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54
 My = 100.21 (kN*m) Asx = 540.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-2 N=494.44 Mx=76.75 My=44.36 Fx=-6.01 Fy=19.54
 Mx = 100.21 (kN*m) Asy = 540.0 (mm²/m)

As min = 540.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

A'sx = 0.0 (mm²/m)

A'sy = 0.0 (mm²/m)

As min = 0.0 (mm²/m)

Fuste:

Armaduras longitudinales A = 1250.0 (mm²) A mín. = 1250.0 (mm²)

A = 2 * (Asx + Asy)

Asx = 312.5 (mm²) Asy = 312.5 (mm²)

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

6 Grade 420 No.13 $l = 1.050 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0.470 + 5^*0.191$

Dirección Y:

6 Grade 420 No.13 $l = 1.050 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0.470 + 5^*0.191$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

8 Grade 420 No.16 $l = 1.917 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0.550 + 2^*0.200$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón $= 0.557 \text{ (m}^3\text{)}$
- Superficie de encofrado $= 2.440 \text{ (m}^2\text{)}$
- Acero Grade 420
- Peso total $= 0.36 \text{ (kN)}$
- Densidad $= 0.64 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
- Diámetro medio $= 14.4 \text{ (mm)}$
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 1.050	12	
No.16 1.917	8	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z4

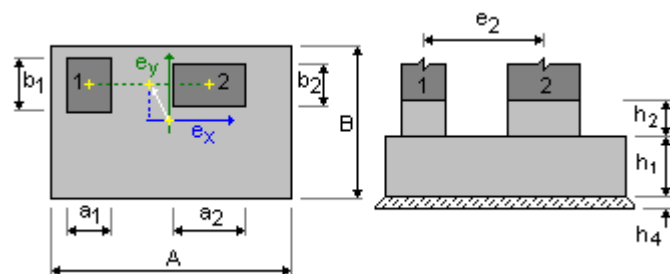
1 Cimentación aislada: Z4 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

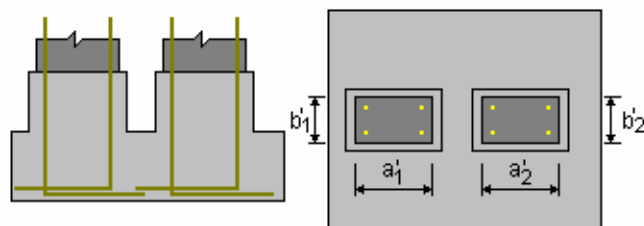
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : libre

1.1.2 Geometría:



A	= 1.900 (m)	a1	= 0.500 (m)	a2	= 0.500 (m)
B	= 1.900 (m)	b1	= 0.500 (m)	b2	= 0.500 (m)
h1	= 0.450 (m)	e2	= 0.700 (m)		
h2	= 0.350 (m)	ex	= 0.000 (m)	ey	= 0.675 (m)
h4	= 0.052 (m)				



a1'	= 500 (mm)	a2'	= 500 (mm)
b1'	= 500 (mm)	b2'	= 500 (mm)
c1	= 75 (mm)		
c2	= 50 (mm)		

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	Fuste	N	Fx	Fy	Mx	My
				(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)

B.2.3-1 de cálculo	----	1	426.07	6.31	15.72	47.47	-0.98
		2	173.14	6.40	15.73	9.35	3.47
B.2.3-2 de cálculo	----	1	596.48	8.16	25.25	97.99	-5.65
		2	208.21	8.18	25.15	24.21	2.80
B.2.3-3 de cálculo	----	1	452.24	6.87	15.85	47.29	-0.47
		2	184.82	7.02	15.86	9.18	4.04
B.2.3-4 de cálculo	----	1	573.50	8.12	22.97	85.22	-4.10
		2	208.21	8.20	22.89	20.37	3.40
B.2.3-5 Wx de cálculo	----	1	428.05	6.68	18.48	42.51	-0.43
		2	175.22	6.78	18.50	4.38	4.03
B.2.3-5 Wy de cálculo	----	1	425.15	5.60	16.06	47.01	-2.13
		2	171.06	5.61	16.10	8.89	2.27
B.2.3-6 Ex de cálculo	----	1	456.22	-13.21	8.88	34.51	-35.93
		2	236.43	-13.00	8.37	-4.47	-31.34
B.2.3-6 Ey de cálculo	----	1	451.23	1.10	-5.30	7.69	-10.42
		2	188.90	1.22	-5.67	-31.00	-5.93
B.2.3-7 Wx de cálculo	----	1	574.98	8.40	25.04	81.50	-3.68
		2	209.77	8.48	24.96	16.64	3.82
B.2.3-7 Wy de cálculo	----	1	572.81	7.59	23.22	84.88	-4.96
		2	206.65	7.60	23.17	20.02	2.50
B.2.3-8 Ex de cálculo	----	1	596.11	-6.52	17.84	75.50	-30.30
		2	255.67	-6.35	17.36	10.00	-22.71
B.2.3-8 Ey de cálculo	----	1	592.37	4.21	7.20	55.39	-11.17
		2	220.02	4.31	6.84	-9.90	-3.65

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
(kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=599.21 Mx=56.82 My=-86.04 Fx=12.71 Fy=31.45
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=804.69 Mx=122.20 My=-138.74 Fx=16.33 Fy=50.40
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=637.06 Mx=56.48 My=-90.02 Fx=13.89 Fy=31.71
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=781.71 Mx=105.59 My=-128.55 Fx=16.31 Fy=45.86
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=603.27 Mx=46.89 My=-84.89 Fx=13.46 Fy=36.98
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=596.21 Mx=55.90 My=-88.79 Fx=11.21 Fy=32.16
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=692.65 Mx=30.04 My=-144.20 Fx=-26.21 Fy=17.25
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=640.13 Mx=-23.31 My=-108.17 Fx=2.32 Fy=-10.97
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=784.75 Mx=98.14 My=-127.69 Fx=16.87 Fy=50.00
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=779.46 Mx=104.90 My=-130.61 Fx=15.19 Fy=46.39
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=812.40 Mx=45.49 My=-145.15 Fx=8.52 Fy=14.04
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=599.21 Mx=56.82 My=-86.04 Fx=12.71 Fy=31.45
- 14/* ELS : B.2.3-2 N=804.69 Mx=122.20 My=-138.74 Fx=16.33 Fy=50.40

15/*	ELS : B.2.3-3 N=637.06 Mx=56.48 My=-90.02 Fx=13.89 Fy=31.71
16/*	ELS : B.2.3-4 N=781.71 Mx=105.59 My=-128.55 Fx=16.31 Fy=45.86
17/*	ELS : B.2.3-5 Wx N=603.27 Mx=46.89 My=-84.89 Fx=13.46 Fy=36.98
18/*	ELS : B.2.3-5 Wy N=596.21 Mx=55.90 My=-88.79 Fx=11.21 Fy=32.16
19/*	ELS : B.2.3-6 Ex N=692.65 Mx=30.04 My=-144.20 Fx=-26.21 Fy=17.25
20/*	ELS : B.2.3-6 Ey N=640.13 Mx=-23.31 My=-108.17 Fx=2.32 Fy=-10.97
21/*	ELS : B.2.3-7 Wx N=784.75 Mx=98.14 My=-127.69 Fx=16.87 Fy=50.00
22/*	ELS : B.2.3-7 Wy N=779.46 Mx=104.90 My=-130.61 Fx=15.19 Fy=46.39
23/*	ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20
24/*	ELS : B.2.3-8 Ey N=812.40 Mx=45.49 My=-145.15 Fx=8.52 Fy=14.04

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1	= 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na	= -0.950 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf	= -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20**

Coeeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 116.25 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 968.04 (kN) Mx = -256.20 (kN*m) My = -91.23 (kN*m)

Tensión en el suelo: 412.64 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coefficiente de seguridad: 1.281 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ey N=640.13 Mx=-23.31 My=-108.17 Fx=2.32 Fy=-10.97**

Coeeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: s = 1.1397

slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20**

Coeeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 116.25 (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 286.29 (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 4.750 (m)

Tensión en el nivel z:

- adicional: szd = 20.71 (kPa)

- debida al peso del suelo: szg = 113.57 (kPa)

Hundimientos:

- primario s' = 12 (mm)

- secundario s'' = 0 (mm)

- TOTALS = 12 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coefficiente de seguridad: 4.105 > 1

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Diferencia de hundimientos: $S = 9 \text{ (mm)} < S_{adm} = 51 \text{ (mm)}$

Coeficiente de seguridad: $5.793 > 1$

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-7 Wx N=784.75 Mx=98.14 My=-127.69 Fx=16.87 Fy=50.00**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 116.25 \text{ (kN)}$

Carga de diseño:

$N_r = 901.00 \text{ (kN)}$ $M_x = -233.18 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -57.09 \text{ (kN*m)}$

Momento estabilizador: $M_{stab} = 432.39 \text{ (kN*m)}$

Moment de vuelco: $M_{renv} = 40.00 \text{ (kN*m)}$

Estabilidad al vuelco: $10.81 > 1$

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=692.65 Mx=30.04 My=-144.20 Fx=-26.21 Fy=17.25**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 116.25 \text{ (kN)}$

Carga de diseño:

$N_r = 808.90 \text{ (kN)}$ $M_x = -223.04 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -82.58 \text{ (kN*m)}$

Momento estabilizador: $M_{stab} = 768.46 \text{ (kN*m)}$

Moment de vuelco: $M_{renv} = 165.16 \text{ (kN*m)}$

Estabilidad al vuelco: $4.653 > 1$

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20
 My = 35.37 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-8 Ex N=851.79 Mx=85.51 My=-172.17 Fx=-12.87 Fy=35.20
 Mx = 211.67 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

As min = 810.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

A'sx = 0.0 (mm²/m)

A'sy = 0.0 (mm²/m)

As min = 0.0 (mm²/m)

Fuste: 1

Armaduras longitudinales A = 1250.0 (mm²) A mín. = 1250.0 (mm²)
 A = 2 * (Asx1 + Asy1)
 Asx1 = 312.5 (mm²) Asy1 = 312.5 (mm²)

Fuste: 2

Armaduras longitudinales A = 1250.0 (mm²) A mín. = 1250.0 (mm²)
 A = 2 * (Asx2 + Asy2)
 Asx2 = 312.5 (mm²) Asy2 = 312.5 (mm²)

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

12 Grade 420 No.13 l = 2.043 (m) e = 1*-0.762 + 11*0.140

Dirección Y:

12 Grade 420 No.13 l = 2.043 (m) e = 1*-0.762 + 11*0.140

Superiores:

2.3.2 Fuste

Fuste: 1
Armaduras longitudinales

Fuste: 2
Armaduras longitudinales

Esperas
Armaduras longitudinales

16 Grade 420 No.19 $l = 1.960 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.550 + 2 \cdot 0.200 + 1 \cdot 0.300 + 2 \cdot 0.200$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.800 (m3)
- Superficie de encofrado = 4.820 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 1.17 (kN)
- Densidad = 0.65 (kN/m3)
- Diámetro medio = 15.2 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 2.043	24	
No.19 1.960	16	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z5

1 Cimentación aislada: Z5 Número de elementos idénticos: 1

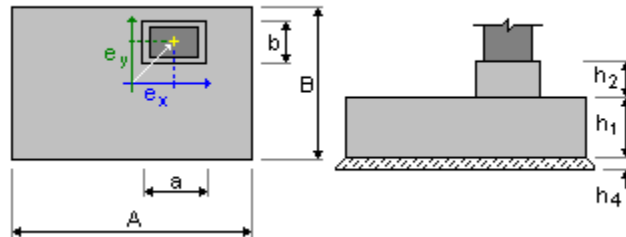
1.1 Datos básicos

1.1.1 Hipótesis

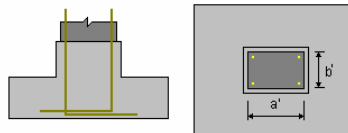
- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10

- Forma de la cimentación : libre

1.1.2 Geometría:



A	= 1.450 (m)	a	= 0.500 (m)
B	= 1.450 (m)	b	= 0.500 (m)
h1	= 0.450 (m)	ex	= -0.475 (m)
h2	= 0.350 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a'	= 500 (mm)
b'	= 500 (mm)
c1	= 75 (mm)
c2	= 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
B.2.3-1	de cálculo	----	----	564.42	-6.12	-15.69	-18.98 54.29
B.2.3-2	de cálculo	----	----	761.86	-7.59	-21.54	-47.68 110.41
B.2.3-3	de cálculo	----	----	577.84	-6.30	-15.70	-18.99 53.99
B.2.3-4	de cálculo	----	----	722.57	-7.36	-20.08	-40.51 96.15
B.2.3-5	Wx	de cálculo	----	----	563.10	-5.99	-12.65 -24.22 54.67
B.2.3-5	Wy	de cálculo	----	----	565.10	-6.65	-15.27 -19.69 53.28

B.2.3-6 Ex	de cálculo	----	591.81	-22.70	-29.96	-43.79	20.86
B.2.3-6 Ey	de cálculo	----	585.46	-10.10	-38.77	-59.18	46.35
B.2.3-7 Wx	de cálculo	----	721.58	-7.26	-17.80	-44.44	96.44
B.2.3-7 Wy	de cálculo	----	723.08	-7.76	-19.76	-41.05	95.40
B.2.3-8 Ex	de cálculo	----	743.11	-19.79	-30.78	-59.12	71.08
B.2.3-8 Ey	de cálculo	----	738.35	-10.34	-37.39	-70.66	90.20

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
(kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=564.42 Mx=-18.98 My=54.29 Fx=-6.12 Fy=-15.69
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=577.84 Mx=-18.99 My=53.99 Fx=-6.30 Fy=-15.70
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=722.57 Mx=-40.51 My=96.15 Fx=-7.36 Fy=-20.08
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=563.10 Mx=-24.22 My=54.67 Fx=-5.99 Fy=-12.65
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=565.10 Mx=-19.69 My=53.28 Fx=-6.65 Fy=-15.27
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=591.81 Mx=-43.79 My=20.86 Fx=-22.70 Fy=-29.96
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=585.46 Mx=-59.18 My=46.35 Fx=-10.10 Fy=-38.77
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=721.58 Mx=-44.44 My=96.44 Fx=-7.26 Fy=-17.80
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=723.08 Mx=-41.05 My=95.40 Fx=-7.76 Fy=-19.76
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=743.11 Mx=-59.12 My=71.08 Fx=-19.79 Fy=-30.78
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=738.35 Mx=-70.66 My=90.20 Fx=-10.34 Fy=-37.39
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=564.42 Mx=-18.98 My=54.29 Fx=-6.12 Fy=-15.69
- 14/* ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54
- 15/* ELS : B.2.3-3 N=577.84 Mx=-18.99 My=53.99 Fx=-6.30 Fy=-15.70
- 16/* ELS : B.2.3-4 N=722.57 Mx=-40.51 My=96.15 Fx=-7.36 Fy=-20.08
- 17/* ELS : B.2.3-5 Wx N=563.10 Mx=-24.22 My=54.67 Fx=-5.99 Fy=-12.65
- 18/* ELS : B.2.3-5 Wy N=565.10 Mx=-19.69 My=53.28 Fx=-6.65 Fy=-15.27
- 19/* ELS : B.2.3-6 Ex N=591.81 Mx=-43.79 My=20.86 Fx=-22.70 Fy=-29.96
- 20/* ELS : B.2.3-6 Ey N=585.46 Mx=-59.18 My=46.35 Fx=-10.10 Fy=-38.77
- 21/* ELS : B.2.3-7 Wx N=721.58 Mx=-44.44 My=96.44 Fx=-7.26 Fy=-17.80
- 22/* ELS : B.2.3-7 Wy N=723.08 Mx=-41.05 My=95.40 Fx=-7.76 Fy=-19.76
- 23/* ELS : B.2.3-8 Ex N=743.11 Mx=-59.12 My=71.08 Fx=-19.79 Fy=-30.78
- 24/* ELS : B.2.3-8 Ey N=738.35 Mx=-70.66 My=90.20 Fx=-10.34 Fy=-37.39

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga

- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
 Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
 Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 68.34 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 830.20 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Tensión en el suelo: 394.87 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coeficiente de seguridad: 1.338 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=563.10 Mx=-24.22 My=54.67 Fx=-5.99 Fy=-12.65**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: s = 2.9000

slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 68.34 (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 394.87 (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 4.350 (m)

Tensión en el nivel z:

- adicional: szd = 20.70 (kPa)

- debida al peso del suelo: szg = 106.66 (kPa)

Hundimientos:

- primario s' = 14 (mm)

- secundario s'' = 0 (mm)

- TOTALS = 14 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: 3.635 > 1

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=738.35 Mx=-70.66 My=90.20 Fx=-10.34 Fy=-37.39**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Diferencia de hundimientos: S = 0 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: ∞

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=563.10 Mx=-24.22 My=54.67 Fx=-5.99 Fy=-12.65**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 68.34 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 631.44 (kN) Mx = -0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Momento estabilizador: $M_{stab} = 467.91 \text{ (kN*m)}$
 Moment de vuelco: $M_{renv} = 24.22 \text{ (kN*m)}$
 Estabilidad al vuelco: $\geq$

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=591.81 Mx=-43.79 My=20.86 Fx=-22.70 Fy=-29.96**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $G_r = 68.34 \text{ (kN)}$

Carga de diseño:

$N_r = 660.15 \text{ (kN)}$ $M_x = -0.00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -0.00 \text{ (kN*m)}$

Momento estabilizador: $M_{stab} = 221.18 \text{ (kN*m)}$

Moment de vuelco: $M_{renv} = 18.16 \text{ (kN*m)}$

Estabilidad al vuelco: $\geq$

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54

My = 235.89 (kN*m) $A_{sx} = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

ELS : B.2.3-2 N=761.86 Mx=-47.68 My=110.41 Fx=-7.59 Fy=-21.54

Mx = 58.97 (kN*m) $A_{sy} = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

Armaduras superiores:

$A'_{sx} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

As min = 0.0 (mm²/m)

Fuste:

Armaduras longitudinales A = 1250.0 (mm²) A mín. = 1250.0 (mm²)
 A = 2 * (Asx + Asy)
 Asx = 312.5 (mm²) Asy = 312.5 (mm²)

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

10 Grade 420 No.13 l = 1.300 (m) e = 1*-0.565 + 9*0.127

Dirección Y:

10 Grade 420 No.13 l = 1.300 (m) e = 1*-0.565 + 9*0.127

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

8 Grade 420 No.16 l = 1.917 (m) e = 1*-0.675 + 2*0.200

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.034 (m³)
- Superficie de encofrado = 3.310 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.49 (kN)
- Densidad = 0.47 (kN/m³)
- Diámetro medio = 13.9 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud	Número de elementos idénticos:
----------	----------	--------------------------------

(m)
 No.13 1.300 20
 No.16 1.917 8

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z6

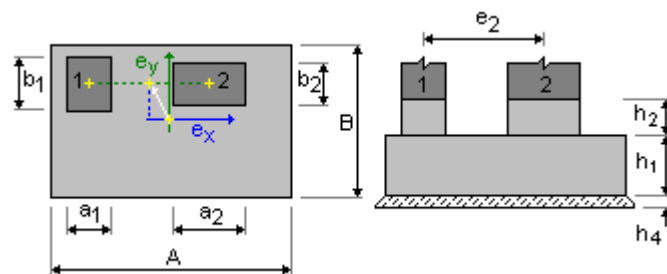
1 Cimentación aislada: Z6 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

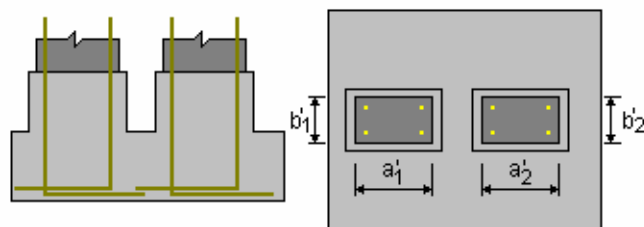
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : libre

1.1.2 Geometría:



A	= 2.100 (m)	a1	= 0.500 (m)	a2	= 0.500 (m)
B	= 1.550 (m)	b1	= 0.500 (m)	b2	= 0.500 (m)
h1	= 0.450 (m)	e2	= 0.700 (m)		
h2	= 0.350 (m)	ex	= 0.000 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)				



a1'	= 500 (mm)	a2'	= 500 (mm)
b1'	= 500 (mm)	b2'	= 500 (mm)
c1	= 75 (mm)		

c2 = 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	Fuste	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
B.2.3-1 de cálculo			----	1	611.57	8.29	-15.27	-26.33 -26.74
				2	248.08	8.39	-14.55	-1.07 6.99
B.2.3-2 de cálculo			----	1	861.74	9.77	-26.96	-53.90 -58.46
				2	288.00	9.79	-25.80	-4.59 6.78
B.2.3-3 de cálculo			----	1	647.55	9.13	-15.29	-26.34 -25.91
				2	264.41	9.30	-14.56	-1.09 7.89
B.2.3-4 de cálculo			----	1	826.18	10.03	-24.05	-47.02 -49.91
				2	290.27	10.12	-23.00	-3.72 7.51
B.2.3-5 Wx	de cálculo		----	1	610.20	8.58	-12.36	-31.47 -26.26
				2	249.44	8.70	-11.60	-6.25 7.47
B.2.3-5 Wy	de cálculo		----	1	609.15	7.47	-15.12	-26.62 -28.05
				2	245.28	7.49	-14.41	-1.35 5.62
B.2.3-6 Ex	de cálculo		----	1	648.06	-13.40	-23.21	-40.50 -65.80
				2	321.85	-13.20	-23.10	-16.19 -31.96
B.2.3-6 Ey	de cálculo		----	1	619.97	3.19	-39.64	-69.79 -35.92
				2	266.84	3.32	-39.55	-45.38 -2.16
B.2.3-7 Wx	de cálculo		----	1	825.15	10.25	-21.86	-50.87 -49.55
				2	291.29	10.36	-20.78	-7.61 7.88
B.2.3-7 Wy	de cálculo		----	1	824.36	9.42	-23.94	-47.24 -50.89
				2	288.17	9.45	-22.89	-3.94 6.49
B.2.3-8 Ex	de cálculo		----	1	853.54	-6.24	-30.00	-57.65 -79.21
				2	345.59	-6.07	-29.41	-15.06 -21.70
B.2.3-8 Ey	de cálculo		----	1	832.48	6.21	-42.32	-79.61 -56.80
				2	304.34	6.32	-41.75	-36.96 0.65

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
 (kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

1/	ELS : B.2.3-1 N=859.65 Mx=-27.40 My=-146.98 Fx=16.68 Fy=-29.82
2/	ELS : B.2.3-2 N=1149.74 Mx=-58.49 My=-252.49 Fx=19.56 Fy=-52.75
3/	ELS : B.2.3-3 N=911.96 Mx=-27.43 My=-152.12 Fx=18.44 Fy=-29.85
4/	ELS : B.2.3-4 N=1116.45 Mx=-50.74 My=-229.97 Fx=20.15 Fy=-47.05
5/	ELS : B.2.3-5 Wx N=859.65 Mx=-37.71 My=-145.06 Fx=17.28 Fy=-23.95
6/	ELS : B.2.3-5 Wy N=854.43 Mx=-27.97 My=-149.78 Fx=14.96 Fy=-29.53
7/	ELS : B.2.3-6 Ex N=969.91 Mx=-56.69 My=-211.94 Fx=-26.60 Fy=-46.30
8/	ELS : B.2.3-6 Ey N=886.82 Mx=-115.17 My=-161.68 Fx=6.51 Fy=-79.19
9/	ELS : B.2.3-7 Wx N=1116.44 Mx=-58.48 My=-228.53 Fx=20.61 Fy=-42.65
10/	ELS : B.2.3-7 Wy N=1112.53 Mx=-51.17 My=-232.07 Fx=18.86 Fy=-46.83
11/	ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41
12/	ELS : B.2.3-8 Ey N=1136.82 Mx=-116.57 My=-241.00 Fx=12.52 Fy=-84.07
13/*	ELS : B.2.3-1 N=859.65 Mx=-27.40 My=-146.98 Fx=16.68 Fy=-29.82
14/*	ELS : B.2.3-2 N=1149.74 Mx=-58.49 My=-252.49 Fx=19.56 Fy=-52.75
15/*	ELS : B.2.3-3 N=911.96 Mx=-27.43 My=-152.12 Fx=18.44 Fy=-29.85
16/*	ELS : B.2.3-4 N=1116.45 Mx=-50.74 My=-229.97 Fx=20.15 Fy=-47.05
17/*	ELS : B.2.3-5 Wx N=859.65 Mx=-37.71 My=-145.06 Fx=17.28 Fy=-23.95
18/*	ELS : B.2.3-5 Wy N=854.43 Mx=-27.97 My=-149.78 Fx=14.96 Fy=-29.53
19/*	ELS : B.2.3-6 Ex N=969.91 Mx=-56.69 My=-211.94 Fx=-26.60 Fy=-46.30
20/*	ELS : B.2.3-6 Ey N=886.82 Mx=-115.17 My=-161.68 Fx=6.51 Fy=-79.19
21/*	ELS : B.2.3-7 Wx N=1116.44 Mx=-58.48 My=-228.53 Fx=20.61 Fy=-42.65
22/*	ELS : B.2.3-7 Wy N=1112.53 Mx=-51.17 My=-232.07 Fx=18.86 Fy=-46.83
23/*	ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41
24/*	ELS : B.2.3-8 Ey N=1136.82 Mx=-116.57 My=-241.00 Fx=12.52 Fy=-84.07

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 104.06 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 1303.20 (kN) Mx = -25.18 (kN*m) My = -288.53 (kN*m)

Tensión en el suelo: 520.32 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coeficiente de seguridad: 1.016 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: s = 1.0069

slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 104.06 (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 400.37 (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 4.650 (m)

Tensión en el nivel z:

- adicional: szd = 27.41 (kPa)

- debida al peso del suelo: szg = 111.85 (kPa)

Hundimientos:

- primario s' = 17 (mm)

- secundario s'' = 0 (mm)

- TOTALS = 17 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: 2.982 > 1

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Diferencia de hundimientos: S = 25 (mm) < Sadm = 51 (mm)

Coeficiente de seguridad: 2.031 > 1

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ey N=886.82 Mx=-115.17 My=-161.68 Fx=6.51 Fy=-79.19**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 104.06 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 990.88 (kN) Mx = -51.82 (kN*m) My = -156.48 (kN*m)
Momento estabilizador: Mstab = 831.28 (kN*m)
Moment de vuelco: Mrenv = 115.17 (kN*m)
Estabilidad al vuelco: 7.218 > 1

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 104.06 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 1303.20 (kN) Mx = -25.18 (kN*m) My = -288.53 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 1368.36 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 288.53 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: 4.742 > 1

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-8 Ex N=1199.14 Mx=-72.71 My=-278.69 Fx=-12.31 Fy=-59.41

My = 91.51 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-8 Ey N=1136.82 Mx=-116.57 My=-241.00 Fx=12.52 Fy=-84.07

Mx = 113.53 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

As min = 810.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

$$A'sx = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$A'sy = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$As \text{ min} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

Fuste: 1

$$\text{Armaduras longitudinales} \quad A = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)} \quad A \text{ mín.} = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (Asx1 + Asy1)$$

$$Asx1 = 312.5 \text{ (mm}^2\text{)} \quad Asy1 = 312.5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Fuste: 2

$$\text{Armaduras longitudinales} \quad A = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)} \quad A \text{ mín.} = 1250.0 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (Asx2 + Asy2)$$

$$Asx2 = 312.5 \text{ (mm}^2\text{)} \quad Asy2 = 312.5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

$$10 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.950 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.622 + 9 * 0.140$$

Dirección Y:

$$15 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.400 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.921 + 1 * 0.089 + 12 * 0.140 + 1 * 0.089$$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Fuste: 1

Armaduras longitudinales

Fuste: 2

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

16 Grade 420 No.16 $l = 1.917 \text{ (m)}$ $e = 1*-0.550 + 2*0.200 + 1*0.300 + 2*0.200$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.640 (m3)
- Superficie de encofrado = 4.685 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.86 (kN)
- Densidad = 0.53 (kN/m3)
- Diámetro medio = 14.1 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 1.400	15	
No.13 1.950	10	
No.16 1.917	16	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z7

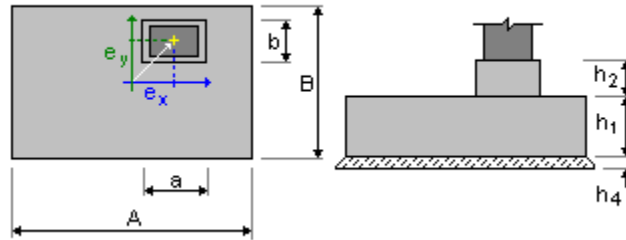
1 Cimentación aislada: Z7 **Número de elementos idénticos: 1**

1.1 Datos básicos

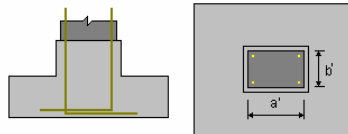
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : cuadrada

1.1.2 Geometría:



A	= 0.900 (m)	a	= 0.350 (m)
B	= 0.900 (m)	b	= 0.350 (m)
h1	= 0.450 (m)	ex	= 0.000 (m)
h2	= 0.350 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a'	= 350 (mm)
b'	= 350 (mm)
c1	= 75 (mm)
c2	= 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N	Fx	Fy	Mx	My	
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
B.2.3-1	de cálculo		----	193.17	0.64	-2.75	-10.82	-8.76
B.2.3-2	de cálculo		----	245.48	0.76	-3.51	-23.17	-17.49
B.2.3-3	de cálculo		----	193.79	0.60	-2.78	-10.78	-8.83
B.2.3-4	de cálculo		----	232.87	0.70	-3.35	-20.06	-15.35
B.2.3-5	Wx	de cálculo	----	190.46	0.70	-1.83	-12.23	-8.63
B.2.3-5	Wy	de cálculo	----	193.23	0.45	-2.66	-10.97	-9.07

B.2.3-6 Ex	de cálculo	----	199.28	-5.91	-5.39	-15.29	-19.94
B.2.3-6 Ey	de cálculo	----	208.24	-1.37	-8.51	-20.60	-12.19
B.2.3-7 Wx	de cálculo	----	230.84	0.74	-2.66	-21.12	-15.26
B.2.3-7 Wy	de cálculo	----	232.91	0.56	-3.28	-20.18	-15.59
B.2.3-8 Ex	de cálculo	----	237.45	-4.21	-5.33	-23.42	-23.74
B.2.3-8 Ey	de cálculo	----	244.17	-0.81	-7.67	-27.40	-17.93

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
 (kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=193.17 Mx=-10.82 My=-8.76 Fx=0.64 Fy=-2.75
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=245.48 Mx=-23.17 My=-17.49 Fx=0.76 Fy=-3.51
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=193.79 Mx=-10.78 My=-8.83 Fx=0.60 Fy=-2.78
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=232.87 Mx=-20.06 My=-15.35 Fx=0.70 Fy=-3.35
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=190.46 Mx=-12.23 My=-8.63 Fx=0.70 Fy=-1.83
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=193.23 Mx=-10.97 My=-9.07 Fx=0.45 Fy=-2.66
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=199.28 Mx=-15.29 My=-19.94 Fx=-5.91 Fy=-5.39
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=208.24 Mx=-20.60 My=-12.19 Fx=-1.37 Fy=-8.51
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=230.84 Mx=-21.12 My=-15.26 Fx=0.74 Fy=-2.66
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=232.91 Mx=-20.18 My=-15.59 Fx=0.56 Fy=-3.28
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=244.17 Mx=-27.40 My=-17.93 Fx=-0.81 Fy=-7.67
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=193.17 Mx=-10.82 My=-8.76 Fx=0.64 Fy=-2.75
- 14/* ELS : B.2.3-2 N=245.48 Mx=-23.17 My=-17.49 Fx=0.76 Fy=-3.51
- 15/* ELS : B.2.3-3 N=193.79 Mx=-10.78 My=-8.83 Fx=0.60 Fy=-2.78
- 16/* ELS : B.2.3-4 N=232.87 Mx=-20.06 My=-15.35 Fx=0.70 Fy=-3.35
- 17/* ELS : B.2.3-5 Wx N=190.46 Mx=-12.23 My=-8.63 Fx=0.70 Fy=-1.83
- 18/* ELS : B.2.3-5 Wy N=193.23 Mx=-10.97 My=-9.07 Fx=0.45 Fy=-2.66
- 19/* ELS : B.2.3-6 Ex N=199.28 Mx=-15.29 My=-19.94 Fx=-5.91 Fy=-5.39
- 20/* ELS : B.2.3-6 Ey N=208.24 Mx=-20.60 My=-12.19 Fx=-1.37 Fy=-8.51
- 21/* ELS : B.2.3-7 Wx N=230.84 Mx=-21.12 My=-15.26 Fx=0.74 Fy=-2.66
- 22/* ELS : B.2.3-7 Wy N=232.91 Mx=-20.18 My=-15.59 Fx=0.56 Fy=-3.28
- 23/* ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33
- 24/* ELS : B.2.3-8 Ey N=244.17 Mx=-27.40 My=-17.93 Fx=-0.81 Fy=-7.67

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33**

Coeeficentes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 25.92 \text{ (kN)}$
 Carga de diseño:
 $Nr = 263.38 \text{ (kN)}$ $Mx = -19.16 \text{ (kN*m)}$ $My = -27.11 \text{ (kN*m)}$
 Tensión en el suelo: 502.88 (kPa)
 Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)
 Coeficiente de seguridad: $1.051 > 1$

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=199.28 Mx=-15.29 My=-19.94 Fx=-5.91 Fy=-5.39**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Superficie de contacto: $s = 1.1419$
 $slim = 1.0000$

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme
 Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 25.92 \text{ (kN)}$
 Tensión media debida a la carga de dimensionado: $q = 353.47 \text{ (kPa)}$
 Espesor del suelo con hundimiento activo: $z = 2.700 \text{ (m)}$
 Tensión en el nivel z:
 - adicional: $szd = 18.35 \text{ (kPa)}$
 - debida al peso del suelo: $szg = 78.15 \text{ (kPa)}$
 Hundimientos:
 - primario $s' = 8 \text{ (mm)}$
 - secundario $s'' = 0 \text{ (mm)}$
 - TOTALS $= 8 \text{ (mm)} < S_{adm} = 51 \text{ (mm)}$
 Coeficiente de seguridad: $6.61 > 1$

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Diferencia de hundimientos: $S = 12 \text{ (mm)} < S_{adm} = 51 \text{ (mm)}$
 Coeficiente de seguridad: $4.365 > 1$

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=244.17 Mx=-27.40 My=-17.93 Fx=-0.81 Fy=-7.67**

Coefficentes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 25.92 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 270.10 (kN) Mx = -21.26 (kN*m) My = -18.58 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 127.68 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 27.40 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: 4.661 > 1

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=199.28 Mx=-15.29 My=-19.94 Fx=-5.91 Fy=-5.39**

Coefficentes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 25.92 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 225.21 (kN) Mx = -10.99 (kN*m) My = -24.67 (kN*m)

Momento estabilizador: Mstab = 101.34 (kN*m)

Moment de vuelco: Mrenv = 24.67 (kN*m)

Estabilidad al vuelco: 4.108 > 1

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-8 Ex N=237.45 Mx=-23.42 My=-23.74 Fx=-4.21 Fy=-5.33
 My = 15.95 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-8 Ey N=244.17 Mx=-27.40 My=-17.93 Fx=-0.81 Fy=-7.67
 Mx = 14.92 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

As min = 810.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

A'sx = 0.0 (mm²/m)

A'sy = 0.0 (mm²/m)

As min = 0.0 (mm²/m)

Fuste:

Armaduras longitudinales A = 612.5 (mm²) A mín. = 612.5 (mm²)

A = 2 * (Asx + Asy)

Asx = 153.1 (mm²) Asy = 153.1 (mm²)

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

6 Grade 420 No.13 l = 0.750 (m) e = 1*-0.311 + 5*0.127

Dirección Y:

6 Grade 420 No.13 l = 0.750 (m) e = 1*-0.311 + 5*0.127

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

8 Grade 420 No.16 $l = 1.917 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.125 + 2 \cdot 0.125$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.407 (m³)
- Superficie de encofrado = 2.110 (m²)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.32 (kN)
- Densidad = 0.79 (kN/m³)
- Diámetro medio = 14.7 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 0.750	12	
No.16 1.917	8	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z8

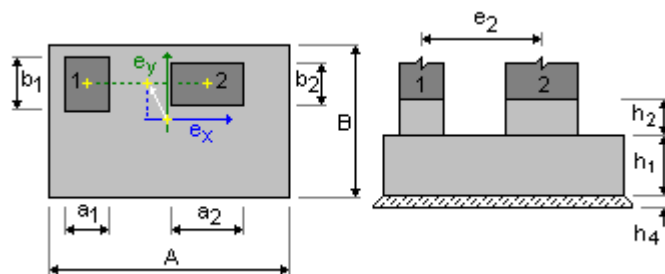
1 Cimentación aislada: Z8 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

1.1.1 Hipótesis

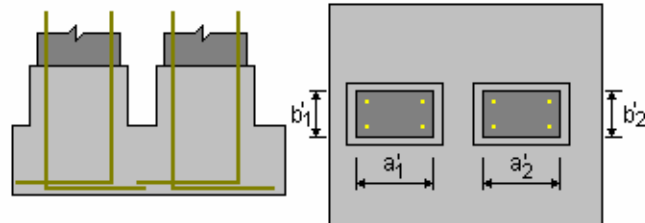
- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : libre

1.1.2 Geometría:



$A = 1.650 \text{ (m)}$ $a1 = 0.350 \text{ (m)}$ $a2 = 0.350 \text{ (m)}$

B	= 1.450 (m)	b1	= 0.350 (m)	b2	= 0.350 (m)
h1	= 0.450 (m)	e2	= 0.700 (m)		
h2	= 0.350 (m)	ex	= 0.000 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)				



a1'	= 350 (mm)	a2'	= 350 (mm)
b1'	= 350 (mm)	b2'	= 350 (mm)
c1	= 75 (mm)		
c2	= 50 (mm)		

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m3)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional:: tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	Fuste	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
B.2.3-1 de cálculo			----	1	152.92	0.45	-1.31	-8.66 -4.62
			2	98.25	0.37	-1.38	-1.64	0.00
B.2.3-2 de cálculo			----	1	175.93	0.29	-1.68	-17.72 -9.56
			2	92.32	0.23	-1.75	-4.17	-0.49
B.2.3-3 de cálculo			----	1	155.31	0.41	-1.31	-8.66 -4.68
			2	100.30	0.34	-1.38	-1.65	-0.06
B.2.3-4 de cálculo			----	1	171.98	0.30	-1.59	-15.46 -8.37
			2	95.34	0.24	-1.66	-3.54	-0.41
B.2.3-5 Wx	de cálculo		----	1	150.09	0.59	-0.44	-10.01 -4.44
			2	95.78	0.53	-0.50	-3.01	0.18
B.2.3-5 Wy	de cálculo		----	1	152.38	0.23	-1.30	-8.72 -4.95
			2	96.99	0.12	-1.38	-1.70	-0.35
B.2.3-6 Ex	de cálculo		----	1	161.75	-6.02	-3.20	-12.05 -15.70
			2	122.32	-6.00	-3.46	-5.30	-10.97

B.2.3-6 Ey	de cálculo	----	1	172.38	-1.55	-7.20	-19.14	-8.03
	2			116.58	-1.60	-7.54	-12.46	-3.38
B.2.3-7 Wx	de cálculo	----	1	169.85	0.41	-0.94	-16.47	-8.24
	2			93.49	0.36	-1.00	-4.56	-0.28
B.2.3-7 Wy	de cálculo	----	1	171.57	0.14	-1.58	-15.50	-8.62
	2			94.40	0.06	-1.66	-3.58	-0.67
B.2.3-8 Ex	de cálculo	----	1	178.59	-4.55	-3.01	-18.00	-16.68
	2			113.40	-4.53	-3.22	-6.28	-8.65
B.2.3-8 Ey	de cálculo	----	1	186.57	-1.19	-6.01	-23.31	-10.93
	2			109.09	-1.23	-6.28	-11.65	-2.95

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
 (kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

- 1/ ELS : B.2.3-1 N=251.17 Mx=-10.30 My=-23.75 Fx=0.82 Fy=-2.69
- 2/ ELS : B.2.3-2 N=268.25 Mx=-21.89 My=-39.32 Fx=0.52 Fy=-3.43
- 3/ ELS : B.2.3-3 N=255.61 Mx=-10.31 My=-23.99 Fx=0.75 Fy=-2.69
- 4/ ELS : B.2.3-4 N=267.31 Mx=-19.00 My=-35.60 Fx=0.55 Fy=-3.25
- 5/ ELS : B.2.3-5 Wx N=245.86 Mx=-13.01 My=-23.26 Fx=1.12 Fy=-0.94
- 6/ ELS : B.2.3-5 Wy N=249.38 Mx=-10.42 My=-24.68 Fx=0.35 Fy=-2.68
- 7/ ELS : B.2.3-6 Ex N=284.07 Mx=-17.35 My=-40.47 Fx=-12.02 Fy=-6.66
- 8/ ELS : B.2.3-6 Ey N=288.96 Mx=-31.60 My=-30.94 Fx=-3.15 Fy=-14.74
- 9/ ELS : B.2.3-7 Wx N=263.33 Mx=-21.03 My=-35.24 Fx=0.77 Fy=-1.94
- 10/ ELS : B.2.3-7 Wy N=265.97 Mx=-19.09 My=-36.30 Fx=0.19 Fy=-3.24
- 11/ ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23
- 12/ ELS : B.2.3-8 Ey N=295.66 Mx=-34.97 My=-41.00 Fx=-2.43 Fy=-12.29
- 13/* ELS : B.2.3-1 N=251.17 Mx=-10.30 My=-23.75 Fx=0.82 Fy=-2.69
- 14/* ELS : B.2.3-2 N=268.25 Mx=-21.89 My=-39.32 Fx=0.52 Fy=-3.43
- 15/* ELS : B.2.3-3 N=255.61 Mx=-10.31 My=-23.99 Fx=0.75 Fy=-2.69
- 16/* ELS : B.2.3-4 N=267.31 Mx=-19.00 My=-35.60 Fx=0.55 Fy=-3.25
- 17/* ELS : B.2.3-5 Wx N=245.86 Mx=-13.01 My=-23.26 Fx=1.12 Fy=-0.94
- 18/* ELS : B.2.3-5 Wy N=249.38 Mx=-10.42 My=-24.68 Fx=0.35 Fy=-2.68
- 19/* ELS : B.2.3-6 Ex N=284.07 Mx=-17.35 My=-40.47 Fx=-12.02 Fy=-6.66
- 20/* ELS : B.2.3-6 Ey N=288.96 Mx=-31.60 My=-30.94 Fx=-3.15 Fy=-14.74
- 21/* ELS : B.2.3-7 Wx N=263.33 Mx=-21.03 My=-35.24 Fx=0.77 Fy=-1.94
- 22/* ELS : B.2.3-7 Wy N=265.97 Mx=-19.09 My=-36.30 Fx=0.19 Fy=-3.24
- 23/* ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23
- 24/* ELS : B.2.3-8 Ey N=295.66 Mx=-34.97 My=-41.00 Fx=-2.43 Fy=-12.29

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.38 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 370.37 (kN) Mx = -19.30 (kN*m) My = -55.41 (kN*m)
 Tensión en el suelo: 203.74 (kPa)
 Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)
 Coeficiente de seguridad: 2.594 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
 1.00 * peso del suelo
 Superficie de contacto: s = 1.0010
 slim = 1.0000

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme
 Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=295.66 Mx=-34.97 My=-41.00 Fx=-2.43 Fy=-12.29**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
 1.00 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 78.38 (kN)
 Tensión media debida a la carga de dimensionado: q = 156.34 (kPa)
 Espesor del suelo con hundimiento activo: z = 2.900 (m)
 Tensión en el nivel z:
 - adicional: szd = 17.07 (kPa)
 - debida al peso del suelo: szg = 81.61 (kPa)
 Hundimientos:
 - primario s' = 5 (mm)
 - secundario s'' = 0 (mm)
 - TOTALS = 5 (mm) < Sadm = 51 (mm)
 Coeficiente de seguridad: 11.08 > 1

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
 1.00 * peso del suelo
 Diferencia de hundimientos: S = 7 (mm) < Sadm = 51 (mm)
 Coeficiente de seguridad: 7.298 > 1

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=295.66 Mx=-34.97 My=-41.00 Fx=-2.43 Fy=-12.29**
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 78.38 \text{ (kN)}$

Carga de diseño:

$Nr = 374.04 \text{ (kN)}$ $Mx = -25.14 \text{ (kN*m)}$ $My = -42.94 \text{ (kN*m)}$

Momento estabilizador: $Mstab = 281.01 \text{ (kN*m)}$

Moment de vuelco: $Mrenv = 34.97 \text{ (kN*m)}$

Estabilidad al vuelco: $8.036 > 1$

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ex N=291.99 Mx=-24.28 My=-48.15 Fx=-9.08 Fy=-6.23**

Coeficientes de carga: **1.00 * peso de la cimentación**

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 78.38 \text{ (kN)}$

Carga de diseño:

$Nr = 370.37 \text{ (kN)}$ $Mx = -19.30 \text{ (kN*m)}$ $My = -55.41 \text{ (kN*m)}$

Momento estabilizador: $Mstab = 305.55 \text{ (kN*m)}$

Moment de vuelco: $Mrenv = 55.41 \text{ (kN*m)}$

Estabilidad al vuelco: $5.515 > 1$

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-6 Ex N=284.07 Mx=-17.35 My=-40.47 Fx=-12.02 Fy=-6.66

$My = 13.92 \text{ (kN*m)}$ $Asx = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

ELS : B.2.3-8 Ey N=295.66 Mx=-34.97 My=-41.00 Fx=-2.43 Fy=-12.29

$Mx = 38.55 \text{ (kN*m)}$ $Asy = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

$As \text{ min} = 810.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

Armaduras superiores:

$$A'sx = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$A'sy = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$As \text{ min} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

Fuste: 1

$$\text{Armaduras longitudinales } A = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)} \quad A \text{ mín.} = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (Asx1 + Asy1)$$

$$Asx1 = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)} \quad Asy1 = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Fuste: 2

$$\text{Armaduras longitudinales } A = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)} \quad A \text{ mín.} = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (Asx2 + Asy2)$$

$$Asx2 = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)} \quad Asy2 = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

$$10 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.500 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.565 + 9 * 0.127$$

Dirección Y:

$$11 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 1.300 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.692 + 10 * 0.140$$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Fuste: 1

Armaduras longitudinales

Fuste: 2

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

16 Grade 420 No.16 $l = 1.917 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0.475 + 2 \cdot 0.125 + 1 \cdot 0.450 + 2 \cdot 0.125$

2 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 1.162 (m3)
- Superficie de encofrado = 3.770 (m2)
- Acero Grade 420
- Peso total = 0.75 (kN)
- Densidad = 0.65 (kN/m3)
- Diámetro medio = 14.3 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 1.300	11	
No.13 1.500	10	
No.16 1.917	16	

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z9

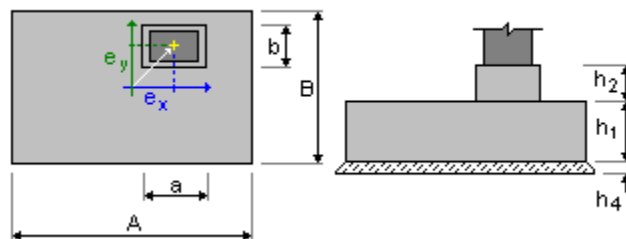
1 Cimentación aislada: Z9 Número de elementos idénticos: 1

1.1 Datos básicos

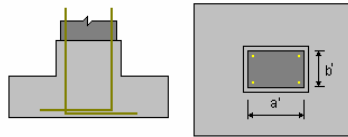
1.1.1 Hipótesis

- Norma para los cálculos geotécnicos: ACI
- Norma para los cálculos de hormigón armado : NSR-10
- Forma de la cimentación : cuadrada

1.1.2 Geometría:



A	= 1.100 (m)	a	= 0.350 (m)
B	= 1.100 (m)	b	= 0.350 (m)
h1	= 0.450 (m)	ex	= -0.375 (m)
h2	= 0.350 (m)	ey	= 0.000 (m)
h4	= 0.052 (m)		



a'	= 350 (mm)
b'	= 350 (mm)
c1	= 75 (mm)
c2	= 50 (mm)

1.1.3 Materiales

- Hormigón: : CONCR_3.5; resistencia característica = 24100.00 kPa
Densidad = 23.61 (kN/m³)
- Armaduras longitudinales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armaduras transversales : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa
- Armadura adicional: : tipo Grade 420 resistencia característica = 420000.00 kPa

1.1.4 Cargas:

Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)		
B.2.3-1	de cálculo		----	140.64	-3.50	-1.74	8.06	18.74	
B.2.3-2	de cálculo		----	166.66	-4.32	-2.55	14.49	39.14	
B.2.3-3	de cálculo		----	145.89	-3.54	-1.75	8.07	18.67	
B.2.3-4	de cálculo		----	164.10	-4.15	-2.36	12.89	33.98	
B.2.3-5	Wx	de cálculo	----		137.09	-3.50	-0.91	6.72	18.83
B.2.3-5	Wy	de cálculo	----		140.61	-3.67	-1.64	7.89	18.45
B.2.3-6	Ex	de cálculo	----		151.52	-8.87	-5.48	1.77	9.05
B.2.3-6	Ey	de cálculo	----		161.19	-4.94	-7.82	-2.18	16.16
B.2.3-7	Wx	de cálculo	----		161.44	-4.15	-1.74	11.88	34.05
B.2.3-7	Wy	de cálculo	----		164.08	-4.28	-2.28	12.76	33.77
B.2.3-8	Ex	de cálculo	----		172.26	-8.18	-5.16	8.17	26.71
B.2.3-8	Ey	de cálculo	----		179.51	-5.23	-6.92	5.21	32.05

Cargas sobre el talud:

Caso Natura Q1
 (kN/m2)

1.1.5 Lista de combinaciones

1/	ELS : B.2.3-1 N=140.64 Mx=8.06 My=18.74 Fx=-3.50 Fy=-1.74
2/	ELS : B.2.3-2 N=166.66 Mx=14.49 My=39.14 Fx=-4.32 Fy=-2.55
3/	ELS : B.2.3-3 N=145.89 Mx=8.07 My=18.67 Fx=-3.54 Fy=-1.75
4/	ELS : B.2.3-4 N=164.10 Mx=12.89 My=33.98 Fx=-4.15 Fy=-2.36
5/	ELS : B.2.3-5 Wx N=137.09 Mx=6.72 My=18.83 Fx=-3.50 Fy=-0.91
6/	ELS : B.2.3-5 Wy N=140.61 Mx=7.89 My=18.45 Fx=-3.67 Fy=-1.64
7/	ELS : B.2.3-6 Ex N=151.52 Mx=1.77 My=9.05 Fx=-8.87 Fy=-5.48
8/	ELS : B.2.3-6 Ey N=161.19 Mx=-2.18 My=16.16 Fx=-4.94 Fy=-7.82
9/	ELS : B.2.3-7 Wx N=161.44 Mx=11.88 My=34.05 Fx=-4.15 Fy=-1.74
10/	ELS : B.2.3-7 Wy N=164.08 Mx=12.76 My=33.77 Fx=-4.28 Fy=-2.28
11/	ELS : B.2.3-8 Ex N=172.26 Mx=8.17 My=26.71 Fx=-8.18 Fy=-5.16
12/	ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92
13/*	ELS : B.2.3-1 N=140.64 Mx=8.06 My=18.74 Fx=-3.50 Fy=-1.74
14/*	ELS : B.2.3-2 N=166.66 Mx=14.49 My=39.14 Fx=-4.32 Fy=-2.55
15/*	ELS : B.2.3-3 N=145.89 Mx=8.07 My=18.67 Fx=-3.54 Fy=-1.75
16/*	ELS : B.2.3-4 N=164.10 Mx=12.89 My=33.98 Fx=-4.15 Fy=-2.36
17/*	ELS : B.2.3-5 Wx N=137.09 Mx=6.72 My=18.83 Fx=-3.50 Fy=-0.91
18/*	ELS : B.2.3-5 Wy N=140.61 Mx=7.89 My=18.45 Fx=-3.67 Fy=-1.64
19/*	ELS : B.2.3-6 Ex N=151.52 Mx=1.77 My=9.05 Fx=-8.87 Fy=-5.48
20/*	ELS : B.2.3-6 Ey N=161.19 Mx=-2.18 My=16.16 Fx=-4.94 Fy=-7.82
21/*	ELS : B.2.3-7 Wx N=161.44 Mx=11.88 My=34.05 Fx=-4.15 Fy=-1.74
22/*	ELS : B.2.3-7 Wy N=164.08 Mx=12.76 My=33.77 Fx=-4.28 Fy=-2.28
23/*	ELS : B.2.3-8 Ex N=172.26 Mx=8.17 My=26.71 Fx=-8.18 Fy=-5.16
24/*	ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92

1.2 Diseño geotécnico

1.2.1 Hipótesis

Dimensionado de la cimentación para:

- Capacidad de carga
- Vuelco
- Alzamiento
- Hundimiento medio
- Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

1.2.2 Suelo:

Nivel del suelo: N1 = 0.000 (m)
 Nivel max. de la cimentación: Na = -0.950 (m)
 Nivel del fondo del excavado: Nf = -1.800 (m)

1. inorganic low plasticity clays

- Nivel del suelo: 0.000 (m)
- Espesor: 0.800 (m)
- Peso volumétrico: 18.85 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 26.80 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 31.3 (Deg)
- Cohesión: 86.18 (kPa)

2. inorganic silts

- Nivel del suelo: -0.800 (m)
- Espesor: 1.000 (m)
- Peso volumétrico: 17.28 (kN/m³)
- Densidad del sólido: 27.00 (kN/m³)
- Angulo de rozamiento interno: 36.0 (Deg)
- Cohesión: 67.03 (kPa)

1.2.3 Estados límites

Cálculo de las tensiones

Considerar la redistribución plástica de las tensiones admisibles

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 39.66 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 219.17 (kN) Mx = 0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)

Tensión en el suelo: 181.13 (kPa)

Resistencia de cálculo del suelo 528.42 (kPa)

Coeficiente de seguridad: 2.917 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELS

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=137.09 Mx=6.72 My=18.83 Fx=-3.50 Fy=-0.91**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Superficie de contacto: $s = 3.1429$

$slim = 1.0000$

Hundimiento medio

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 39.66$ (kN)

Tensión media debida a la carga de dimensionado: $q = 181.13$ (kPa)

Espesor del suelo con hundimiento activo: $z = 2.200$ (m)

Tensión en el nivel z :

- adicional: $szd = 18.50$ (kPa)

- debida al peso del suelo: $szg = 69.51$ (kPa)

Hundimientos:

- primario $s' = 4$ (mm)

- secundario $s'' = 0$ (mm)

- TOTALS $= 4$ (mm) $< S_{adm} = 51$ (mm)

Coeficiente de seguridad: $12.76 > 1$

Diferencia de hundimientos

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Diferencia de hundimientos: $S = 0$ (mm) $< S_{adm} = 51$ (mm)

Coeficiente de seguridad: ∞

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-5 Wx N=137.09 Mx=6.72 My=18.83 Fx=-3.50 Fy=-0.91**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $Gr = 39.66$ (kN)

Carga de diseño:

Nr = 176.75 (kN) Mx = 0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)
 Momento estabilizador: Mstab = 97.21 (kN*m)
 Moment de vuelco: Mrenv = 7.45 (kN*m)
 Estabilidad al vuelco: ¥

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELS : B.2.3-6 Ex N=151.52 Mx=1.77 My=9.05 Fx=-8.87 Fy=-5.48**

Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 39.66 (kN)

Carga de diseño:

Nr = 191.18 (kN) Mx = 0.00 (kN*m) My = -0.00 (kN*m)
 Momento estabilizador: Mstab = 58.47 (kN*m)
 Moment de vuelco: Mrenv = 7.10 (kN*m)
 Estabilidad al vuelco: ¥

1.3 Diseño de hormigón armado

1.3.1 Hipótesis

- Tipo de ambiente : F0

1.3.2 Análisis de una cizalla unidireccional y bidireccional

Sin punzonamiento

1.3.3 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92
 My = 45.41 (kN*m) Asx = 810.0 (mm²/m)

ELS : B.2.3-8 Ey N=179.51 Mx=5.21 My=32.05 Fx=-5.23 Fy=-6.92
 Mx = 11.35 (kN*m) Asy = 810.0 (mm²/m)

As min = 810.0 (mm²/m)

Armaduras superiores:

$$A'sx = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$A'sy = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

$$As \text{ min} = 0.0 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

Fuste:

$$\text{Armaduras longitudinales } A = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)} \quad A \text{ mín.} = 612.5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (Asx + Asy)$$

$$Asx = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)} \quad Asy = 153.1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

1.3.4 Armadura real

2.3.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:

$$8 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 0.950 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.394 + 7 * 0.114$$

Dirección Y:

$$8 \text{ Grade 420 No.13} \quad l = 0.950 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.394 + 7 * 0.114$$

Superiores:

2.3.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Esperas

Armaduras longitudinales

$$8 \text{ Grade 420 No.16} \quad l = 1.917 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0.500 + 2 * 0.125$$

2 Cuantitativo:

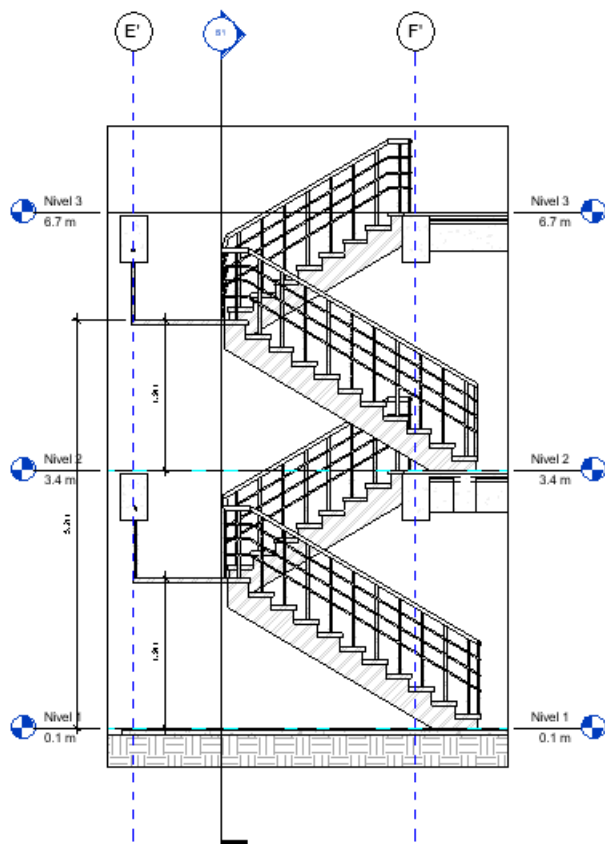
- Volumen del hormigón = 0.587 (m3)
- Superficie de encofrado = 2.470 (m2)

- Acero Grade 420
- Peso total = 0.38 (kN)
- Densidad = 0.65 (kN/m3)
- Diámetro medio = 14.3 (mm)
- Lista según diámetros:

Diámetro (m)	Longitud	Número de elementos idénticos:
No.13 0.950	16	
No.16 1.917	8	

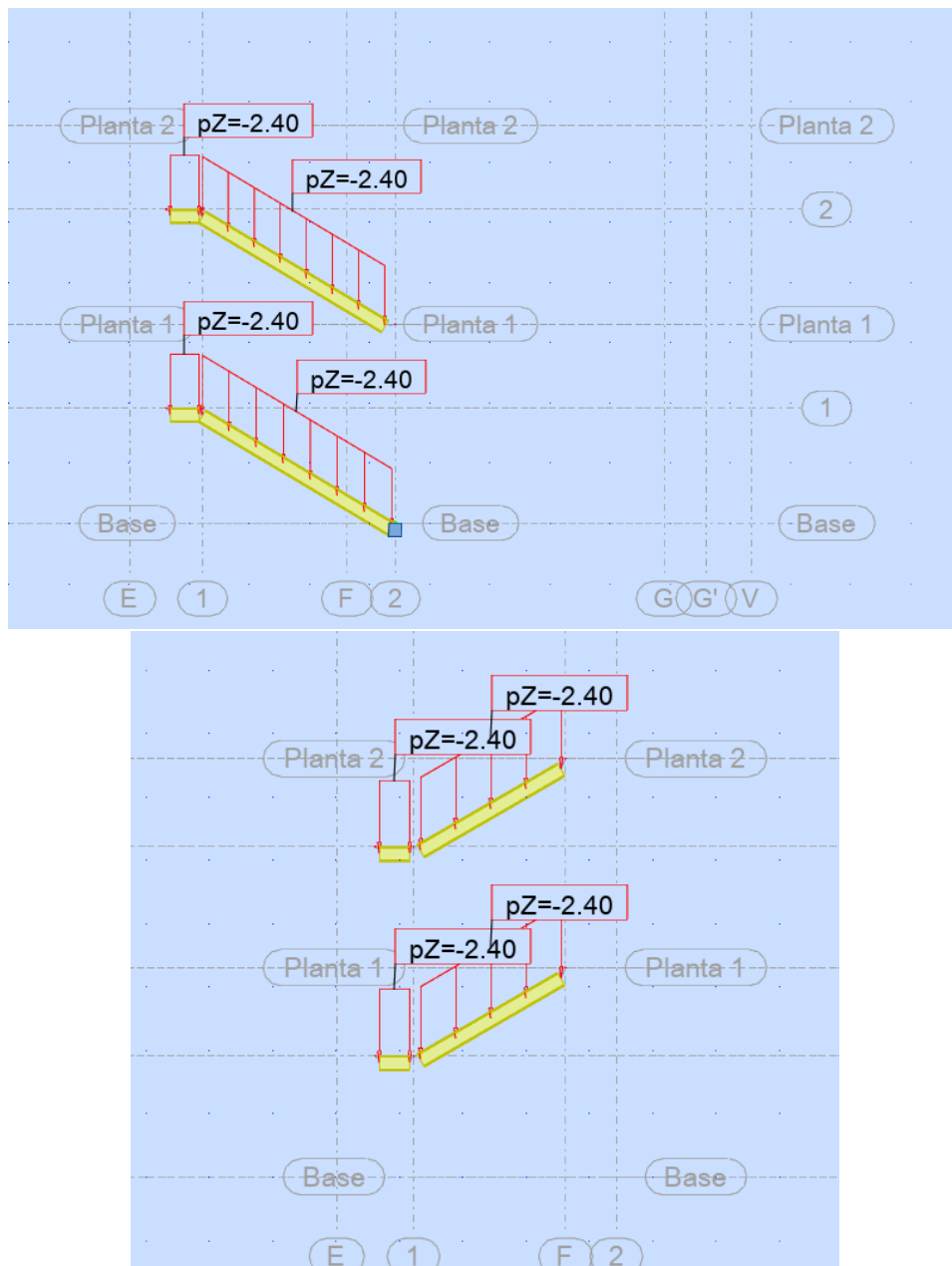
CALCULO ESCALERA DE UN SOLO TRAMO PARA LOS NIVELES 1 Y 2

Descripción del montante central se realizará en una viga continua a dos Nivel Tipo IPE 240, el descansillo será sostenido con una columna IPE 240 atornillado al piso con una platina calibre 3/8" con 6 pernos.

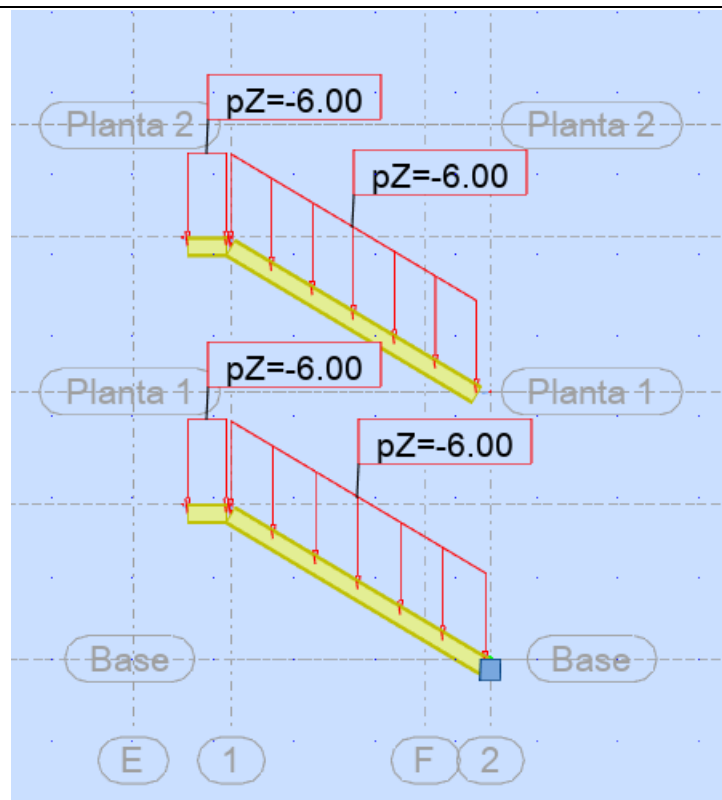


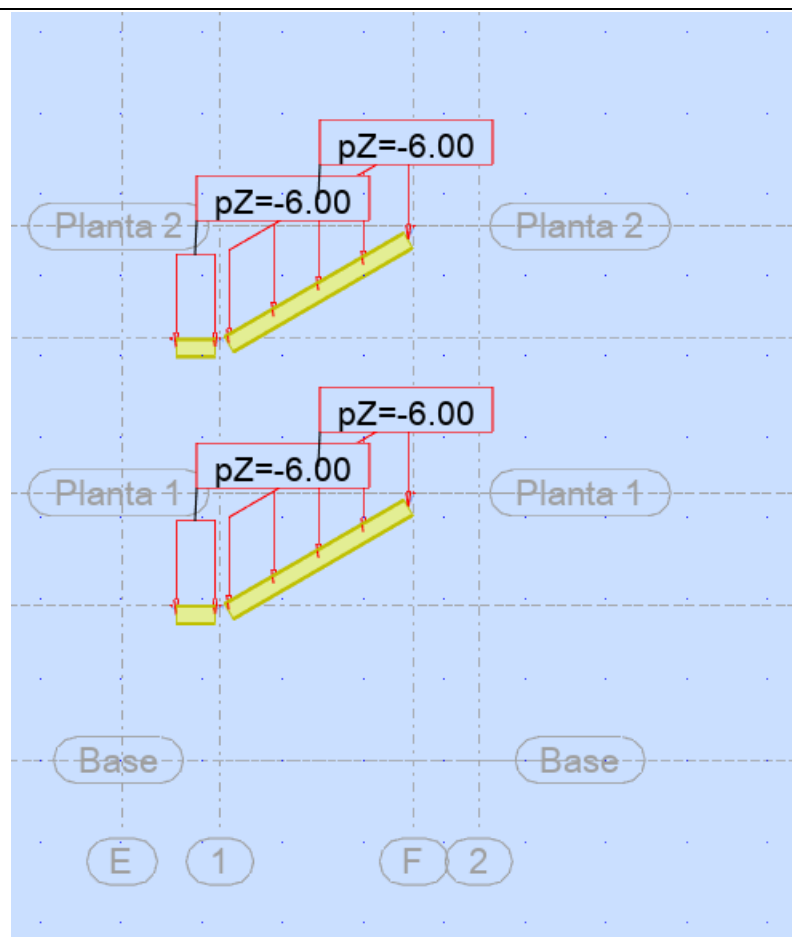
Calculo en el programa Robot Estructural

Cargas impuestas muerta



Cargas Vivas sobre impuesta





Usando las combinaciones según título B

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit	Caso
641 CE-641	IPE 240	STEEL A529-50	36.745 7	136.11 11	1.8439	12 B.2.4-2
642 CE-642	IPE 240	STEEL A529-50	4.7972	17.769 6	0.0959	12 B.2.4-2
643 CE-643	IPE 240	STEEL A529-50	13.334 1	49.391 3	0.0926	12 B.2.4-2
644 CE-644	IPE 240	STEEL A529-50	4.8109	17.820 2	0.4641	12 B.2.4-2
645 CE-645	IPE 240	STEEL A529-50	25.684 6	95.139 1	0.9528	12 B.2.4-2
647 CE-647	IPE 240	STEEL A529-50	35.454 4	131.32 79	1.6917	12 B.2.4-2
648 CE-648	IPE 240	STEEL A529-50	4.7972	17.769 6	0.0989	12 B.2.4-2
649 CE-649	IPE 240	STEEL A529-50	4.8109	17.820 2	0.4337	12 B.2.4-2
650 CE-650	IPE 240	STEEL A529-50	25.684 6	95.139 1	0.9469	12 B.2.4-2

Autor: **Diego Fernando Quiroga Forero TP: 25202-280149 CND** Archivo Edificio Principal.**RTD**
Dirección CARRERA 5 N° 8-27 Municipio de Apulo
Proyecto: CONSTRUCCIÓN CENTRO DEPORTIVO DE NATACIÓN DEL MUNICIPIO DE APULO-CUND.

651 CE-651	IPE 240	STEEL A529-50	13.334 1	49.391 3	0.0864	12 B.2.4-2
------------	---------	------------------	-------------	-------------	--------	------------

CALCULO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

El diseño de los Elementos No Estructurales se basó en el diseño de los antepechos y muros divisorios, en cada uno de los niveles de la estructura. Estos elementos se diseñaron de dos formas, la primera mediante dovelas y la segunda por medio de columnetas.

GRADO DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Debido a que el grupo de uso de la estructura es I, el grado de desempeño que deberán garantizar los Elementos No Estructurales es Bajo.

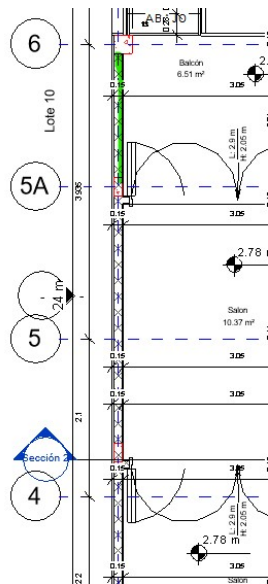
CRITERIO DE DISEÑO

Acorde a lo estipulado en el Título A.9.4 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, se estableció que los Elementos No Estructurales irán separados de la estructura debido a que estos serán independientes del sistema estructural de la edificación. Esto quiere decir que se aíslan lateralmente del sistema estructural.

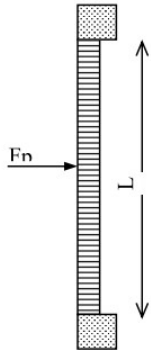
TIPO DE ELEMENTO NO ESTRUCTURAL

Los tipos de Elementos No Estructurales que se diseñaron fueron:

1. Muro divisorio.



Tipo de elemento: Muro Divisorio



S/Tabla A-9 :11

Grado de desempeño: Bajo

$$a_p := 2.5$$

$$R_p := 1.5$$

$$g := g = 9.807 \frac{m}{s^2}$$

$$S_a := 0.7$$

$$h_n := 3.5 \text{ m}$$

Muros divisorios de altura total

$$h := 3.05 \text{ m}$$

$$M_p := \frac{(2.50 \text{ kPa} \cdot h)}{g} = 777.53 \frac{kg}{m}$$

$$h_x := 3.05 \text{ m}$$

$$I := 1$$

$$A_a := 0.2$$

$$A_s := 0.28$$

$$h_{eq} := 0.75 \cdot h_n = 2.625 \text{ m}$$

$$a_x := S_a \cdot \frac{h_x}{h_{eq}} = 0.813$$

$$f_{p1} := \frac{a_x \cdot a_p}{R_p} \cdot g \cdot M_p = 10.336 \frac{kN}{m}$$

$$F_p = \frac{a_x \cdot a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p$$

$$f_{p2} := \frac{A_a \cdot I}{2} \cdot g \cdot M_p = 0.763 \frac{kN}{m}$$

ANALISIS

$$L := 3.05 \text{ m}$$

$$M_u := \frac{f_{p1} \cdot L}{4} = 7.88 \frac{kN \cdot m}{m}$$

Diseño

$$Mu := M_u \cdot 1 \text{ m} = 7.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$f'_y := 420 \text{ MPa}$$

$$f'_c := 17.5 \text{ MPa}$$

$$\phi := 0.9$$

$$b := 1.7 \text{ m}$$

$$d := 0.1 \text{ m}$$

$$A_s := \rho \cdot b \cdot d = 212.25 \text{ mm}^2$$

$$\rho := \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.36 \cdot Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2 \cdot f'_c}} \right) \cdot \left(\frac{f'_c}{1.18 \cdot f'_y} \right) = 0.001$$

$$\phi_{bt} := \frac{1}{4} \text{ in} = 6.4 \text{ mm}$$

$$A_{bt} := \frac{\phi_{bt}^2 \cdot \pi}{4} = 31.67 \text{ mm}^2$$

$$C := \frac{A_s}{A_{bt}} = 6.7 \quad \text{Round}(C, 2) = 6$$

$$s := \frac{b}{\text{Round}(C, 2)} = 0.283 \text{ m}$$

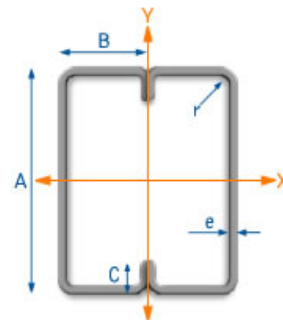
Colocar Varillas de 1/4" cada 0.3m

Tipo de sección: Cajón

Materiales

Módulo de elasticidad del acero E (MPa) :	204000
Esfuerzo de fluencia del Perlín Fy (MPa) :	350
Esfuerzo último del perlín Fu (MPa) :	457

Número de luces: 1 Luz



Separación correas S(m): 1.8

Pendiente de la cubierta M (%): 7.39

Tensores a: L/2

Cargas Sobreimpuestas

Tipo de teja:	Arquitectónica (0.043KN/m ²)
Elementos varios:	
Carga viva (kN/m ²):	0.5
Granizo (kN/m ²):	0
Otro adicional a los anteriores (kN/m ²):	0
Viento en succión (kN/m ²):	-0.44
Viento en presión (kN/m ²):	0.44

Notas:

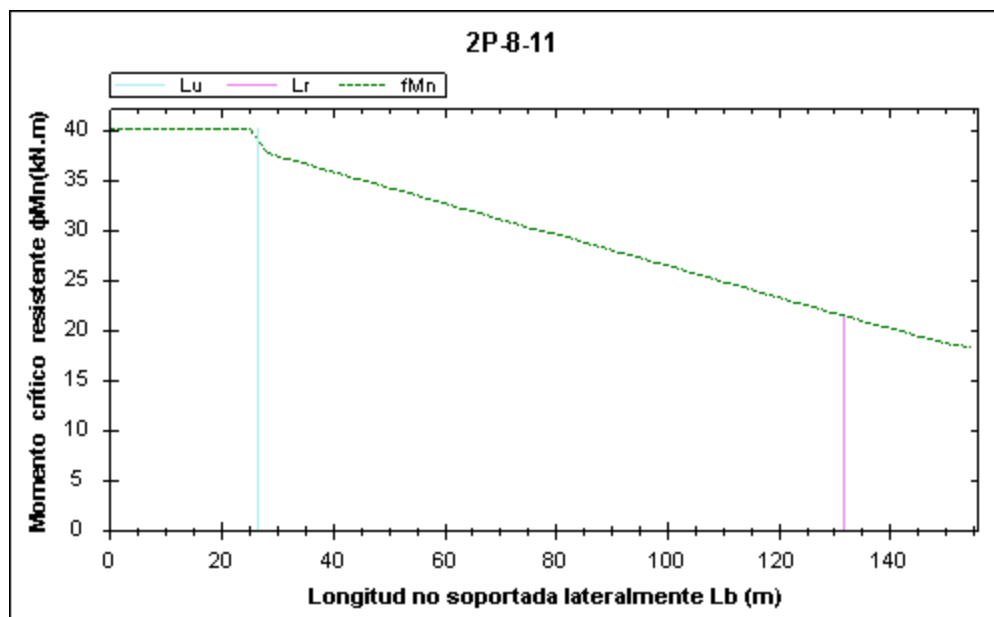
- Viento en succión con signo negativo (-).
-La carga de granizo que aparece por defecto es sugerida por el programa de acuerdo a la pendiente de la cubierta. Recuerde que las regiones ubicadas a menos de 2000m sobre el nivel del mar no se debe tener en cuenta la carga de granizo.

Selección: 2P-8-11

Designación	Peso negro Kg/m	Momento último Mu (kN-m)	Cortante último Vu (kN)	$(M_{ux}/\phi M_{nx}) + (M_{uy}/\phi M_{ny})$	$(M_{ux}/\phi M_{nx})^2 + (V_{ux}/\phi V_{nx})^2$
2P-12-16	10.52	21.89	10.01	0.93	N/A
2P3-12-16	11.22	21.97	10.04	0.9	N/A
2P-9-14	11.64	22.01	10.06	0.73	N/A
2P-14-16	11.72	22.02	10.07	0.81	N/A
2P-10-14	12.44	22.11	10.11	0.63	N/A
2P3-9-14	12.56	22.12	10.11	0.71	N/A
2P3-10-14	13.36	22.21	10.15	0.62	N/A
2P-8-12	13.56	22.23	10.16	0.68	N/A
2P-12-14	14.04	22.29	10.19	0.51	N/A
2P-9-12	14.56	22.35	10.22	0.58	N/A
2P3-8-12	14.7	22.37	10.22	0.64	N/A
2P3-12-14	14.96	22.4	10.24	0.51	N/A
2P-10-12	15.56	22.46	10.27	0.5	N/A
2P-14-14	15.64	22.47	10.27	0.45	N/A
2P3-9-12	15.7	22.48	10.28	0.55	N/A
2P-8-11	16.28	22.55	10.31	0.58	N/A
2P3-10-12	16.7	22.59	10.33	0.48	N/A
2P-9-11	17.46	22.68	10.37	0.49	N/A
2P-12-12	17.54	22.69	10.37	0.4	N/A
2P3-8-11	17.64	22.7	10.38	0.53	N/A
2P-10-11	18.66	22.82	10.43	0.43	N/A
2P3-12-12	18.7	22.82	10.43	0.38	N/A
2P3-9-11	18.84	22.84	10.44	0.46	N/A
2P-14-12	19.54	22.92	10.48	0.32	N/A
2P3-10-11	20.04	22.98	10.5	0.4	N/A
2P-12-11	21.06	23.09	10.56	0.34	N/A
2P3-12-11	22.44	2325.17	1062.94	0.32	N/A
2P-14-11	23.44	2336.62	1068.17	0.27	N/A

Propiedades Físicas y Geométricas

A (mm):	203.2
B (mm):	63.5
C (mm):	19.05
CALIBRE:	11
ESPESOR, e (mm):	3
PESO NEGRO (kg/m):	16.28
PESO GALV (kg/m):	16.44
AREA BRUTA (mm²):	2060
AREA EFECTIVA (mm²):	1644
I _x (mm⁴):	1.23E+07
I _{ex} (mm⁴):	1.23E+07
S _x (mm³):	1.21E+05
S _{xe} (mm³):	1.21E+05
I _y (mm⁴):	5.42E+06
I _{ey} (mm⁴):	4.54E+06
S _y (mm³):	8.53E+04
S _{ye} (mm³):	6.46E+04
r _x (mm):	77.1
r _y (mm):	51.3
X _{cg} (mm):	0
Y _{cg} (mm):	0
J (mm⁴):	1.14E+07
C _w (cm⁶):	1.38E+09



Cargas Gravitacionales

Carga muerta - D (kN/m²):	0.13
Carga viva de cubierta - L _r (kN/m²):	0.5
Carga de granizo - G (kN/m²):	0
Viento en presión (kN/m²):	0.44
Viento en succión (kN/m²):	-0.44

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Carga Última En Dirección Horizontal Wh(Kg/m)			Carga Última En Dirección Vertical Wv(Kg/m)				
	Wucm = γ_{cd}	W CV = γ (CV)	Wu	Wcm = γ_{cd}	W CV = $\gamma_{...}$	WCWp = γ_{CW}	WCWs = γ_{CW}	Wu
1.4CM+0CV+0W	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
1.2CM+1.6CV+0W	0.02	0.11	0.13	0.29	1.44	0	0	1.72
1.2CM+1.6CV+0.8W	0.02	0.11	0.13	0.29	1.44	0.63	-0.63	2.36
1.2CM+0.5CV+1.6W	0.02	0.03	0.05	0.29	0.45	1.27	-1.27	2
1.2CM+1CV+0W	0.02	0.07	0.09	0.29	0.9	0	0	1.19
0.9CM+0CV+1.6W	0.02	0	0.02	0.22	0	1.27	-1.27	1.48
0.9CM+0CV+0W	0.02	0	0.02	0.22	0	0	0	0.22

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg-m)		Cortante Último Vu(kN)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0W	0.06	0.06	0.06	0.06
1.2CM+1.6CV+0W	0.3	16.5	0.12	7.54
1.2CM+1.6CV+0.8W	0.3	22.55	0.12	10.31
1.2CM+0.5CV+1.6W	0.13	19.14	0.05	8.75
1.2CM+1CV+0W	0.21	11.34	0.08	5.19
0.9CM+0CV+1.6W	0.04	14.16	0.02	6.47
0.9CM+0CV+0W	0.04	2.07	0.02	0.94

Mux = 23 kN.m

Muy = 0 kN.m

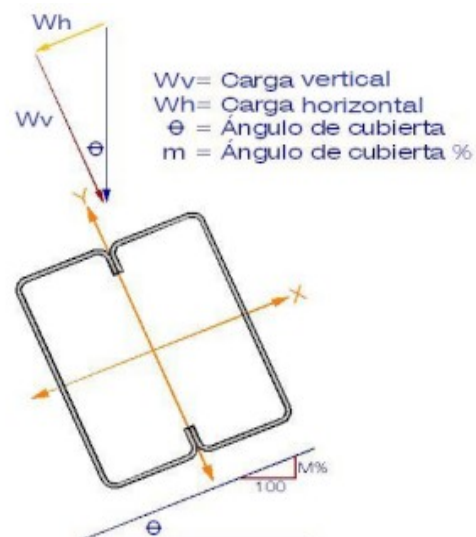
Vux = 10 kN

Capacidades de la sección

Mnx (kN-m):	42.23
Mny (kN-m):	22.59
Mnrx (kN-m):	21.42
Vnx (kN):	204.58
Condición de soporte lateral:	2
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	4.38
Lu (m):	26.54
Lr (m):	131.66
Cb:	1.3
Fe (MPa):	7726.14
Fc (MPa):	350
ϕMnx (kN-m):	40.12
ϕMny (kN-m):	21.46

Análisis De Deflexiones

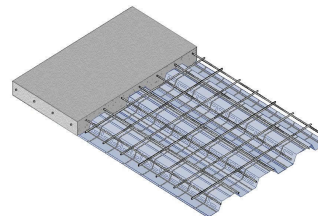
Inercia de la sección Ixe (mm ⁴):	1.23E+09	
Δy (mm) CV:	27.47	
Δadm (mm) CV: L/240=	36.46	OK
Δy (mm) CM+(CV ó G):	34.81	
Δadm (mm) CM+(Cv ó G): L/180=	48.61	OK
Δy (mm) CV en voladizo:	0	
Δadm (mm) CV en voladizo: L/180=	0	NA
Δy (mm) CM+(CV ó G) en voladizo:	0	
Δadm (mm) CM+(Cv ó G) en voladizo: L/120=	0	NA



Corpalosa Tipo: Corpalosa 2

Materiales

Módulo de elasticidad acero (MPa):	204000
Esf. de fluencia Corpalosa Fy (MPa):	280
Módulo de elasticidad concreto (MPa):	19400
Esf. fluencia acero de refuerzo negativo (MPa):	420
f'c Concreto (MPa):	24



Especificaciones de la Corpalosa

Espesor de la losa t(mm):	130
Luz entre apoyos permanentes de la lam. (m):	2.88
Número de luces:	3 o más Luces
Voladizo:	No
	Nota: Apuntalar voladizo en etapa constructiva
Tipo de apuntalamiento:	Centro de la Luz

Cargas

Carga acabados (kN/m²):	1.1
Muros y tabiques (kN/m²):	1.8
Carga viva de servicio (kN/m²):	5

	Calibre 22	Calibre 20	Calibre 18	Calibre 16
Diseño en la etapa constructiva				
Deflexión por peso propio Δ_{pp} (mm):			0.62	0.5
$\Delta_{adm} L/180$ (mm):			8	8
Δ_{pp}/Δ_{adm}:			0.08	0.06
$M_u(+)$ (kN-m):			1.77	1.78
$\phi M_n(+)$ (kN-m):			7.65	10.04
$M_u/\phi M_n(+)$:			0.23	0.18
$\phi M_n(-)$ (kN-m):			1.33	1.34
$M_u(-)$ (kN-m):			7.6	9.46
$M_u/\phi M_n$:			0.17	0.14
V_u (kN):			5.2	5.23
ϕV_n (kN):			67.45	84.32
$V_u/\phi V_n$:			0.08	0.06
Interacción Flexión y Corte:			0.24	0.19
Diseño en la etapa de funcionamiento				
$M(+)$ (kN-m/m):			11.03	11.05
ϕM_n (kN-m/m):			35.15	42.82
$M(+)/\phi M_n$:			0.31	0.26
V_{max} (adherencia a cortante) (kN/m):			17.6	17.64
ϕV_n (kN/m):			21.14	27.31
$V_{max}/\phi V_n$:			0.83	0.65
v_{max} (cortante en el concreto) (MPa):			0.32	0.32
ϕv_n (MPa):			0.7	0.7
$V_{max}/\phi V_n$:			0.46	0.46
Deflexión carga viva Δ_{CV} (mm):			1.61	1.43
$\Delta_{adm} L/360$ (mm):			8	8
Δ_{CV}/Δ_{adm} :			0.2	0.18
Deflexión CM+CV Δ_{TOTAL} (mm):			2.88	2.5
$\Delta_{adm} L/240$ (mm):			12	12
$\Delta_{TOTAL}/\Delta_{adm}$:			0.24	0.21
Deflexión en voladizo Δ_{VOL} (mm):			NA	NA
$\Delta_{adm} L/120$ (mm):			NA	NA
$\Delta_{VOL}/\Delta_{adm}$:			NA	NA
Diseño Tipo:			Subreforzado	Subreforzado
Detalles Adicionales				
Área de acero para ref. negativo (mm ²):			358.87	359.72
Área de acero para retr. de fraguado (mm ²):			142.56	142.56
Refuerzo mínimo requerido			No.3 c/15	No.3 c/15
Refuerzo adicional en voladizo			NA	NA

Elección De Perfil: Calibre 18

Características de la lámina

As (lámina) (mm²):	1551
Is (lámina) (mm⁴):	763300
Spe (mm²):	28750
Sne (mm²):	28590
Peso Lámina (kN/m²):	0.1172
Espesor nominal de la lámina (mm):	1.2

AVALUO DE CARGAS

Carga Muerta

Peso del concreto Wcto (kN/m²):	2.39
Peso de la lámina Wlam (kN/m²):	0.12
Peso Propio Wpp (kN/m²):	2.51
Peso propio húmedo Wpph (kN/m²):	3.23
Peso de los Acabados (kN/m²):	1.1
Peso de Muros y/o Tabiques (kN/m²):	1.8

Carga Viva

Carga viva de servicio (kN/m²):	5
Carga viva de Construcción Distribuida Wc (kN/m²):	1
Carga viva de Construcción Puntual Pc (kN):	2.2

Carga Sobreimpuesta Ws (kN/m²): **7.9**

DISEÑO PARA ETAPA CONSTRUCTIVA

Verificación de Apuntalamiento

Longitud de apuntalamiento La (m):	1.44
C1:	0.0069
Deflexión por peso propio Δpp (mm):	0.6154
ΔADMpp L/180 (mm):	8
ΔADMpp (mm):	20

$$\Delta_{pp} = C_1 \cdot W_{pph} \frac{L_a^4 \cdot 100^3}{E_s \cdot I_s}$$

Combinaciones de carga método LRFD

C2:	0.2	$W_u = \gamma_D \cdot CM + \gamma_L CV$
C3:	0.094	$M_u(+) = C_2 \cdot P_C \cdot L_a + C_3 \cdot W_{pph} \cdot L_a^2$
C4:	0.094	$M_u(+) = C_4 \cdot (W_{pph} + W_C) \cdot L_a^2$
C5:	0.117	$M_u(-) = C_5 \cdot (W_{pph} + W_C) \cdot L_a^2$
C6:	0.5	$V_u = C_6 \cdot P_C + C_7 \cdot W_{pph} \cdot L_a$
C7:	0.617	$V_u = C_7 \cdot (W_{pph} + W_C) \cdot L_a$

Análisis de Hipótesis de Carga

Combos	γ_{CM} (kN/m²)	γ_{CV} (kN/m²)	γ_{CV} (kN)	M(+) (kN-m)	M(-) (kN-m)	Vu(kN)
1.4CM + 0CV	4.52	0	0	0.88	1.1	4.02
1.2CM + 1.6CV	3.88	1.6	3.52	1.77	1.33	5.2

Diseño para carga de construcción a flexión

Mu(+) (kN m):	1.77
Mu(-) (kN m):	1.33
$\phi \cdot Mn$ (+) (kN m):	7.65
$\phi \cdot Mn$ (-) (kN m):	7.6

Diseño para carga de construcción a corte

Fv (MPa):	168	$\phi Mn(+) = 0.95 \cdot Sp_e \cdot F_y$
Aw (mm²):	422.64	$\phi Mn(-) = 0.95 \cdot Sn_e \cdot F_y$
Vu (kN m):	5.2	$V_n = A_w \cdot F_v, \quad \phi_v = 0.95$
$\phi_v V_n$ (kN):	67.45	$F_v = 0.6 \cdot F_y, \quad \text{si } h/t \leq \sqrt{k_v \cdot E / F_y}$
h/t:	48.92	$F_v = 0.6 \cdot \sqrt{k_v \cdot E \cdot F_y / (h/t)}, \quad \text{si } \sqrt{k_v \cdot E / F_y} \leq h/t \leq 1.51 \sqrt{k_v \cdot E / F_y}$
$\sqrt{(5.34 \times E / F_y)}$	62.37	$F_v = 0.904 \cdot k_v \cdot E / (h/t)^2, \quad \text{si } h/t > 1.51 \sqrt{k_v \cdot E / F_y}$
$\sqrt{(12.18 \times E / F_y)}$	94.2	

Verificación de flexión y corte combinados

Interacción momento flector y corte:	0.24
--------------------------------------	------

DISEÑO PARA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

Combinaciones de Carga Metodo LRFD

C8:	0.08	
C9:	0.1013	$W_u = \gamma_D \cdot CM + \gamma_L CV$
C10:	0.1	$M_u^{(+)} = C_8 \cdot W_D \cdot L^2 + C_9 \cdot W_L \cdot L^2$
C11:	0.1167	$M_u^{(-)} = C_{10} \cdot W_D \cdot L^2 + C_{11} \cdot W_L \cdot L^2$
C12:	0.6	$V_u = C_{12} \cdot W_D \cdot L + C_{13} \cdot W_L \cdot L$
C13:	0.617	

Análisis de Hipótesis de Carga

Combos	γ_{CM} (kN/m²)	γ_{CV} (kN/m²)	M(+) (kN-m)	M(-)(kN-m)	Vu(kN)
1.4CM + 0CV	7.58	0	5.03	6.28	13.09
1.2CM + 1.6CV	6.49	8	11.03	13.13	25.44

Mu(+) (kg m): 1103

Mu(-) (kg m): 1313

Vu (kg m): 2544

DISEÑO POR FLEXION

Cálculo de la Cuantía Balanceada de Acero

β_1 :	0.85	
h (Altura del perfil Corpalosa)(mm):	50.8	$\rho_{bal} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{f'_c}{F_y} \right) \cdot \left(\frac{\epsilon_c}{\epsilon_c + \epsilon_y} \right) \cdot \left(\frac{t-h}{d} \right)$
t (Espesor de la placa) (mm):	130	
d (mm):	105.87	
ρ_{bal} :	0.443	

Cálculo de la Cuantía Disponible

Calibre de la Corpalosa:	18	
Area de acero para refuerzo (As) (mm²):	1551	
ρ_o :	0.01	$\rho_o = \frac{A_s}{b \cdot d}$
Dist. borde de placa - eje neutro a (mm):	21.29	
$\phi \cdot Mn$ (kN m):	35.15	

Revisión por Adherencia de Cortante Corpalosa - Concreto

$l' = L/4$ (mm):	720	$V_n = b \cdot d \cdot \left(k \cdot \sqrt{f'_c} + m \cdot \frac{\rho \cdot d}{l'} \right)$
m:	947	
k:	0.03	
b (mm):	1000	
V_u (kN):	17.6	
V_n (kN):	26.42	
$\phi \cdot V_n$ (kN):	21.14	

Revisión por Cortante en el Concreto

V_u (kN):	25.437	
Area que soporta cortante A_c (mm ²)/m:	79710.204	
Esfuerzo cort. último ($v_u = V_u/A_c$) (MPa):	0.319	$\phi v_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c}, \phi = 0.85$
v_c (0,53 $\sqrt{f'_c}$) (MPa):	0.821	
ϕv_c (MPa):	0.698	

Verificación de deflexiones

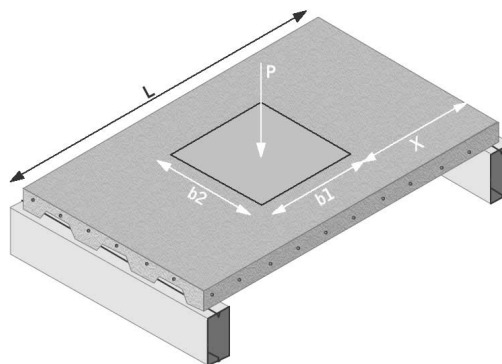
n:	10.52	
I prom (mm ⁴):	108821283.82	
C14:	0.01	$\Delta_{CSI} = \frac{L^4 \times 100^3}{E_C \times I_{PROM}} (C_{14} \times W_D + C_{15} \times W_L)$
C15:	0.01	
W_{csi} (kN/m ²):	7.9	
ΔCV (mm):	1.61	
$\Delta CM + CV$ (mm):	2.88	
$\Delta ADM CV$ (mm) L/360:	8	
$\Delta ADM CM + CV$ (mm) L/240:	12	

Capacidad para cargas concentradas

b1 (Dimensión paralela a la luz) (mm):	100
b2 (Dimensión perpendicular a la lámina) (mm):	100
Espesor de concreto sobre la cresta tc(mm):	79.2
Dist. entre apoyo y base de carga X(mm):	1390
Distancia efectiva d(mm):	104.6
Resistencia a cortante $(0,291\sqrt{f'c})$ (MPa):	0.45

Cortante por Punzonamiento

Ancho efectivo be (mm):	1227.24
Máxima carga por punzonamiento P(kN):	43.82



Cortante Vertical

Ancho efectivo be (mm):	987.53
Máxima carga por cortante P(kN):	44.36

Distribución a Flexión

Ancho efectivo be (mm):	720.75
Carga efectiva a flexión (kN/m):	61.54
δ b(mm):	1.38
L/360(mm):	8

Nota: Para cargas puntuales mayores a 1000 kg se recomienda reforzar la zona con doble malla electrosoldada.

DETALLES ADICIONALES (Refuerzo Losa)

Area de Acero para Momento Negativo (para apoyos internos)

b (mm):	450
d (mm):	105
Fy refuerzo (MPa):	420
As (mm ²):	358.87
Refuerzo para momento negativo:	No.3 c/15

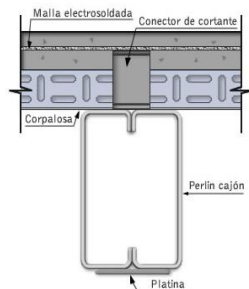
Area de Acero para Retracción y Fraguado

ρ min T°:	0.0018
b (mm):	10000000000
As T° (mm ²):	142.56
Refuerzo para retracción y fraguado:	5.5mm c/15

Sección tipo:

Seccion 2

Propiedades de la Vigueta



Módulo del acero E_s (MPa):	204000
Fluencia del Perlín F_y (MPa):	280
Fluencia de la platina F_y (MPa):	280
Luz entre apoyos (m):	5.87
Separación de viguetas (m):	2

Propiedades del Entrepiso

Resistencia del concreto (MPa):	24
Peso del concreto (kN/m^3):	230
Mod. elast. concreto E (MPa) :	19365
Altura Corpalosa h_r (pulg):	2
Espesor losa (mm):	13
Calibre de lámina:	18

Condiciones de Luz

Apuntalamiento temporal:	Con apuntalamiento
Tipo de luz:	Luz continua ambos extremos

Conectores de Cortante

F_u conector (MPa):	420
Tipo de conector:	Espigo
Separación conectores S_c (mm):	30
Diámetro del conector (pulg):	1/2
Número de ramas en c/ fila N_r (un):	1

Cargas

Acabados (kN/m^2):	1.1
Muros y tabiques (kN/m^2):	1.8
Viva (kN/m^2):	5
Carga sobrepuesta (kN/m^2):	7.9

Selección: 2P-9-11

Perlín	ℳ Sección Compuesta	Peso (kN/m)	Clasificación			Mu(+)	Diseño Plástico	Diseño Elástico		Deflexiones		Cortante Perlín	Momento Negativo	
			h/tw	Tipo de sección	Tipo de Diseño	(kN-m)	Mu/φ Mn	δs/φFy	δc/φ0.85f'c	δy/δadm (CV)	δy/δadm (CV+CM)	Rigidizador	Mu(-)/φ Mn	Refuerzo
2P-125-12	100	11.54	46	Compacta	Diseño plástico	78.2	-0.23	1.52	-0.85	0.6	0.62	No Requiere	0.9	2No.7
2P-125-11	100	13.42	38	Compacta	Diseño plástico	78.28	-0.26	1.38	-0.84	0.51	0.53	No Requiere	0.86	2No.7
2P-150-14	100	10.44	72	Compacta	Diseño plástico	78.16	-0.19	1.4	-0.72	0.49	0.51	No Requiere	0.97	2No.6
2P-150-12	100	12.52	56	Compacta	Diseño plástico	78.24	-0.22	1.25	-0.71	0.41	0.43	No Requiere	0.97	1No.8
2P-150-11	100	14.6	46	Compacta	Diseño plástico	78.33	-0.26	1.13	-0.7	0.35	0.37	No Requiere	0.91	1No.8
2P-6-14	100	11.38	72	Compacta	Diseño plástico	78.19	-0.19	1.31	-0.7	0.44	0.46	No Requiere	0.97	1No.8
2P-6-12	100	13.68	56	Compacta	Diseño plástico	78.29	-0.22	1.16	-0.69	0.37	0.38	No Requiere	0.89	1No.8
2P-6-11	100	16	46	Compacta	Diseño plástico	78.39	-0.26	1.04	-0.69	0.31	0.32	No Requiere	0.94	1No.7
2P-8-14	100	12.96	97	Compacta	Diseño plástico	78.26	-0.18	0.95	-0.52	0.24	0.25	No Requiere	0.94	1No.6
2P-8-12	100	15.68	77	Compacta	Diseño plástico	78.37	-0.22	0.84	-0.52	0.2	0.21	No Requiere	0.93	1No.5
2P-8-11	100	18.4	63	Compacta	Diseño plástico	78.48	-0.25	0.75	-0.53	0.16	0.17	No Requiere	0.9	1No.4
2P-9-14	100	13.76	110	No Compacta	Diseño elástico	78.29	-0.18	0.83	-0.47	0.19	0.19	No Requiere	0.93	1No.5
2P-9-12	100	16.68	87	Compacta	Diseño plástico	78.41	-0.21	0.72	-0.47	0.15	0.16	No Requiere	0.89	1No.4
2P-9-11	100	19.58	72	Compacta	Diseño plástico	78.53	-0.25	0.65	-0.47	0.12	0.13	No Requiere	0.78	1No.4
2P-10-14	100	14.56	122	No Compacta	Diseño elástico	78.33	-0.18	0.73	-0.42	0.15	0.15	No Requiere	0.91	1No.4
2P-10-12	100	17.68	97	Compacta	Diseño plástico	78.45	-0.21	0.64	-0.42	0.12	0.12	No Requiere	0.78	1No.4
2P-10-11	100	20.78	80	Compacta	Diseño plástico	78.58	-0.25	0.56	-0.43	0.09	0.1	No Requiere	0.8	Sin Refuerzo
2P-12-14	100	16.16	148	No Compacta	Diseño elástico	78.39	-0.17	0.58	-0.36	0.1	0.1	No Requiere	0.89	Sin Refuerzo
2P-12-12	100	19.66	117	No Compacta	Diseño elástico	78.54	-0.21	0.5	-0.36	0.07	0.08	No Requiere	0.73	Sin Refuerzo
2P-12-11	100	23.18	97	Compacta	Diseño plástico	78.68	-0.24	0.44	-0.37	0.06	0.06	No Requiere	0.63	Sin Refuerzo
2P-14-14	100	17.76	173	No Compacta	Diseño elástico	78.46	-0.17	0.47	-0.31	0.06	0.07	No Requiere	0.72	Sin Refuerzo
2P-14-12	100	21.66	138	No Compacta	Diseño elástico	78.62	-0.2	0.41	-0.32	0.05	0.05	No Requiere	0.59	Sin Refuerzo
2P-14-11	100	25.56	114	No Compacta	Diseño elástico	78.78	-0.24	0.36	-0.33	0.03	0.04	No Requiere	0.51	Sin Refuerzo
2P3-16-14	100	20.46	76	Compacta	Diseño plástico	78.57	-0.17	0.38	-0.28	0.04	0.04	No Requiere	0.55	Sin Refuerzo
2P4-16-14	100	22.06	76	Compacta	Diseño plástico	78.64	-0.17	0.36	-0.28	0.04	0.04	No Requiere	0.49	Sin Refuerzo
2P3-18-14	100	22.06	102	No Compacta	Diseño elástico	78.64	-0.17	0.32	-0.25	0.03	0.03	No Requiere	0.47	Sin Refuerzo
2P4-18-14	100	23.66	102	No Compacta	Diseño elástico	78.7	-0.17	0.3	-0.25	0.03	0.03	No Requiere	0.41	Sin Refuerzo
2P3-16-12	100	25.04	61	Compacta	Diseño plástico	78.76	-0.21	0.32	-0.29	0.03	0.03	No Requiere	0.45	Sin Refuerzo
2P4-16-12	100	27.04	61	Compacta	Diseño plástico	78.84	-0.21	0.3	-0.29	0.02	0.03	No Requiere	0.4	Sin Refuerzo
2P3-18-12	100	27.04	81	Compacta	Diseño plástico	78.84	-0.2	0.27	-0.26	0.02	0.02	No Requiere	0.38	Sin Refuerzo
2P4-18-12	100	29.04	81	Compacta	Diseño plástico	78.92	-0.21	0.25	-0.26	0.02	0.02	No Requiere	0.34	Sin Refuerzo
2P3-16-11	100	29.64	51	Compacta	Diseño plástico	78.95	-0.25	0.28	-0.3	0.02	0.02	No Requiere	0.39	Sin Refuerzo
2P4-16-11	100	32.02	51	Compacta	Diseño plástico	79.05	-0.26	0.26	-0.31	0.01	0.01	No Requiere	0.34	Sin Refuerzo
2P3-18-11	100	32.02	68	Compacta	Diseño plástico	79.05	-0.25	0.23	-0.28	0.01	0.01	No Requiere	0.33	Sin Refuerzo

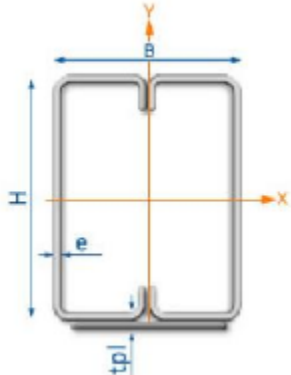
Relación Luz/Altura del perlín > 25.
Si selecciona esta opción se recomienda
revisar vibraciones.

Diseño a flexión de Perlines en Cajón y Corpalosa en Sección Compuesta

Denominación Comercial (Tipo 1)		P-9-11	Perlín C	
Alma del perfil:	A=	228.6	mm	
Ancho del perfil:	B=	63.5	mm	
Pestaña del perfil:	C=	19.05	mm	
Espesor del perfil:	e=	3	mm	
Radio de giro al eje del elemento:	r'=	5.31	mm	
Área del perfil:	A(mm²)=	1117.75	mm²	

Platina inferior		SI		
Ancho de la platina inferior	Bpl=	100	mm	
Espesor de la platina inferior	tpl=	4.5	mm	
Longitud de la platina	% L=	60	%	
Área del perfil:	A(mm²)=	450	mm²	

Propiedades de la Sección Metálica Ensamblada

Altura Hv =		233.1	mm
Ancho B =		127.0	mm
Espesor e =		3	mm
Peso =		19.5795	kN/m
Area =		2686	mm²
Yb =		85.35	mm
Ixx =		22170220	mm⁴
Sx inf =		259769	mm³
Sx sup =		150048	mm³
Esf. fibra inf =		162	MPa
φ*Fy*Sx inf =		37.81	kN-m

Revisión de la Sección Compacta ó No-Compacta

$3.76 \cdot (E/f_y)^{0.5}$	101.49
h/t_w	71.66
Conclusión	COMPACTA

Avalúo de Cargas

Concreto de losa	0	kN/m²
Lamina colaborante	0.12	kN/m²
Viguetaría	0.1	kN/m²
Carga muerta propio (CM1)	-0.07	kN/m²
Carga muerta sobreimpuesta (CM2)	2.9	kN/m²
Carga muerta (CM)	2.83	kN/m²
Carga viva (CV)	5	kN/m²

Análisis de Cargas

Coefficiente de momento MCL	fact M+	0.1
Coefficiente de momento MA	fac MA-	0.05
Coefficiente de momento MB	fac MB-	0.05
Coefficiente de cortante CA	fac V	0.5

Combinaciones de Carga

Combinaciones	Carga Última Q_u (kN/m²)	Carga Última W_u (kN/m)	Momento $M_u(+)$ (kN·m)	Momento $M_u(-)$ izq. (kN·m)	Momento $M_u(-)$ der. (kN·m)	Cortante V_u (kN)
1.2CM+1.6CV	11	23	79	39	39	67
1.4CM + 1CV	9	18	62	31	31	53

Solicitaciones del Elemento

Momento último centro de luz ($M_u +$)	79	kN·m
Momento último apoyos M_u izq.(-)	39	kN·m
Momento último apoyos M_u der.(-)	39	kN·m
Cortante último (V_u)	67	kN

Capacidades de la Sección y sus Componentes

Resistencia del Concreto a Compresión

$L_c/4$	1.4675	m
Aferencia	2	m
Ancho efectivo (be)	1467.5	mm
Espesor efectivo placa (te)	-37.8	mm
A_e concreto en compresión	-55472	mm ²
$0.85 \cdot f'_c \cdot A_e$	-1131.62	kN

Resistencia de la Vigueta a tracción

A_s Vigueta metálica	2685.5	mm ²
$A_s \cdot f_y$	752	kN

Resistencia a corte de los conectores

F_u	420	MPa
A_s conector	127	mm ²
Coefficiente experimental de reducción γ	0.9	
Capacidad de un conector (Q_n)	29	kN
No. filas en semi Luz	8	un
ΣQ_n	230	kN
C_f	-1132	kN
% de sección compuesta(%)	100	%

Diseño Plástico

a) Eje neutro plástico en la losa

$T = A_s \cdot f_y$	752	kN
$C/a = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot e$	2993.7	kN/mm
$a = C / 0.85 \cdot f'_c \cdot b$	25.12	mm
ϕM_n	N/A	kN-m

b) Eje neutro plástico en el patín superior

$A_s \cdot f_y$	752	kN
$C_1 = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot e \cdot t_e$	-1132	kN
$a = C_1 / b \cdot e$	-37.8	mm
$C_2 = (A_s \cdot f_y - C_1) / 2$	942	kN
$y_1 = (A_s \cdot f_y - C_1) / (2 \cdot f_y \cdot b \cdot f)$	27.8	mm
ϕM_n	N/A	kN-m

c) Eje Neutro plástico en el alma

$C_1 = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot e \cdot t_e$	752	kN
	-1132	kN
$a = C_1 / b \cdot e$	-37.8	mm
$C_2 = (A_s \cdot f_y - C_1) / 2$	942	kN
$y_1 = (A_s \cdot f_y - C_1) / (2 \cdot f_y \cdot b \cdot f)$	500.08	mm
ϕM_n	-315	kN-m

Diseño Elástico

SECCION COMPUESTA PARCIAL	100	%
Sx viga	259769	mm ³
Sx compuesta total	439024	mm ³
Sx compuesta efectiva	439024	mm ³
Luz apuntalada	2.94	m
Mupp (Momento último por Peso Propio)	0	kN-m
σ_1	0.7	MPa
Mupp' (Momento último por efecto apuntalamiento)	-0.9	kN-m
σ_2	-2.1	MPa
Musi (Momento último por carga sobreimpuesta)	79.11	kN-m
σ_3	180.2	MPa
Mu(+) (Momento último total)	78.39	kN-m
σ_s tensión	178.8	MPa
$\phi F_y \times 1.10$	277.2	MPa
σ compresión	-7.7	MPa
$\phi 0.85 f'_c$	16.3	MPa

Cálculo de Inercias

$n = E_s/E_c$	10.53	
be transformado = b_e/n	139.3	mm
A (placa)	-5265.69	mm ²
A (viga)	2685.5	mm ²
Sumatoria de A	-2580.19	mm ²
ycg (placa)	265	mm
ycg (viga)	85.35	mm
A*ycg (placa)	-1395408	mm ³
A*ysg (viga)	229197	mm ³
Sumatoria A*ycg	-1166211	mm ³
$Y_c = \text{Sumatoria } (A*ycg) / \text{Sumatoria } A$	451.99	mm
Io concreto	-626986	mm ⁴
Io viga	22170220	mm ⁴
Suma de Io	21543234	mm ⁴
$A*(Y_c-ycg)^2$ (placa)	-1841103	mm ⁴
$A*(Y_c-ysg)^2$ (viga)	3610000	mm ⁴
Sumatoria $A*(Y_c-ycg)^2$	176889697	mm ⁴
Icomp total = 100.0% secc. compuesta	198432931	mm ⁴
Icomp efectiva = 100 % secc. compuesta	198432931	mm ⁴

Resistencia a Cortante

$(E K_v / F_y)^{0.5}$	62.37	
K_v	5	
h/t_w	71.66	
A_w (mm ²)	12.9	
ϕV_n	179.19	kN
Rigidizador	No Requiere	

Análisis de Deflexiones

Δ contrucción	-0.02	mm
Δ CV permanente	1.99	mm
Δ CM+CV permanente	3.11	mm
Δ ADM contrucción (L/180, 2.0mm)	20	mm
Δ ADM CV permanente (L/360)	16.31	mm
Δ ADM CV+CM permanente L/240)	24.46	mm

Revisión en el Apoyo (viga continua)

$M_u(-)$	39	kN-m
Posición del refuerzo en la placa $d'=$	30	mm
Varilla de refuerzo negativo	1No.4	
Área de refuerzo	129	mm ²
Tensión máxima aportada por los conectores	57	kN
Tensión del refuerzo	54.18	kN
Centroide de la sección compuesta (refuerzo - Perlín)	94.13	mm
ϕM_n de la sección compuesta (refuerzo - Perlín)	50	kN-m

Verificacion Columna Fuerte-Viga Debil Para Columna Perfil C3con VA-35x60

DATOS MATERIALES		
f'c	240	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2

VIGAS			
b	35	cm	
h	60	cm	
rec	4	cm	
Øest	10	mm	
n1	3	número de varillas a momento negativo para D1	
D1	12	mm	
n2	3	número de varillas a momento negativo para D2	
D2	12	mm	
ycentroide	0.6	cm	
d	54.4	cm	
As	6.79	cm2	
$Mn = AS * fy * \left(d - \frac{As * fy}{1.7 * f'c * b} \right)$			
Mn	14.94	T-m	
El Momento nominal de las vigas es el mismo para ambos lados de la viga, ya que tiene el mismo armado			
CHEQUEO COLUMNA FUERTE-VIGA DEBIL			
$\sum Mnc \geq 1.2 * \sum Mnvigas$			
MnVigas	29.87	T-m	
MnCols	81.00	T-m	1.2Mnvigas 35.85 T-m
si cumple			

Verificacion Columna Fuerte-Viga Debil Para Columna Perfil C3con VA-35x60

COLUMNAS

DATOS

h	50	cm
b	50	cm
Pu1	106	T
Pu2	107	T
Pn1	163.08	T
Pn2	164.62	T

$$\gamma = \frac{h - 5(2.5)}{h}$$

Parámetro Gamma	
γ =	0.7500

D	19	mm
n	10	
Ast	28.35	cm ²

TIPO ARMADO	ESTRIBO
Φ =	0.65

Ag	2500	cm ²
----	------	-----------------

$$Kn = \frac{Pn}{f'c Ag}$$

Kn1	0.27
-----	------

Kn2	0.27
-----	------

ρ	0.011
---	-------

TIPO COLUMNA

R: Rectangular con distribución rectangular	R
L: Rectangular con distribución de aceros solo en los 2 lados	Diagramas a usar
C: Circular con distribución de aceros circular	R3.42857142857143-60.7
S: Rectangular con distribución circular	R3.42857142857143-60.8

Y1=	0.7
Y2=	0.8

Para Kn1		Para Kn2	
Rn	0.14	Rn	0.12
Rn	0.15	Rn	0.13
Rn obtenido1	0.145	Rn obtenido2	0.125

Mn1	43.50	T-m
-----	-------	-----

Mn2	37.50	T-m
-----	-------	-----

$$Mn = Rn f'c Ag h$$



Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

1

ITEM :

1.2

DESCRIPCION :

CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M

UND.

ml

UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Según Planos Topograficos							
Lado 1-2	1		27.82			27.82	
Lado 2-3	1		8.21			8.21	
Lado 3-4	1		46.73			46.73	
Lado 4-5	1		34.89			34.89	
Lado 5-1	1		54.95			54.95	
TOTAL						172.60	

Observaciones

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Este mapa detallado muestra el terreno de estudio con sus divisiones y características físicas:

- Zonas delimitadas:** El terreno está dividido en cinco zonas principales: "Zona agrícola" (azul), "Zona verde" (verde), "Zona húmeda" (amarillo), "Zona seca" (rojo) y una zona central con vegetación densa.
- Características físicas:** Se muestran árboles individuales y grupos, un río que fluye por el lado derecho, y una zona sombreada que podría ser un área protegida o de conservación.
- Mediciones y Dimensiones:** Varios segmentos del perímetro y líneas internas están etiquetados con longitudes en metros: 58.900 m, 56.500 m, 57.500 m, 58.500 m, 59.500 m, 60.500 m, 61.500 m, 62.500 m, 63.500 m, 64.500 m, 65.500 m, 66.500 m, 67.500 m, 68.500 m, 69.500 m, 70.500 m, 71.500 m, 72.500 m, 73.500 m, 74.500 m, 75.500 m, 76.500 m, 77.500 m, 78.500 m, 79.500 m, 80.500 m, 81.500 m, 82.500 m, 83.500 m, 84.500 m, 85.500 m, 86.500 m, 87.500 m, 88.500 m, 89.500 m, 90.500 m, 91.500 m, 92.500 m, 93.500 m, 94.500 m, 95.500 m, 96.500 m, 97.500 m, 98.500 m, 99.500 m, 100.500 m.
- Referencias Geográficas:** Se indican "Calle 8" en la parte superior izquierda y "Carrera 47" en la parte inferior derecha.



Vo.Bo

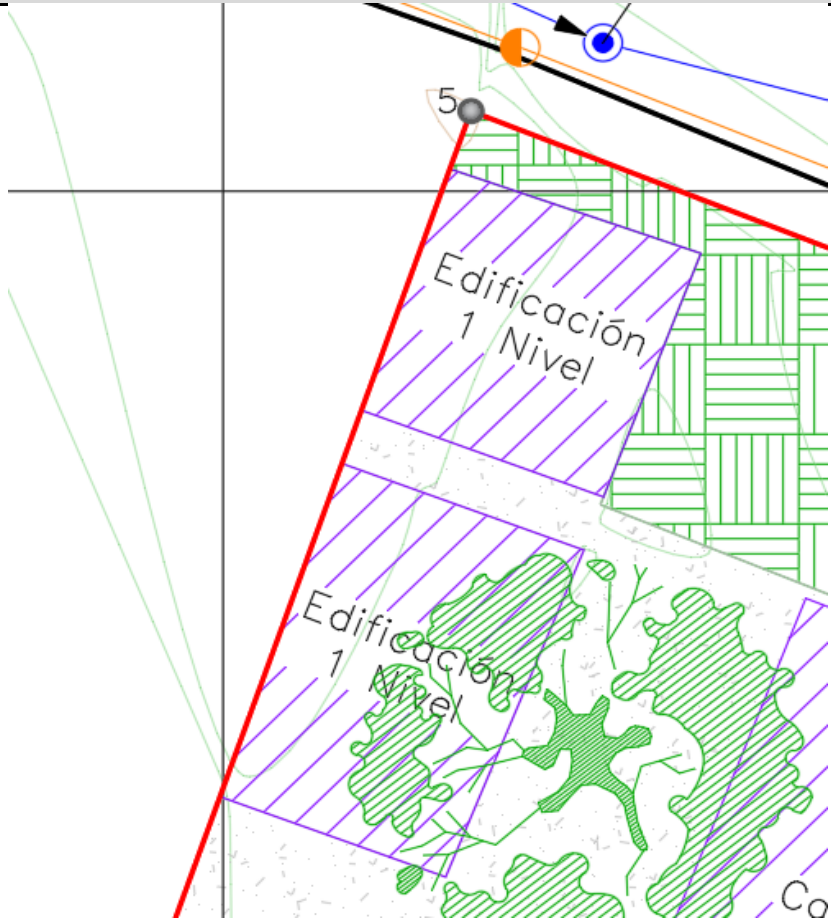
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

[illegible]

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	1.5	DESCRIPCION :	DESMONTE DE CUBIERTAS (TEJA DE ZINC)	UND. m2	
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Según Planos Topograficos							
Edificacion 1	1	62.32				62.32	
Edificacion 2	1	47.98				47.98	
TOTAL						110.30	
Observaciones							

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

 MEMORIAS DE CALCULO							
OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	1.6	DESCRIPCION :	DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERÍA 0.15 M	UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES			ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO	
Según Planos Topograficos							
Edificacion 1							
Muro 1		1		6.27		2.80	17.56
Muro 2		1		9.61		2.80	26.91
Muro 3		1		6.27		2.80	17.56
Muro 4		1		9.61		2.80	26.91
Edificacion 2							
Muro 1		1		6.73		2.80	18.84
Muro 2		1		7.09		2.80	19.85
Muro 3		1		6.73		2.80	18.84
Muro 4		1		7.09		2.80	19.85
Cerramiento Perimetral existente		1		27.82		2.80	77.90
		1		8.21		2.80	22.99
		1		46.73		2.80	130.84
		1		34.89		2.80	97.69
TOTAL							495.74
Observaciones							

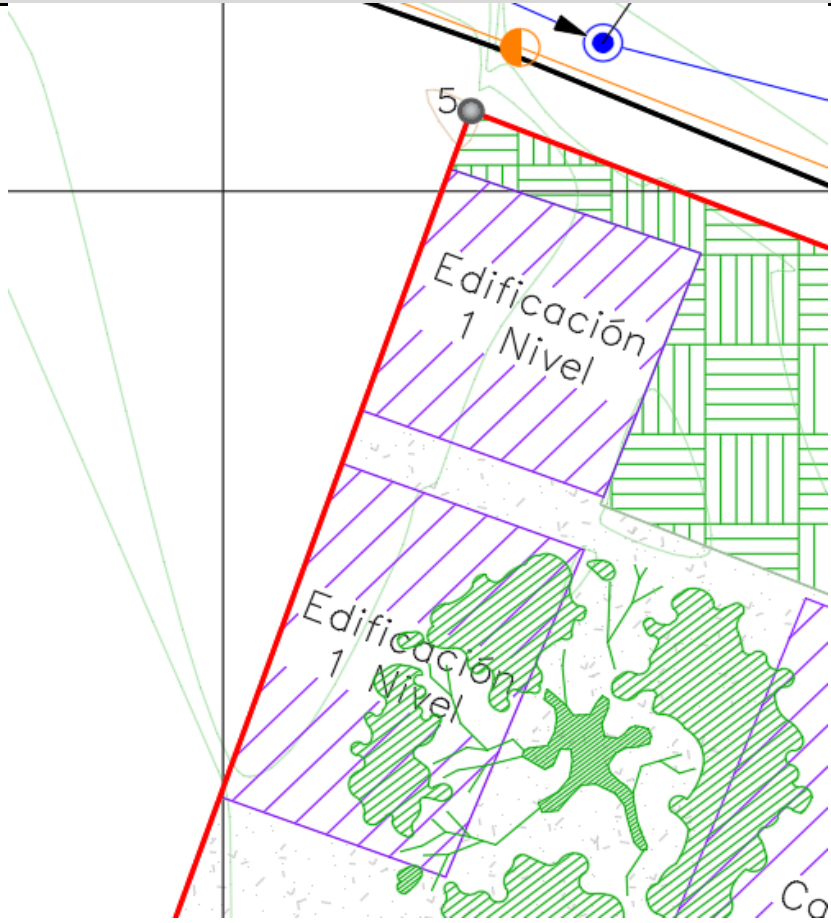
Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	1.7	DESCRIPCION :	DESCAPOTE A MAQUINA E=0.20 M	UND. m2	
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
TOTAL AREA DEL PREDIO A INTERVENIR SEGÚN LEVANTAMIENTO	1	1,812.16				1,812.16	
TOTAL						1,812.16	
Observaciones							

Realizó

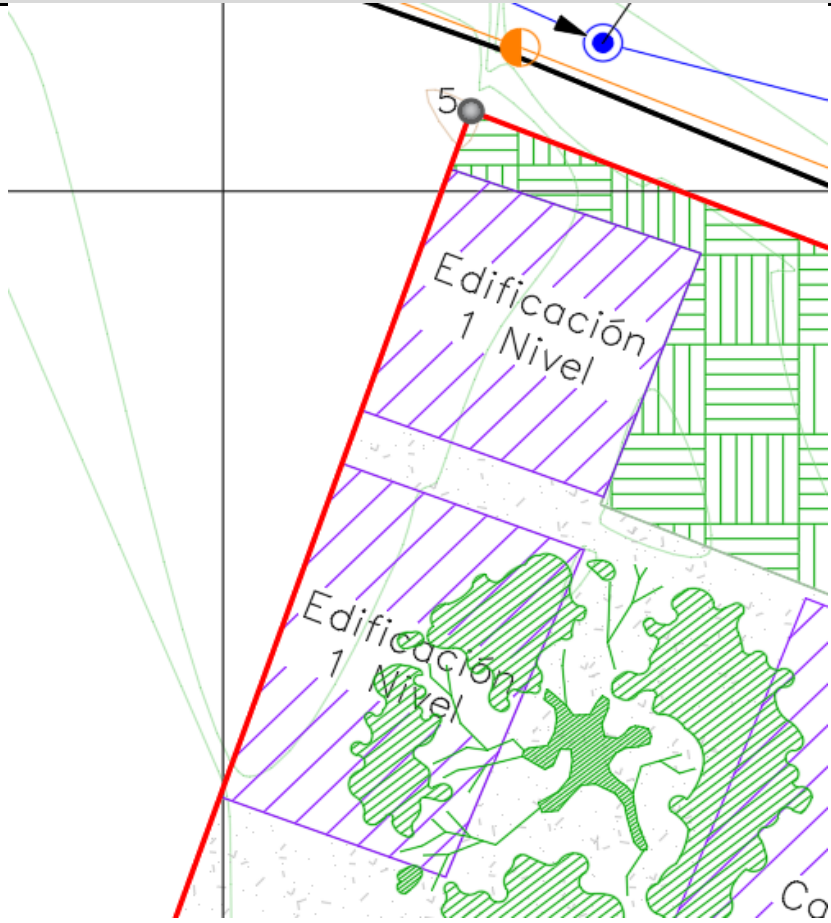


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	1.8	DESCRIPCION :	DESMONTE MARCOS Y PUERTAS	UND. un	
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
CONSTRUCCION 1	1					1.00	
CONSTRUCCION 2	1					1.00	
TOTAL						2.00	
Observaciones							

Realizó

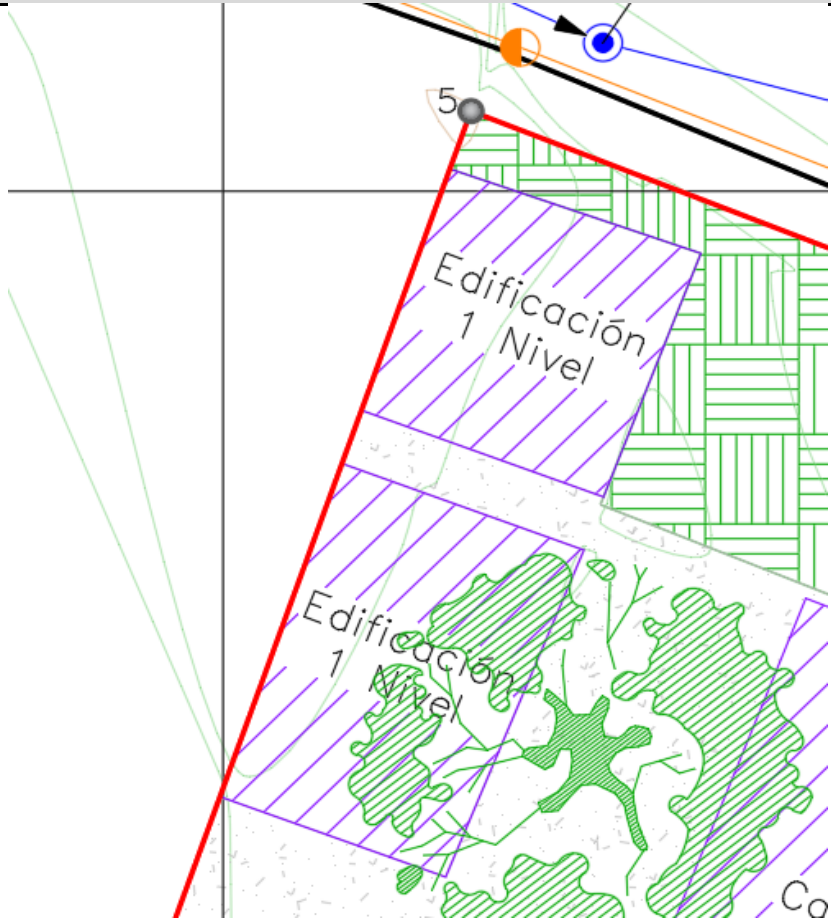


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	1.9	DESCRIPCION :	DEMOLICION CONCRETO ESTRUCTURAL (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5KM)	UND. m3	
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
PISCINA EXISTENTE						-	
MURO 1 TRANSVERSAL	1		12.90	0.25	1.15	3.71	
MURO 2 TRANSVERSAL	1		12.90	0.25	1.55	5.00	
MURO LONGITUDINAL	2	33.68		0.25		16.84	
PLACA DE FONDO	1		12.90	24.88	0.25	80.24	
TOTAL						105.79	
Observaciones							

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Diagrama de un terreno con zonas verdes y edificios. El terreno está dividido en varias zonas:

- Zona verde:** Representada por áreas verdes con líneas verdes.
- Edificación 1 Nivel:** Representada por áreas azules con líneas diagonales.
- Cafeteria:** Representada por una zona central con líneas verdes.
- Edificación 1 Nivel:** Representada por una zona superior con líneas azules.

Se indican distancias y coordenadas:

- Distancia: 34.895 m
- Coordenada: 47.47 m
- Coordenada: 4.87



Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	2.1	DESCRIPCION :	EXCAVACIONES VARIAS A MAQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UND. m3	
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Excavacion Piscina de Calentamiento	1		8.00	26.00	2.50	520.00	
TOTAL						520.00	
Observaciones							

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	1	ITEM :	2.2	DESCRIPCION :	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UND.	m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Datos		8		0.80	0.80	2.00	10.24	
Z1		5		1.95	1.95	2.00	38.03	
Z2		15		1.55	1.55	2.00	72.08	
Z3		1		1.20	1.20	2.00	2.88	
Z4		1		1.85	1.85	2.00	6.85	
Z5		6		1.45	1.45	2.00	25.23	
Z6		1		1.85	2.50	2.00	9.25	
Z7		7		1.10	1.10	2.00	16.94	
Z8		1		1.60	1.90	2.00	6.08	
Z9		1		1.10	1.10	2.00	2.42	
Vigas de Cimentacion								
VC-25x30		1		160.20	0.25	1.00	40.05	
VC-30x40		1		309.55	0.35	1.00	108.34	
TOTAL							338.38	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	1	ITEM :	2.3	DESCRIPCION :	EXCAVACIÓN MANUAL ZANJA EN TIERRA H=1.0 M	UND.	m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
TUBERÍA DRENAJE PVC 110				48.76	0.50	1.00	24.38	
TUBERÍA DRENAJE PVC 160				166.79	0.50	1.00	83.40	
TOTAL							107.78	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	1	ITEM :	2.4	DESCRIPCION :	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE	UND. m3		
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA	
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO			
Dados	8		0.80	0.80	0.20	1.02		
Z1	5		1.95	1.95	0.20	3.80		
Z2	15		1.55	1.55	0.20	7.21		
Z3	1		1.20	1.20	0.20	0.29		
Z4	1		1.85	1.85	0.20	0.68		
Z5	6		1.45	1.45	0.20	2.52		
Z6	1		1.85	2.50	0.20	0.93		
Z7	7		1.10	1.10	0.20	1.69		
Z8	1		1.60	1.90	0.20	0.61		
Z9	1		1.10	1.10	0.20	0.24		
Vigas de Cimentacion					0.20			
VC-25x30	1		160.20	0.25	0.20	8.01		
VC-30x40	1		309.55	0.35	0.20	21.67		
Base Placa Piscina Principal	1	556.00			0.20	111.20		
Base Placa Piscina Calentamiento	1	206.04			0.20	41.21		
Base Placa Tanque RCI	1	4.98			0.20	1.00		
Base Placa Tanque Potable	1	5.85			0.20	1.17		
Edificio Principal	1	412.5			0.20	82.50		
	1	143.15			0.20	28.63		
TOTAL						314.38		
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	1	ITEM :	2.5	DESCRIPCION :	RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO MECÁNICAMENTE	UND.	m3
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Relleno excavacion Piscina		53.82			2.00	107.64	
TOTAL						107.64	
Observaciones							

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

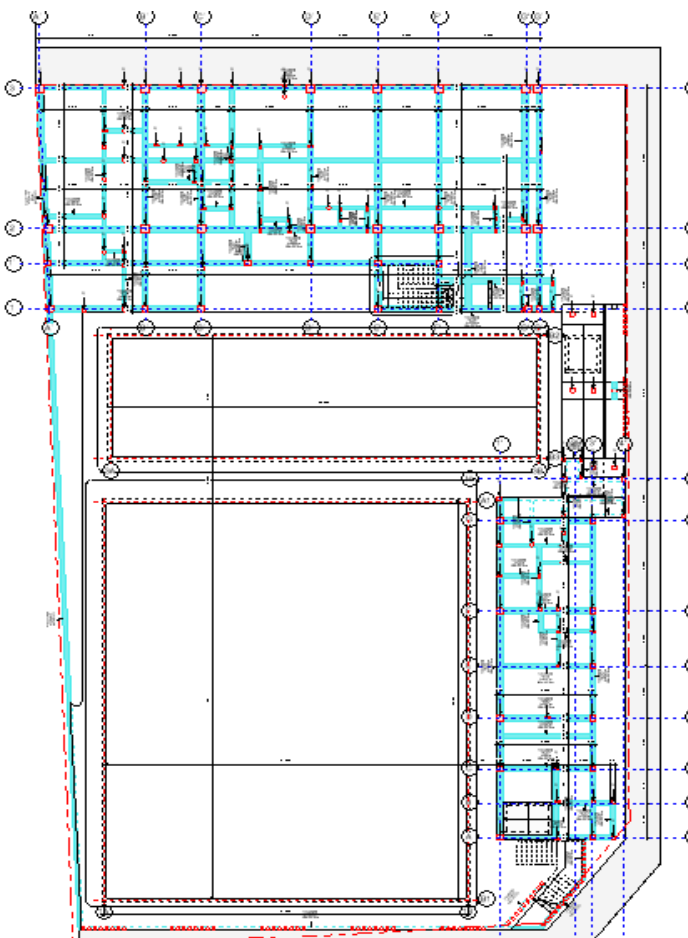
OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.1	DESCRIPCION :	BASE EN CONCRETO POBRE 1500 PSI	UND. m3		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES			ACUMULADO	DIAGRAMA	
			AREA	LARGO	ANCHO			ALTO
Zapatas								
Dados		8		0.80	0.80	0.05		0.26
Z1		5		1.95	1.95	0.05		0.95
Z2		15		1.55	1.55	0.05		1.80
Z3		1		1.20	1.20	0.05		0.07
Z4		1		1.85	1.85	0.05		0.17
Z5		6		1.45	1.45	0.05		0.63
Z6		1		1.85	2.50	0.05		0.23
Z7		7		1.10	1.10	0.05		0.42
Z8		1		1.60	1.90	0.05		0.15
Z9		1		1.10	1.10	0.05		0.06
Vigas de Cimentacion								
VC-25x30		1		160.20	0.25	0.05		2.00
VC-30x40		1		309.55	0.35	0.05		5.42
Base Placa Piscina Principal		1	556.00			0.05		27.80
Base Placa Piscina Calentamiento		1	206.04			0.05		10.30
Base Placa Tanque RCI		1	4.98			0.05		0.25
Base Placa Tanque Potable		1	5.85			0.05		0.29
TOTAL						50.81		
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

 MEMORIAS DE CALCULO								
OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.2	DESCRIPCION :	VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 3500 PSI	UND.	m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
VC-25x30								
	VC-A01	1		1.83	0.25	0.30	0.14	
	VC-A02	1		5.447	0.25	0.30	0.41	
	VC-A03	1		27.166	0.25	0.30	2.04	
	VC-A04	1		3.692	0.25	0.30	0.28	
	VC-A05	1		4.077	0.25	0.30	0.31	
	VC-A06	1		39.275	0.25	0.30	2.95	
	VC-A07	1		4.348	0.25	0.30	0.33	
	VC-A08	1		3.484	0.25	0.30	0.26	
	VC-A09	1		3.051	0.25	0.30	0.23	
	VC-A10	1		1.275	0.25	0.30	0.10	
	VC-A11	1		4.171	0.25	0.30	0.31	
	VC-A12	1		2.3	0.25	0.30	0.17	
	VC-A13	1		3.147	0.25	0.30	0.24	
	VC-A14	1		5.447	0.25	0.30	0.41	
	VC-A15	1		5.416	0.25	0.30	0.41	
	VC-A16	1		2.962	0.25	0.30	0.22	
	VC-A17	1		1.245	0.25	0.30	0.09	
	VC-A18	1		1.245	0.25	0.30	0.09	
	VC-A19	1		1.15	0.25	0.30	0.09	
	VC-A20	1		1.2	0.25	0.30	0.09	
	VC-A21	1		1.2	0.25	0.30	0.09	
	VC-A22	1		3.669	0.25	0.30	0.28	
	VC-A23	1		1.15	0.25	0.30	0.09	
	VC-A24	1		1.15	0.25	0.30	0.09	
	VC-A25	1		1.2	0.25	0.30	0.09	
	VC-A26	1		1.2	0.25	0.30	0.09	
	VC-A27	1		3.64	0.25	0.30	0.27	
	VC-A28	1		11.158	0.25	0.30	0.84	
	VC-A29	1		2.434	0.25	0.30	0.18	
	VC-A30	1		5.127	0.25	0.30	0.38	
	VC-A31	1		1.421	0.25	0.30	0.11	
	VC-A32	1		9.755	0.25	0.30	0.73	
	VC-A33	1		5.34	0.25	0.30	0.40	
	VC-A34	1		1.667	0.25	0.30	0.13	
	VC-A35	1		0.642	0.25	0.30	0.05	
	VC-A36	1		9.039	0.25	0.30	0.68	
	VC-A37	1		1.386	0.25	0.30	0.10	
	VC-A38	1		10.929	0.25	0.30	0.82	
	VC-A39	1		1.386	0.25	0.30	0.10	
	VC-A40	1		1.752	0.25	0.30	0.13	
	VC-A41	1		1.386	0.25	0.30	0.10	
	VC-A42	1		3.645	0.25	0.30	0.27	
	VC-A43	1		1.186	0.25	0.30	0.09	
	VC-A44	1		1.862	0.25	0.30	0.14	
	VC-A45	1		1.753	0.25	0.30	0.13	
	VC-A46	1		2.585	0.25	0.30	0.19	
	VC-A47	1		7.277	0.25	0.30	0.55	
	VC-A48	1		2.314	0.25	0.30	0.17	
	VC-A49	1		0.985	0.25	0.30	0.07	
	VC-A50	1		1.21	0.25	0.30	0.09	
	VC-A51	1		3.47	0.25	0.30	0.26	
VC-35x45								
	VC-01	1		29.52	0.35	0.45	4.65	
	VC-01	1		28.986	0.35	0.45	4.57	
	VC-01	1		29.518	0.35	0.45	4.65	
	VC-02	1		23.114	0.35	0.45	3.64	
	VC-03	1		6.733	0.35	0.45	1.06	
	VC-04	1		8.922	0.35	0.45	1.41	
	VC-05	1		10.339	0.35	0.45	1.63	
	VC-07	1		14.385	0.35	0.45	2.27	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

3

ITEM :

3.2

DESCRIPCION :

VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 3500 PSI

UND.

m3

UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	VC-08	1		14.008	0.35	0.45	2.21	
	VC-08	1		14.005	0.35	0.45	2.21	
	VC-08	1		14.16	0.35	0.45	2.23	
	VC-08	1		14.258	0.35	0.45	2.25	
	VC-08	1		14.005	0.35	0.45	2.21	
	VC-09	1		11.111	0.35	0.45	1.75	
	VC-09	1		8.892	0.35	0.45	1.40	
	VC-10	1		5.647	0.35	0.45	0.89	
	VC-10	1		5.472	0.35	0.45	0.86	
	VC-10	1		5.497	0.35	0.45	0.87	
	VC-10	1		5.472	0.35	0.45	0.86	
	VC-10	1		5.647	0.35	0.45	0.89	
	VC-11	1		21.49	0.35	0.45	3.38	
	VC-12	1		20.405	0.35	0.45	3.21	
	VC-13	1		3.394	0.35	0.45	0.53	
	VC-14	1		5.003	0.35	0.45	0.79	
	VC-15	1		2.144	0.35	0.45	0.34	
	VC-16	1		1.753	0.35	0.45	0.28	
	VC-17	1		6.7	0.35	0.45	1.06	
	VC-18	1		2.227	0.35	0.45	0.35	
TOTAL							69.28	

Observaciones

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

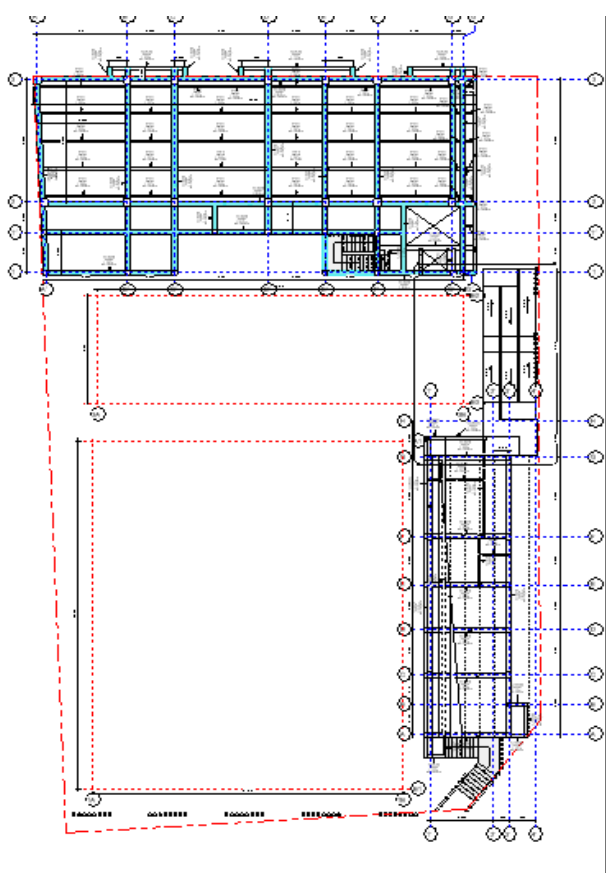
Realizó

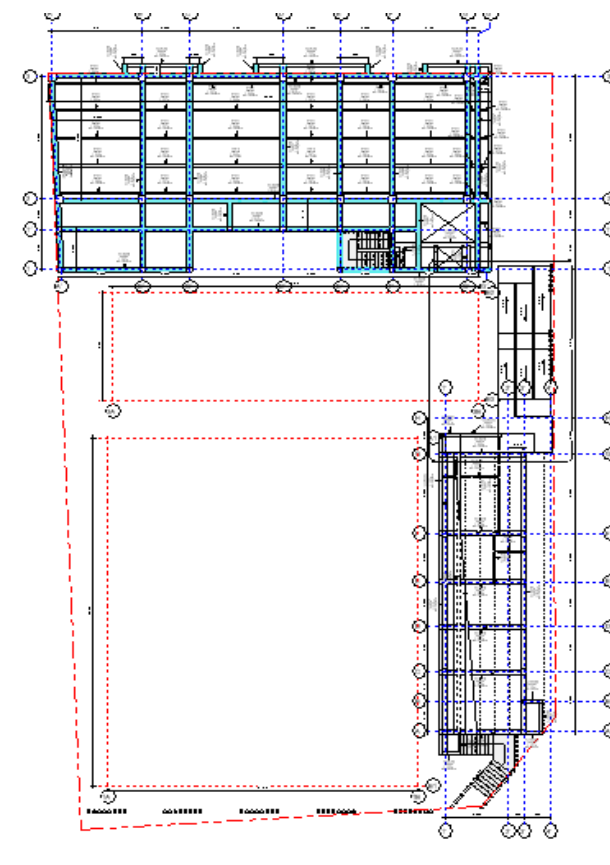
Vo.Bc

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.4	DESCRIPCION :	COLUMNAS 3500 PSI	UND. m3		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 2								
V.A (25X30)								
	VA-216	1		1.199	0.25	0.30	0.09	
	VA-216	1		1.224	0.25	0.30	0.09	
	VA-217	1		2.277	0.25	0.30	0.17	
	VA-218	1		2.314	0.25	0.30	0.17	
	VA-218	1		2.314	0.25	0.30	0.17	
	VA-219	1		1.053	0.25	0.30	0.08	
	VA-220	1		1.22	0.25	0.30	0.09	
	VA-221	1		3.458	0.25	0.30	0.26	
	VA-222	1		3.88	0.25	0.30	0.29	
V.A (30x45)								
	VA-212	1		6.73	0.30	0.45	0.91	
	VA-213	1		5.894	0.30	0.45	0.80	
	VA-213	1		5.891	0.30	0.45	0.80	
	VA-213	1		5.891	0.30	0.45	0.80	
	VA-213	1		5.894	0.30	0.45	0.80	
	VA-213	1		5.894	0.30	0.45	0.80	
	VA-213	1		5.866	0.30	0.45	0.79	
	VA-214	1		17.9	0.30	0.45	2.42	
	VA-214	1		1.789	0.30	0.45	0.24	
	VA-214	1		1.753	0.30	0.45	0.24	
	VA-215	1		20.28	0.30	0.45	2.74	
	VA-215	1		21.82	0.30	0.45	2.95	
	VA-215	1		20.155	0.30	0.45	2.72	
V.A (30x60)								
	VA-201	1		30.281	0.30	0.60	5.45	
	VA-201	1		29.839	0.30	0.60	5.37	
	VA-202	1		24.868	0.30	0.60	4.48	
	VA-203	1		8.922	0.30	0.60	1.61	
	VA-204	1		10.337	0.30	0.60	1.86	

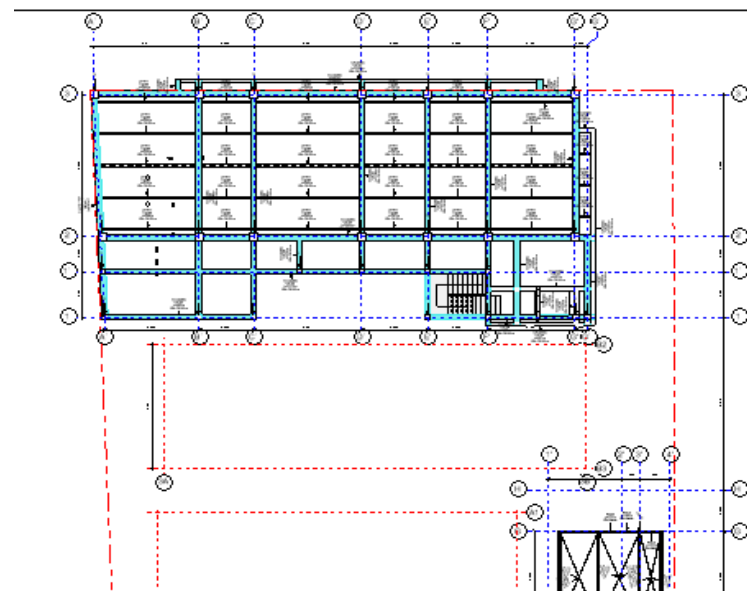




MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA		
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA	FECHA :	Enero de 2025

CAPITULO:	3	ITEM :	3.4	DESCRIPCION :	COLUMNAS 3500 PSI	UND.	m3
------------------	---	---------------	-----	----------------------	-------------------	-------------	----

UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	VA-205	1		14.385	0.30	0.60	2.59	
	VA-206	1		14.005	0.30	0.60	2.52	
	VA-206	1		14.842	0.30	0.60	2.67	
	VA-206	1		14.864	0.30	0.60	2.68	
	VA-206	1		14.864	0.30	0.60	2.68	
	VA-206	1		14.005	0.30	0.60	2.52	
	VA-207	1		5.003	0.30	0.60	0.90	
	VA-208	1		2.144	0.30	0.60	0.39	
	VA-209	1		0.77	0.30	0.60	0.14	
	VA-209	1		0.77	0.30	0.60	0.14	
	VA-209	1		0.77	0.30	0.60	0.14	
	VA-209	1		0.759	0.30	0.60	0.14	
	VA-209	1		0.784	0.30	0.60	0.14	
	VA-210	1		9.734	0.30	0.60	1.75	
	VA-211	1		11.953	0.30	0.60	2.15	
V.A(20x45)								
	VA-228	1		14.812	0.20	0.45	1.33	
	VA-229	1		5.257	0.20	0.45	0.47	
	VA-230	1		7.717	0.20	0.45	0.69	
	VA-231	1		4.457	0.20	0.45	0.40	
	VA-232	1		1.54	0.20	0.45	0.14	
	VA-233	1		1.23	0.20	0.45	0.11	
	VA-234	1		0.269	0.20	0.45	0.02	
Nivel 3								
V.A (35x60)	VA-301	1		29.42	0.35	0.60	6.18	
	VA-301A	1		28.828	0.35	0.60	6.05	
	VA-302	1		23.114	0.35	0.60	4.85	
	VA-303	1		8.922	0.35	0.60	1.87	
	VA-304	1		9.917	0.35	0.60	2.08	
	VA-305	1		14.385	0.35	0.60	3.02	
	VA-306	1		15.206	0.35	0.60	3.19	
	VA-306	1		14.858	0.35	0.60	3.12	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.4	DESCRIPCION :	COLUMNAS 3500 PSI	UND. m3		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	VA-306	1		14.858	0.35	0.60	3.12	
	VA-306	1		14.005	0.35	0.60	2.94	
	VA-307	1		5.389	0.35	0.60	1.13	
	VA-308	1		2.144	0.35	0.60	0.45	
	VA-309	1		0.778	0.35	0.60	0.16	
	VA-309	1		0.778	0.35	0.60	0.16	
	VA-310	1		8.989	0.35	0.60	1.89	
	VA-311	1		11.961	0.35	0.60	2.51	
	VA-312	1		5.389	0.35	0.60	1.13	
V.A(20x45)								
	VA-313	1		21.671	0.20	0.45	1.95	
	VA-314	1		12.066	0.20	0.45	1.09	
	VA-314	1		6.31	0.20	0.45	0.57	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	3	ITEM :	3.4	DESCRIPCION :	COLUMNAS 3500 PSI	UND. m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES			ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO	
Cubierta							
V.A (35x60)	VA-401	1		11.403	0.35	0.60	2.39
	VA-401A	1		30.281	0.35	0.60	6.36
	VA-401A	1		29.839	0.35	0.60	6.27
	VA-401	1		11.406	0.35	0.60	2.40
	VA-401	1		11.668	0.35	0.60	2.45
	VA-402	1		15.198	0.35	0.60	3.19
	VA-402	1		15.198	0.35	0.60	3.19
	VA-403	1		23.114	0.35	0.60	4.85
	VA-404	1		10.717	0.35	0.60	2.25
	VA-405	1		2.66	0.35	0.60	0.56
	VA-405	1		2.588	0.35	0.60	0.54
	VA-407	1		14.353	0.35	0.60	3.01
	VA-408	1		5.153	0.35	0.60	1.08
V.A(20x45)							
	VA-411	1		8.846	0.20	0.45	0.80
	VA-412	1		15.198	0.20	0.45	1.37
	VA-413	1		10.717	0.20	0.45	0.96
	VA-414	1		3.27	0.20	0.45	0.29
	VA-415	1		19.651	0.20	0.45	1.77
TOTAL						153.10	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.4	DESCRIPCION :	COLUMNAS 3500 PSI	UND.	m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.7	DESCRIPCION :	PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edificio Principal		1	412.5				412.5	
Graderia		1	143.15				143.15	
TOTAL							555.65	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.8	DESCRIPCION :	ENTREPISO LÁMINA COLABORANTE 2", CAL 22, H=13 CM,INCL. MALLA DE REFUERZO, CONCRETO DE 3500 PSI	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 2		1	390.72				390.72	
Nivel 3		1	387.06				387.06	
Graderia		1	35.34				35.34	
Nivel 5		1	205.78				205.78	
TOTAL							1,018.90	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA																																																																																													
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025																																																																																						
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg																																																																																			
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA																																																																																				
Cimentacion										DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO (Diámetros basados en octavos de pulgada) <table><tr><th>Designación de la barra (véase la nota)</th><th>Diámetro de referencia en pulgadas</th><th colspan="3">DIMENSIONES NOMINALES</th><th rowspan="2">Masa kg/m</th></tr><tr><th></th><th></th><th>Diámetro mm</th><th>Area mm²</th><th>Perímetro mm</th></tr><tr><td>No. 2</td><td>1/4"</td><td>6.4</td><td>32</td><td>20.0</td><td>0.250</td></tr><tr><td>No. 3</td><td>3/8"</td><td>9.5</td><td>71</td><td>30.0</td><td>0.560</td></tr><tr><td>No. 4</td><td>1/2"</td><td>12.7</td><td>129</td><td>40.0</td><td>0.994</td></tr><tr><td>No. 5</td><td>5/8"</td><td>15.9</td><td>199</td><td>50.0</td><td>1.552</td></tr><tr><td>No. 6</td><td>3/4"</td><td>19.1</td><td>284</td><td>60.0</td><td>2.235</td></tr><tr><td>No. 7</td><td>7/8"</td><td>22.2</td><td>387</td><td>70.0</td><td>3.042</td></tr><tr><td>No. 8</td><td>1"</td><td>25.4</td><td>510</td><td>80.0</td><td>3.973</td></tr><tr><td>No. 9</td><td>1-1/8"</td><td>28.7</td><td>645</td><td>90.0</td><td>5.060</td></tr><tr><td>No. 10</td><td>1-1/4"</td><td>32.3</td><td>819</td><td>101.3</td><td>6.404</td></tr><tr><td>No. 11</td><td>1-3/8"</td><td>35.8</td><td>1006</td><td>112.5</td><td>7.907</td></tr><tr><td>No. 14</td><td>1-3/4"</td><td>43.0</td><td>1452</td><td>135.1</td><td>11.380</td></tr><tr><td>No. 18</td><td>2-1/4"</td><td>57.3</td><td>2581</td><td>180.1</td><td>20.240</td></tr></table>		Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m			Diámetro mm	Area mm²	Perímetro mm	No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250	No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560	No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994	No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552	No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235	No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042	No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973	No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060	No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404	No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907	No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380	No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240
Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m																																																																																									
		Diámetro mm	Area mm²	Perímetro mm																																																																																										
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250																																																																																									
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560																																																																																									
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994																																																																																									
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552																																																																																									
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235																																																																																									
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042																																																																																									
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973																																																																																									
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060																																																																																									
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404																																																																																									
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907																																																																																									
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380																																																																																									
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240																																																																																									
Z1	Acero Longitudinal		#4	13	2.143	0.99	27.58	5.00	137.90																																																																																					
	Acero Transversal		#4	13	2.143	0.99	27.58		137.90																																																																																					
Z2	Acero Longitudinal		#4	10	1.743	0.99	17.26	13.00	224.32																																																																																					
	Acero Transversal		#4	10	1.743	0.99	17.26		224.32																																																																																					
Z3	Acero Longitudinal		#4	6	1.393	0.99	8.27	1.00	8.27																																																																																					
	Acero Transversal		#4	6	1.393	0.99	8.27		8.27																																																																																					
Z4	Acero Longitudinal		#4	12	1.700	0.99	20.20	1.00	20.20																																																																																					
	Acero Transversal		#4	12	1.700	0.99	20.20		20.20																																																																																					
Z5	Acero Longitudinal		#4	10	1.300	0.99	12.87	1.00	12.87																																																																																					
	Acero Transversal		#4	10	1.300	0.99	12.87		12.87																																																																																					
Z6	Acero Longitudinal		#4	15	2.043	0.99	30.34	1.00	30.34																																																																																					
	Acero Transversal		#4	13	2.693	0.99	34.66		34.66																																																																																					
Z7	Acero Longitudinal		#4	6	0.750	0.99	4.46	14.00	62.37																																																																																					
	Acero Transversal		#4	6	0.750	0.99	4.46		62.37																																																																																					
Z8	Acero Longitudinal		#4	10	1.500	0.99	14.85	1.00	14.85																																																																																					
	Acero Transversal		#4	11	1.300	0.99	14.16		14.16																																																																																					
Z9	Acero Longitudinal		#4	8	0.950	0.99	7.52	3.00	22.57																																																																																					
	Acero Transversal		#4	8	0.950	0.99	7.52		22.57																																																																																					
Vigas																																																																																														
Vigas de Cimentacion V.C (35x45)																																																																																														
VC-01	Acero Longitudinal	70	#5	3	29.520	1.55	137.45	3.00	412.34																																																																																					
		71	#5	3	29.520	1.55	137.45		412.34																																																																																					
	Flejes Principal	67	#3	328	1.150	0.56	211.23		633.70																																																																																					
VC-02	Acero Longitudinal	70	#5	3	23.110	1.55	107.60	1.00	107.60																																																																																					
		71	#5	3	23.110	1.55	107.60		107.60																																																																																					
	Flejes Principal	67	#3	257	1.150	0.56	165.51		165.51																																																																																					
VC-03	Acero Longitudinal	70	#5	3	6.730	1.55	31.33	1.00	31.33																																																																																					
		71	#5	3	6.730	1.55	31.33		31.33																																																																																					
	Flejes Principal	67	#3	75	1.150	0.56	48.30		48.30																																																																																					
VC-04	Acero Longitudinal	70	#5	3	8.920	1.55	41.53	1.00	41.53																																																																																					
		71	#5	3	8.920	1.55	41.53		41.53																																																																																					
	Flejes Principal	67	#3	99	1.150	0.56	63.76		63.76																																																																																					
VC-05	Acero Longitudinal	70	#5	3	10.330	1.55	48.10	1.00	48.10																																																																																					
		71	#5	3	10.330	1.55	48.10		48.10																																																																																					
	Flejes Principal	67	#3	115	1.150	0.56	74.06		74.06																																																																																					



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
VC-01	Acero Longitudinal	70	#5	3	224.200	1.55	1043.88	1.00	1,043.88		
		71	#5	3	224.500	1.55	1045.27		1,045.27		
	Flejes Principal	67	#3	2491	0.650	0.56	906.72		906.72		
Vigas Areas Nivel 2 V.A (35x45)											
VA-201	Acero Longitudinal	20	#5	2	4.091	1.55	12.70	2.00	25.40		
		22	#5	2	5.776	1.55	17.91		35.81		
		24	#5	2	5.676	1.55	17.60		35.19		
		26	#5	2	6.176	1.55	19.15		38.29		
		28	#5	2	4.776	1.55	14.81		29.61		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		30	#5	2	5.892	1.55	18.27		36.53		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		33	#5	2	6.076	1.55	18.84		37.67		
		35	#5	2	4.576	1.55	14.19		28.37		
		37	#5	2	4.976	1.55	15.43		30.85		
		39	#5	2	7.376	1.55	22.87		45.73		
		40	#5	2	1.791	1.55	5.55		11.10		
		41	#5	2	8.551	1.55	26.51		53.02		
		Flejes Principal	67	#3	319	1.690	0.56		301.90		
	VA-202	Acero Longitudinal	84	#4	3	4.112	0.99	12.21	1.00		
86			#4	3	4.881	0.99	14.50	14.50			
88			#4	3	5.481	0.99	16.28	16.28			
90			#4	3	6.181	0.99	18.36	18.36			
91			#4	3	3.253	0.99	9.66	9.66			
92			#4	3	5.321	0.99	15.80	15.80			
93			#4	3	4.453	0.99	13.23	13.23			
95			#4	3	5.221	0.99	15.51	15.51			
97			#4	3	7.301	0.99	21.68	21.68			
99			#4	3	4.681	0.99	13.90	13.90			
100			#4	3	3.032	0.99	9.01	9.01			
101			#4	3	4.553	0.99	13.52	13.52			
Flejes Principal		67	#3	143	1.690	0.56	135.34	135.34			
VA-203	Acero Longitudinal	70	#5	3	8.990	1.55	41.86	3.00	125.57		
		71	#5	3	8.990	1.55	41.86		125.57		
	Flejes Principal	67	#3	100	1.690	0.56	94.64		283.92		
VA-204	Acero Longitudinal	70	#5	3	10.330	1.55	48.10	3.00	144.29		
		71	#5	3	10.330	1.55	48.10		144.29		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
	Flejes Principal	67	#3	115	1.690	0.56	108.84		326.51		
VA-205	Acero Longitudinal	12	#7	3	3.027	3.04	27.62	1.00	27.62		
		14	#7	3	2.927	3.04	26.71		26.71		
		16	#7	3	7.956	3.04	72.61		72.61		
		17	#7	3	2.107	3.04	19.23		19.23		
		18	#7	3	6.614	3.04	60.36		60.36		
		42	#7	3	7.167	3.04	65.41		65.41		
		43	#7	3	8.076	3.04	73.70		73.70		
	Flejes Principal	67	#3	101	1.690	0.56	95.59		95.59		
VA-206	Acero Longitudinal	12	#7	3	3.027	3.04	27.62	5.00	138.12		
		14	#7	3	2.927	3.04	26.71		133.56		
		16	#7	3	7.956	3.04	72.61		363.03		
		17	#7	3	2.107	3.04	19.23		96.14		
		18	#7	3	6.614	3.04	60.36		301.80		
		42	#7	3	7.167	3.04	65.41		327.03		
		43	#7	3	8.076	3.04	73.70		368.51		
	Flejes Principal	67	#3	101	1.690	0.56	95.59		477.93		
VA-207	Acero Longitudinal	70	#5	3	5.000	1.55	23.28	1.00	23.28		
		71	#5	3	5.000	1.55	23.28		23.28		
	Flejes Principal	67	#3	56	1.690	0.56	53.00			53.00	
VA-208	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.140	1.55	9.96	1.00	9.96		
		71	#5	3	2.140	1.55	9.96		9.96		
	Flejes Principal	67	#3	24	1.690	0.56	22.71			22.71	
VA-209	Acero Longitudinal	70	#5	3	0.770	1.55	3.59	4.00	14.34		
		71	#5	3	0.770	1.55	3.59		14.34		
	Flejes Principal	67	#3	9	1.690	0.56	8.52			34.07	
VA-210	Acero Longitudinal	70	#5	3	9.740	1.55	45.35	1.00	45.35		
		71	#5	3	9.740	1.55	45.35		45.35		
	Flejes Principal	67	#3	108	1.690	0.56	102.21			102.21	
VA-211	Acero Longitudinal	70	#5	3	11.950	1.55	55.64	1.00	55.64		
		71	#5	3	11.950	1.55	55.64		55.64		
	Flejes Principal	67	#3	133	1.690	0.56	125.87			125.87	
VA-30x45											
VA-212	Acero Longitudinal	70	#5	3	6.730	1.55	31.33	1.00	31.33		
		71	#5	3	6.730	1.55	31.33		31.33		
	Flejes Principal	67	#3	75	1.330	0.56	55.86			55.86	
VA-213	Acero Longitudinal	70	#5	3	5.840	1.55	27.19	6.00	163.15		
		71	#5	3	5.840	1.55	27.19		163.15		
	Flejes Principal	67	#3	65	1.330	0.56	48.41			290.47	
	Acero Longitudinal	70	#5	3	17.900	1.55	83.34		250.03		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
VA-214	Acero Longitudinal	71	#5	3	17.900	1.55	83.34	3.00	250.03			
	Flejes Principal	67	#3	199	1.330	0.56	148.22		444.65			
VA-215	Acero Longitudinal	70	#5	3	21.820	1.55	101.59	3.00	304.78			
	Flejes Principal	71	#5	3	21.820	1.55	101.59		304.78			
		67	#3	242	1.330	0.56	180.24		540.72			
VA-25x30												
VA-216	Acero Longitudinal	70	#5	3	1.190	1.55	5.54	2.00	11.08			
		71	#5	3	1.190	1.55	5.54		11.08			
	Flejes Principal	67	#3	13	0.936	0.56	6.81		13.63			
VA-217	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.270	1.55	10.57	1.00	10.57			
		71	#5	3	2.270	1.55	10.57		10.57			
	Flejes Principal	67	#3	25	0.930	0.56	13.02		13.02			
VA-218	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.130	1.55	9.92	2.00	19.83			
		71	#5	3	2.130	1.55	9.92		19.83			
	Flejes Principal	67	#3	24	0.930	0.56	12.50		25.00			
VA-219	Acero Longitudinal	70	#5	3	1.053	1.55	4.90	1.00	4.90			
		71	#5	3	1.053	1.55	4.90		4.90			
	Flejes Principal	67	#3	12	0.930	0.56	6.25		6.25			
VA-220	Acero Longitudinal	70	#5	3	1.220	1.55	5.68	1.00	5.68			
		71	#5	3	1.220	1.55	5.68		5.68			
	Flejes Principal	67	#3	14	0.930	0.56	7.29		7.29			
VA-221	Acero Longitudinal	70	#5	3	3.450	1.55	16.06	1.00	16.06			
		71	#5	3	3.450	1.55	16.06		16.06			
	Flejes Principal	67	#3	38	0.930	0.56	19.79		19.79			
VA-222	Acero Longitudinal	70	#5	3	3.880	1.55	18.07	1.00	18.07			
		71	#5	3	3.880	1.55	18.07		18.07			
	Flejes Principal	67	#3	43	0.930	0.56	22.39		22.39			
VA-15x25												
VA-223	Acero Longitudinal	70	#4	2	2.230	0.99	4.42	2.00	8.83			
		71	#4	2	2.230	0.99	4.42		8.83			
	Flejes Principal	67	#3	25	0.730	0.56	10.22		20.44			
VA-224	Acero Longitudinal	70	#4	2	3.500	0.99	6.93	1.00	6.93			
		71	#4	2	3.500	0.99	6.93		6.93			
	Flejes Principal	67	#3	39	0.730	0.56	15.94		15.94			
VA-225	Acero Longitudinal	70	#4	2	2.050	0.99	4.06	1.00	4.06			
		71	#4	2	2.050	0.99	4.06		4.06			
	Flejes Principal	67	#3	23	0.730	0.56	9.40		9.40			
VA-226	Acero Longitudinal	70	#4	2	3.770	0.99	7.46	1.00	7.46			
		71	#4	2	3.770	0.99	7.46		7.46			
	Flejes Principal	67	#3	42	0.730	0.56	17.17		17.17			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA												
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :		Enero de 2025				
CAPITULO:		3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI			UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA				
VA-227		Acero Longitudinal	70	#4	2	7.140	0.99	14.14	1.00	14.14				
			71	#4	2	7.140	0.99	14.14		14.14				
		Flejes Principal	67	#3	79	0.730	0.56	32.30		32.30				
VA-227A		Acero Longitudinal	70	#4	2	23.050	0.99	45.64	1.00	45.64				
			71	#4	2	23.050	0.99	45.64		45.64				
		Flejes Principal	67	#3	256	0.730	0.56	104.65		104.65				
VA-20x45														
VA-228		Acero Longitudinal	70	#4	3	14.810	0.99	43.99	2.00	87.97				
			71	#4	3	14.810	0.99	43.99		87.97				
		Flejes Principal	67	#3	165	0.730	0.56	67.45		134.90				
VA-229		Acero Longitudinal	70	#4	3	5.250	0.99	15.59	1.00	15.59				
			71	#4	3	5.250	0.99	15.59		15.59				
		Flejes Principal	67	#3	58	0.730	0.56	23.71		23.71				
VA-230		Acero Longitudinal	70	#4	3	7.710	0.99	22.90	1.00	22.90				
			71	#4	3	7.710	0.99	22.90		22.90				
		Flejes Principal	67	#3	86	0.730	0.56	35.16		35.16				
VA-231		Acero Longitudinal	70	#4	3	4.450	0.99	13.22	1.00	13.22				
			71	#4	3	4.450	0.99	13.22		13.22				
		Flejes Principal	67	#3	49	0.730	0.56	20.03		20.03				
VA-232		Acero Longitudinal	70	#4	3	1.540	0.99	4.57	1.00	4.57				
			71	#4	3	1.540	0.99	4.57		4.57				
		Flejes Principal	67	#3	17	0.730	0.56	6.95		6.95				
VA-233		Acero Longitudinal	70	#4	3	1.230	0.99	3.65	1.00	3.65				
			71	#4	3	1.230	0.99	3.65		3.65				
		Flejes Principal	67	#3	14	0.730	0.56	5.72		5.72				
VA-234		Acero Longitudinal	70	#4	3	0.260	0.99	0.77	1.00	0.77				
			71	#4	3	0.260	0.99	0.77		0.77				
		Flejes Principal	67	#3	3	0.730	0.56	1.23		1.23				
Vigas Areas Nivel 3 V.A (35x60)														
VA-301		Acero Longitudinal	20	#5	2	4.091	1.55	12.70	1.00	25.40				
			22	#5	2	5.776	1.55	17.91		35.81				
			24	#5	2	5.676	1.55	17.60		35.19				
			26	#5	2	6.176	1.55	19.15		38.29				
			28	#5	2	4.776	1.55	14.81		29.61				
			29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60				
			29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60				
			30	#5	2	5.892	1.55	18.27		36.53				
			31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65				
			31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65				



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
		33	#5	2	6.076	1.55	18.84		37.67		
		35	#5	2	4.576	1.55	14.19		28.37		
		37	#5	2	4.976	1.55	15.43		30.85		
		39	#5	2	7.376	1.55	22.87		45.73		
		40	#5	2	1.791	1.55	5.55		11.10		
		41	#5	2	8.551	1.55	26.51		53.02		
		Flejes Principal	67	#3	319	1.690	0.56		301.90		603.80
VA-301A	Acero Longitudinal	20	#5	2	4.091	1.55	12.70	1.00	25.40		
		22	#5	2	5.776	1.55	17.91		35.81		
		24	#5	2	5.676	1.55	17.60		35.19		
		26	#5	2	6.176	1.55	19.15		38.29		
		28	#5	2	4.776	1.55	14.81		29.61		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		30	#5	2	5.892	1.55	18.27		36.53		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		33	#5	2	6.076	1.55	18.84		37.67		
		35	#5	2	4.576	1.55	14.19		28.37		
		37	#5	2	4.976	1.55	15.43		30.85		
		39	#5	2	7.376	1.55	22.87		45.73		
		40	#5	2	1.791	1.55	5.55		11.10		
		41	#5	2	8.551	1.55	26.51		53.02		
		Flejes Principal	67	#3	319	1.690	0.56		301.90		603.80
VA-302	Acero Longitudinal	84	#4	3	4.112	0.99	12.21	1.00	12.21		
		86	#4	3	4.881	0.99	14.50		14.50		
		88	#4	3	5.481	0.99	16.28		16.28		
		90	#4	3	6.181	0.99	18.36		18.36		
		91	#4	3	3.253	0.99	9.66		9.66		
		92	#4	3	5.321	0.99	15.80		15.80		
		93	#4	3	4.453	0.99	13.23		13.23		
		95	#4	3	5.221	0.99	15.51		15.51		
		97	#4	3	7.301	0.99	21.68		21.68		
		99	#4	3	4.681	0.99	13.90		13.90		
		100	#4	3	3.032	0.99	9.01		9.01		
		101	#4	3	4.553	0.99	13.52		13.52		
	Flejes Principal	67	#3	143	1.690	0.56	135.34	135.34			
VA-303	Acero Longitudinal	70	#5	3	8.990	1.55	41.86	3.00	125.57		
		71	#5	3	8.990	1.55	41.86		125.57		
	Flejes Principal	67	#3	100	1.690	0.56	94.64		283.92		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
VA-304	Acero Longitudinal	70	#5	3	9.970	1.55	46.42	3.00	139.26			
		71	#5	3	9.970	1.55	46.42		139.26			
	Flejes Principal	67	#3	111	1.690	0.56	105.05		315.15			
VA-305	Acero Longitudinal	12	#7	3	3.027	3.04	27.62	1.00	27.62			
		14	#7	3	2.927	3.04	26.71		26.71			
		16	#7	3	7.956	3.04	72.61		72.61			
		17	#7	3	2.107	3.04	19.23		19.23			
		18	#7	3	6.614	3.04	60.36		60.36			
		42	#7	3	7.167	3.04	65.41		65.41			
		43	#7	3	8.076	3.04	73.70		73.70			
	Flejes Principal	67	#3	101	1.690	0.56	95.59		95.59			
VA-306	Acero Longitudinal	12	#7	3	3.027	3.04	27.62	4.00	110.50			
		14	#7	3	2.927	3.04	26.71		106.85			
		16	#7	3	7.956	3.04	72.61		290.43			
		17	#7	3	2.107	3.04	19.23		76.91			
		18	#7	3	6.614	3.04	60.36		241.44			
		42	#7	3	7.167	3.04	65.41		261.62			
		43	#7	3	8.076	3.04	73.70		294.81			
	Flejes Principal	67	#3	101	1.690	0.56	95.59		382.35			
VA-307	Acero Longitudinal	70	#5	3	5.380	1.55	25.05	1.00	25.05			
		71	#5	3	5.380	1.55	25.05		25.05			
	Flejes Principal	67	#3	60	1.690	0.56	56.78		56.78			
VA-308	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.140	1.55	9.96	1.00	9.96			
		71	#5	3	2.140	1.55	9.96		9.96			
	Flejes Principal	67	#3	24	1.690	0.56	22.71		22.71			
VA-309	Acero Longitudinal	70	#5	3	0.770	1.55	3.59	2.00	7.17			
		71	#5	3	0.770	1.55	3.59		7.17			
	Flejes Principal	67	#3	9	1.690	0.56	8.52		17.04			
VA-310	Acero Longitudinal	70	#5	3	8.980	1.55	41.81	1.00	41.81			
		71	#5	3	8.980	1.55	41.81		41.81			
	Flejes Principal	67	#3	100	1.690	0.56	94.64		94.64			
VA-311	Acero Longitudinal	70	#5	3	11.950	1.55	55.64	1.00	55.64			
		71	#5	3	11.950	1.55	55.64		55.64			
	Flejes Principal	67	#3	133	1.690	0.56	125.87		125.87			
VA-312	Acero Longitudinal	70	#5	3	5.380	1.55	25.05	1.00	25.05			
		71	#5	3	5.380	1.55	25.05		25.05			
	Flejes Principal	67	#3	60	1.690	0.56	56.78		56.78			
VA-20x45												
VA-313	Acero Longitudinal	70	#4	3	21.670	0.99	64.36	1.00	64.36			
		71	#4	3	21.670	0.99	64.36		64.36			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
	Flejes Principal	67	#3	241	0.730	0.56	98.52		98.52			
VA-314	Acero Longitudinal	70	#4	3	12.066	0.99	35.84	2.00	71.67			
		71	#4	3	12.066	0.99	35.84		71.67			
	Flejes Principal	67	#3	134	0.730	0.56	54.78		109.56			
VA-30x45												
VA-315	Acero Longitudinal	70	#5	3	6.310	1.55	29.38	1.00	29.38			
		71	#5	3	6.310	1.55	29.38		29.38			
	Flejes Principal	67	#3	70	1.330	0.56	52.14		52.14			
VA-316	Acero Longitudinal	70	#5	3	1.052	1.55	4.90	1.00	4.90			
		71	#5	3	1.052	1.55	4.90		4.90			
	Flejes Principal	67	#3	12	1.330	0.56	8.94		8.94			
VA-317	Acero Longitudinal	70	#5	3	1.753	1.55	8.16	1.00	8.16			
		71	#5	3	1.753	1.55	8.16		8.16			
	Flejes Principal	67	#3	19	1.330	0.56	14.15		14.15			
VA-318	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.140	1.55	9.96	1.00	9.96			
		71	#5	3	2.140	1.55	9.96		9.96			
	Flejes Principal	67	#3	24	1.330	0.56	17.88		17.88			
Vigas Areas Nivel 4 V.A (35x60)												
VA-401	Acero Longitudinal	20	#5	2	4.091	1.55	12.70	3.00	38.10			
		22	#5	2	5.776	1.55	17.91		53.72			
		24	#5	2	5.676	1.55	17.60		52.79			
		26	#5	2	6.176	1.55	19.15		57.44			
		28	#5	2	4.776	1.55	14.81		44.42			
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		39.91			
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		39.91			
		30	#5	2	5.892	1.55	18.27		54.80			
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		30.98			
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		30.98			
		33	#5	2	6.076	1.55	18.84		56.51			
		35	#5	2	4.576	1.55	14.19		42.56			
		37	#5	2	4.976	1.55	15.43		46.28			
		39	#5	2	7.376	1.55	22.87		68.60			
		40	#5	2	1.791	1.55	5.55		16.66			
		41	#5	2	8.551	1.55	26.51		79.52			
		Flejes Principal	67	#3	319	1.690	0.56		301.90			905.70
			20	#5	2	4.091	1.55		12.70			
22			#5	2	5.776	1.55	17.91	35.81				
24			#5	2	5.676	1.55	17.60	35.19				
26			#5	2	6.176	1.55	19.15	38.29				



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
VA-401A	Acero Longitudinal	28	#5	2	4.776	1.55	14.81	2.00	29.61		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		29	#5	2	4.291	1.55	13.30		26.60		
		30	#5	2	5.892	1.55	18.27		36.53		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		31	#5	2	3.331	1.55	10.33		20.65		
		33	#5	2	6.076	1.55	18.84		37.67		
		35	#5	2	4.576	1.55	14.19		28.37		
		37	#5	2	4.976	1.55	15.43		30.85		
		39	#5	2	7.376	1.55	22.87		45.73		
		40	#5	2	1.791	1.55	5.55		11.10		
		41	#5	2	8.551	1.55	26.51		53.02		
	Flejes Principal	67	#3	319	1.690	0.56	301.90		603.80		
VA-402	Acero Longitudinal	84	#4	3	4.112	0.99	12.21	2.00	24.43		
		86	#4	3	4.881	0.99	14.50		28.99		
		88	#4	3	5.481	0.99	16.28		32.56		
		90	#4	3	6.181	0.99	18.36		36.72		
		91	#4	3	3.253	0.99	9.66		19.32		
		92	#4	3	5.321	0.99	15.80		31.61		
		93	#4	3	4.453	0.99	13.23		26.45		
		95	#4	3	5.221	0.99	15.51		31.01		
		97	#4	3	7.301	0.99	21.68		43.37		
		99	#4	3	4.681	0.99	13.90		27.81		
		100	#4	3	3.032	0.99	9.01		18.01		
	101	#4	3	4.553	0.99	13.52	27.04				
Flejes Principal	67	#3	143	1.690	0.56	135.34	270.67				
VA-403	Acero Longitudinal	70	#5	3	8.990	1.55	41.86	1.00	41.86		
		71	#5	3	8.990	1.55	41.86		41.86		
	Flejes Principal	67	#3	100	1.690	0.56	94.64		94.64		
VA-404	Acero Longitudinal	70	#5	3	9.970	1.55	46.42	1.00	46.42		
		71	#5	3	9.970	1.55	46.42		46.42		
	Flejes Principal	67	#3	111	1.690	0.56	105.05		105.05		
VA-405	Acero Longitudinal	12	#7	3	3.027	3.04	27.62	2.00	55.25		
		14	#7	3	2.927	3.04	26.71		53.42		
		16	#7	3	7.956	3.04	72.61		145.21		
		17	#7	3	2.107	3.04	19.23		38.46		
		18	#7	3	6.614	3.04	60.36		120.72		
		42	#7	3	7.167	3.04	65.41		130.81		
		43	#7	3	8.076	3.04	73.70		147.40		
	Flejes Principal	67	#3	101	1.690	0.56	95.59		191.17		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:		3		ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI			UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
VA-406 (Viga Canal)	Acero Longitudinal	141	#5	2	9.65	2.23	43.04	2.00	86.08			
		141	#5	3	9.65	2.23	64.56		129.12			
		141	#5	3	9.65	2.23	64.56		129.12			
		141	#5	2	9.65	2.23	43.04		86.08			
		141	#5	2	9.65	2.23	43.04		86.08			
		141	#5	2	9.65	2.23	43.04		86.08			
	Flejes Principal	139	#3	118	1.730	0.56	114.32		228.64			
		140	#3	118	1.790	0.56	118.28		236.57			
VA-407	Acero Longitudinal	70	#5	3	5.380	1.55	25.05	1.00	25.05			
		71	#5	3	5.380	1.55	25.05		25.05			
	Flejes Principal	67	#3	60	1.690	0.56	56.78		56.78			
VA-408	Acero Longitudinal	70	#5	3	2.140	1.55	9.96	1.00	9.96			
		71	#5	3	2.140	1.55	9.96		9.96			
	Flejes Principal	67	#3	24	1.690	0.56	22.71		22.71			
VA-30x45												
VA-409	Acero Longitudinal	70	#5	3	6.730	1.55	31.33	1.00	31.33			
		71	#5	3	6.730	1.55	31.33		31.33			
	Flejes Principal	67	#3	75	1.330	0.56	55.86		55.86			
VA-15x25												
VA-410	Acero Longitudinal	70	#4	2	2.810	0.99	5.56	1.00	5.56			
		71	#4	2	2.810	0.99	5.56		5.56			
	Flejes Principal	67	#3	31	0.730	0.56	12.67		12.67			
VA-20x45												
VA-411	Acero Longitudinal	70	#4	3	8.846	0.99	26.27	1.00	26.27			
		71	#4	3	8.846	0.99	26.27		26.27			
	Flejes Principal	67	#3	98	0.730	0.56	40.06		40.06			
VA-412	Acero Longitudinal	70	#4	3	15.190	0.99	45.11	1.00	45.11			
		71	#4	3	15.190	0.99	45.11		45.11			
	Flejes Principal	67	#3	169	0.730	0.56	69.09		69.09			
	Acero Longitudinal	70	#4	3	10.170	0.99	30.20		30.20			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
VA-413	Acero Longitudinal	71	#4	3	10.170	0.99	30.20	1.00	30.20		
	Flejes Principal	67	#3	113	0.730	0.56	46.19		46.19		
VA-414	Acero Longitudinal	70	#4	3	3.270	0.99	9.71	1.00	9.71		
		71	#4	3	3.270	0.99	9.71		9.71		
	Flejes Principal	67	#3	36	0.730	0.56	14.72		14.72		
VA-415	Acero Longitudinal	70	#4	3	19.650	0.99	58.36	1.00	58.36		
		71	#4	3	19.650	0.99	58.36		58.36		
	Flejes Principal	67	#3	218	0.730	0.56	89.12		89.12		
Columnas											
Edificio Principal											
C1 N+6.7	Acero Longitudinal	70	#5	4	7.186	1.55	44.61	3.00	133.83		
		71	#5	4	2.491	1.55	15.46		46.39		
		72	#5	4	4.031	1.55	25.02		75.07		
		73	#5	4	5.646	1.55	35.05		105.15		
	Flejes Principal	67	#3	63	1.237	0.56	43.64		130.92		
	Fleje complementario	69	#3	63	0.921	0.56	32.49		97.48		
C1 N+10.7	Acero Longitudinal	72	#5	4	4.031	1.55	25.02	2.00	50.05		
		76	#5	4	2.791	1.55	17.33		34.65		
		77	#5	4	4.361	1.55	27.07		54.15		
		78	#5	4	7.107	1.55	44.12		88.24		
		79	#5	4	3.616	1.55	22.45		44.90		
		80	#5	4	7.606	1.55	47.22		94.44		
	Flejes Principal	67	#3	63	1.237	0.56	43.64		87.28		
	Fleje complementario	69	#3	63	0.921	0.56	32.49		64.99		
C3 N+3.40	Flejes Principal	7	#3	17	1.790	0.56	17.04	2.00	34.08		
		7	#3	8	1.790	0.56	8.02		16.04		
		7	#3	6	1.790	0.56	6.01		12.03		
	Fleje complementario	10	#3	17	0.610	0.56	5.81		11.61		
		10	#3	17	0.610	0.56	5.81		11.61		
		10	#3	17	0.610	0.56	5.81		11.61		
		10	#3	8	0.610	0.56	2.73		5.47		
		10	#3	8	0.610	0.56	2.73		5.47		
		10	#3	8	0.610	0.56	2.73		5.47		
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		4.10		
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		4.10		
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		4.10		
		58	#6	5	5.539	2.24	61.90		123.80		
		59	#6	5	5.561	2.24	62.14		124.29		
	Acero Longitudinal										
		7	#3	17	1.790	0.56	17.04		238.57		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI			UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
C3 N+10.7	Flejes Principal	7	#3	12	1.790	0.56	12.03	14.00	168.40			
		7	#3	12	1.790	0.56	12.03		168.40			
		7	#3	8	1.790	0.56	8.02		112.27			
		7	#3	9	1.790	0.56	9.02		126.30			
		7	#3	6	1.790	0.56	6.01		84.20			
		7	#3	6	1.790	0.56	6.01		84.20			
	Fleje complementario	10	#3	17	0.610	0.56	5.81		81.30			
		10	#3	17	0.610	0.56	5.81		81.30			
		10	#3	17	0.610	0.56	5.81		81.30			
		10	#3	12	0.610	0.56	4.10		57.39			
		10	#3	12	0.610	0.56	4.10		57.39			
		10	#3	12	0.610	0.56	4.10		57.39			
		10	#3	12	0.610	0.56	4.10		57.39			
		10	#3	12	0.610	0.56	4.10		57.39			
		10	#3	8	0.610	0.56	2.73		38.26			
		10	#3	7	0.610	0.56	2.39		33.48			
		10	#3	8	0.610	0.56	2.73		38.26			
		10	#3	9	0.610	0.56	3.07		43.04			
		10	#3	9	0.610	0.56	3.07		43.04			
		10	#3	9	0.610	0.56	3.07		43.04			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		10	#3	6	0.610	0.56	2.05		28.69			
		Acero Longitudinal	48	#6	5	2.729	2.24		30.56		427.91	
	50		#6	5	4.972	2.24	55.69		779.61			
	51		#6	5	4.129	2.24	46.24		647.43			
	52		#6	5	4.533	2.24	50.77		710.77			
	53		#6	5	2.429	2.24	27.20		380.87			
	55		#6	5	5.472	2.24	61.29		858.01			
	56		#6	5	4.009	2.24	44.90		628.61			
	Edificio Graderías											
C1 N+2.85	Acero Longitudinal	70	#5	4	5.025	1.55	31.20	5.00	155.98			
		71	#5	4	5.025	1.55	31.20		155.98			
	Flejes Principal	67	#3	21	1.237	0.56	14.55		72.74			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
	Fleje complementario	69	#3	9	0.921	0.56	4.64		23.21		
C1 N+4.4	Acero Longitudinal	72	#5	4	6.000	1.55	37.25	6.00	223.49		
		76	#5	4	6.000	1.55	37.25		223.49		
	Flejes Principal	67	#3	35	1.237	0.56	24.25		145.47		
	Fleje complementario	69	#3	35	0.921	0.56	18.05		108.31		
C2 N+3.40	Flejes Principal	7	#3	27	0.600	0.56	9.07	33.00	299.38		
	Acero Longitudinal	58	#4	2	4.000	0.99	7.92		261.36		
		59	#4	2	4.000	0.99	7.92		261.36		
C4	Flejes Principal	7	#3	27	0.830	0.56	12.55	4.00	50.20		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	4.000	0.99	11.88		47.52		
		59	#4	3	4.000	0.99	11.88		47.52		
C4	Flejes Principal	7	#3	28	0.830	0.56	13.01	1.00	13.01		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	4.200	0.99	12.47		12.47		
		59	#4	3	4.200	0.99	12.47		12.47		
C4	Flejes Principal	7	#3	40	0.830	0.56	18.59	1.00	18.59		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	6.000	0.99	17.82		17.82		
		59	#4	3	6.000	0.99	17.82		17.82		
C4	Flejes Principal	7	#3	41	0.830	0.56	19.06	1.00	19.06		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	6.200	0.99	18.41		18.41		
		59	#4	3	6.200	0.99	18.41		18.41		
Cerramiento											
C2 N+3.40	Flejes Principal	7	#3	27	0.600	0.56	9.07	69.00	625.97		
	Acero Longitudinal	58	#4	2	4.000	0.99	7.92		546.48		
		59	#4	2	4.000	0.99	7.92		546.48		
Rampa											
C4	Flejes Principal	7	#3	11	0.830	0.56	5.11	1.00	20.45		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	1.700	0.99	5.05		20.20		
		59	#4	3	1.700	0.99	5.05		20.20		
C4	Flejes Principal	7	#3	13	0.830	0.56	6.04	1.00	6.04		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	2.000	0.99	5.94		5.94		
		59	#4	3	2.000	0.99	5.94		5.94		
C4	Flejes Principal	7	#3	17	0.830	0.56	7.90	1.00	7.90		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	2.500	0.99	7.43		7.43		
		59	#4	3	2.500	0.99	7.43		7.43		
C4	Flejes Principal	7	#3	17	0.830	0.56	7.90	1.00	7.90		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	2.600	0.99	7.72		7.72		
		59	#4	3	2.600	0.99	7.72		7.72		
C4	Flejes Principal	7	#3	27	0.830	0.56	12.55	2.00	25.10		
	Acero Longitudinal	58	#4	3	4.000	0.99	11.88		23.76		



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
	Acero Longitudinal	59	#4	3	4.000	0.99	11.88		23.76			
C4	Flejes Principal	7	#3	28	0.830	0.56	13.01	1.00	13.01			
	Acero Longitudinal	58	#4	3	4.200	0.99	12.47		12.47			
		59	#4	3	4.200	0.99	12.47		12.47			
C4	Flejes Principal	7	#3	25	0.830	0.56	11.62	1.00	11.62			
	Acero Longitudinal	58	#4	3	3.700	0.99	10.99		10.99			
		59	#4	3	3.700	0.99	10.99		10.99			
Piscina Semiolimpica												
Muro M1-1	Acero Longitudinal	119	#5	16	25.27	1.55	626.70	1.00	626.70			
	Acero Longitudinal	119	#5	16	25.27	1.55	626.70		626.70			
	Acero Transversal	120	#5	170	2.16	1.55	569.16		569.16			
	Acero Transversal	120	#5	170	2.16	1.55	569.16		569.16			
Muro M1-1	Acero Longitudinal	117	#5	17	25.465	1.55	671.00	1.00	671.00			
	Acero Longitudinal	117	#5	17	25.465	1.55	671.00		671.00			
	Acero Transversal	118	#5	171	2.27	1.55	601.66		601.66			
	Acero Transversal	118	#5	171	2.27	1.55	601.66		601.66			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	110	#5	15	21.52	1.55	500.34	1.00	500.34			
	Acero Longitudinal	110	#5	15	21.52	1.55	500.34		500.34			
	Acero Transversal	112	#5	145	2.216	1.55	498.05		498.05			
	Acero Transversal	112	#5	145	2.216	1.55	498.05		498.05			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	110	#5	15	21.52	1.55	500.34	1.00	500.34			
	Acero Longitudinal	110	#5	15	21.52	1.55	500.34		500.34			
	Acero Transversal	112	#5	145	2.216	1.55	498.05		498.05			
	Acero Transversal	112	#5	145	2.216	1.55	498.05		498.05			
Piscina de Calentamiento												
Muro M3-1	Acero Longitudinal	125	#5	11	25.304	1.55	431.43	1.00	431.43			
	Acero Longitudinal	125	#5	11	25.304	1.55	431.43		431.43			
	Acero Transversal	126	#5	170	1.448	1.55	381.55		381.55			
	Acero Transversal	126	#5	170	1.448	1.55	381.55		381.55			
Muro M3-2	Acero Longitudinal	123	#5	13	25.314	1.55	510.08	1.00	510.08			
	Acero Longitudinal	123	#5	13	25.314	1.55	510.08		510.08			
	Acero Transversal	124	#5	170	1.673	1.55	440.84		440.84			
	Acero Transversal	124	#5	170	1.673	1.55	440.84		440.84			
Muro M4-1	Acero Longitudinal	121	#5	12	7.79	1.55	144.89	1.00	144.89			
	Acero Longitudinal	121	#5	12	7.79	1.55	144.89		144.89			
	Acero Transversal	122	#5	53	1.525	1.55	125.28		125.28			
	Acero Transversal	122	#5	53	1.525	1.55	125.28		125.28			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	3			ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA		
Muro M4-2	Acero Longitudinal	121	#5	12	7.79	1.55	144.89	1.00	144.89			
	Acero Longitudinal	121	#5	12	7.79	1.55	144.89		144.89			
	Acero Transversal	127	#5	53	1.64	1.55	134.73		134.73			
	Acero Transversal	127	#5	53	1.64	1.55	134.73		134.73			
Tanque RCI												
Muro M1-1	Acero Longitudinal	144	#4	15	2.413	0.99	35.83	1.00	35.83			
	Acero Longitudinal	144	#4	15	2.413	0.99	35.83		35.83			
	Acero Transversal	155	#4	16	2.267	0.99	35.91		35.91			
	Acero Transversal	156	#4	16	2.267	0.99	35.91		35.91			
Muro M1-2	Acero Longitudinal	144	#4	15	2.413	0.99	35.83	1.00	35.83			
	Acero Longitudinal	144	#4	15	2.413	0.99	35.83		35.83			
	Acero Transversal	151	#4	16	2.267	0.99	35.91		35.91			
	Acero Transversal	152	#4	16	2.267	0.99	35.91		35.91			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	145	#4	15	2.237	0.99	33.22	1.00	33.22			
	Acero Longitudinal	145	#4	15	2.237	0.99	33.22		33.22			
	Acero Transversal	146	#4	15	2.208	0.99	32.79		32.79			
	Acero Transversal	146	#4	15	2.208	0.99	32.79		32.79			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	146	#4	15	2.208	0.99	32.79	1.00	32.79			
	Acero Longitudinal	146	#4	15	2.208	0.99	32.79		32.79			
	Acero Transversal	153	#4	15	2.265	0.99	33.64		33.64			
	Acero Transversal	154	#4	15	2.266	0.99	33.65		33.65			
Tanque Agua Potable												
Muro M1-1	Acero Longitudinal	157	#4	16	2.065	0.99	32.71	1.00	32.71			
	Acero Longitudinal	165	#4	16	2.147	0.99	34.01		34.01			
	Acero Transversal	166	#4	14	2.288	0.99	31.71		31.71			
	Acero Transversal	167	#4	14	2.243	0.99	31.09		31.09			
Muro M1-2	Acero Longitudinal	157	#4	16	2.065	0.99	32.71	1.00	32.71			
	Acero Longitudinal	165	#4	16	2.147	0.99	34.01		34.01			
	Acero Transversal	166	#4	14	2.288	0.99	31.71		31.71			
	Acero Transversal	167	#4	14	2.243	0.99	31.09		31.09			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	161	#4	20	2.247	0.99	44.49	1.00	44.49			
	Acero Longitudinal	162	#4	20	2.247	0.99	44.49		44.49			
	Acero Transversal	163	#4	14	3.02	0.99	41.86		41.86			
	Acero Transversal	171	#4	14	3.02	0.99	41.86		41.86			
Muro M2-1	Acero Longitudinal	161	#4	20	2.247	0.99	44.49	1.00	44.49			
	Acero Longitudinal	162	#4	20	2.247	0.99	44.49		44.49			
	Acero Transversal	163	#4	14	3.02	0.99	41.86		41.86			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3		ITEM :	3.10	DESCRIPCION :		ACERO FIGURADO 60000 PSI		UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
Acero Transversal		171	#4	14	3.02	0.99	41.86		41.86		
Graderia											
Escalones	Acero Transversal	175	#4	138	2.833	0.99	387.04	1.00	387.04		
		178	#4	138	3.245	0.99	443.33		443.33		
		180	#4	138	3.471	0.99	474.21		474.21		
		181	#4	138	2.32	0.99	316.96		316.96		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		183	#4	3	20.72	0.99	61.54		61.54		
		184	#4	138	3.412	0.99	466.15		466.15		
		185	#4	138	3.373	0.99	460.82		460.82		
		186	#4	7	20.415	0.99	141.48		141.48		
		186	#4	6	20.415	0.99	121.27		121.27		
		186	#4	7	20.415	0.99	141.48		141.48		
		186	#4	7	20.415	0.99	141.48		141.48		
		186	#4	7	20.415	0.99	141.48		141.48		
		186	#4	7	20.415	0.99	141.48		141.48		
Placa Soporte	Acero Transversal	173	#5	137	6.412	1.55	1361.59	1.00	1,361.59		
		174	#5	137	7.061	1.55	1499.40		1,499.40		
	Acero Longitudinal	182	#5	38	20.415	1.55	1202.44		1,202.44		
		182	#5	41	20.415	1.55	1297.37		1,297.37		
TOTAL									69,979.93		
Observaciones											

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.11	DESCRIPCION :	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	UND. kg		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			LARGO	ANCHO	AREA	kg/m2		
Placa MetalDeck entrepiso								
Nivel 2		1.00			390.72	2.05	800.98	
Nivel 3		1.00			387.06	2.05	793.47	
Graderia		1.00			35.34	2.05	72.45	
Nivel 5		1.00			205.78	2.05	421.85	
Placa Piso								
Edificio Principal		1.00			412.50	2.05	845.63	
Graderia		1.00			143.15	2.05	293.46	
TOTAL							3,227.83	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.12	DESCRIPCION :	VIGA CANAL EN CONCRETO 3500 PSI	UND. m3		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Cubierta								
Viga Canal								
(350x300)								
	VA-406	1	0.165	8.989			1.48	
	VA-406	1	0.165	8.889			1.47	
TOTAL							2.95	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



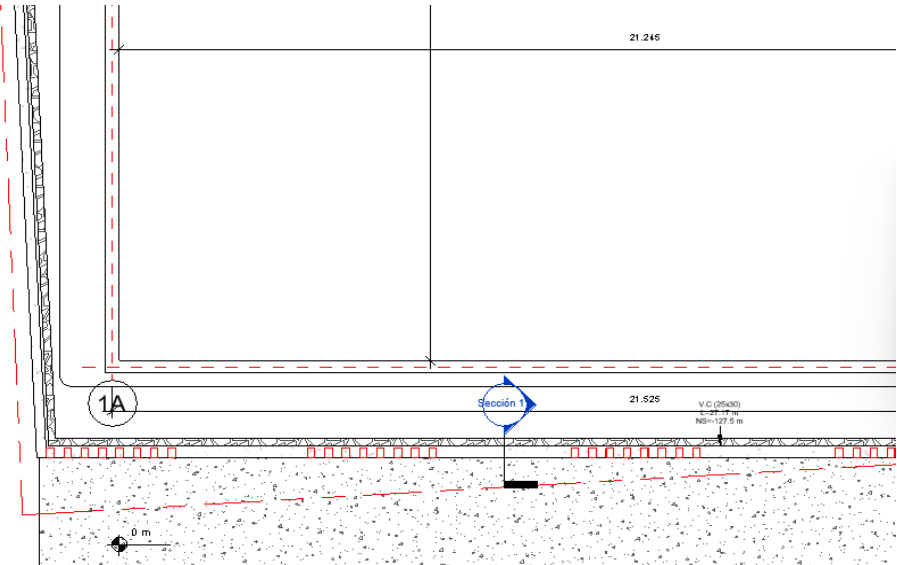
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	3	ITEM :	3.15	DESCRIPCION :	CONCRETO CICLÓPEO CLASE G, 2000 PSI 40% RAJÓN PARA BASES	UND.	m3	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Ciclopeo								
		1		27.14	0.40	0.60	6.51	
		1		3.596	0.40	0.60	0.86	
		1		3.981	0.40	0.60	0.96	
		1		39.2	0.40	0.60	9.41	
		1		3.77	0.40	0.60	0.90	
TOTAL							18.64	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

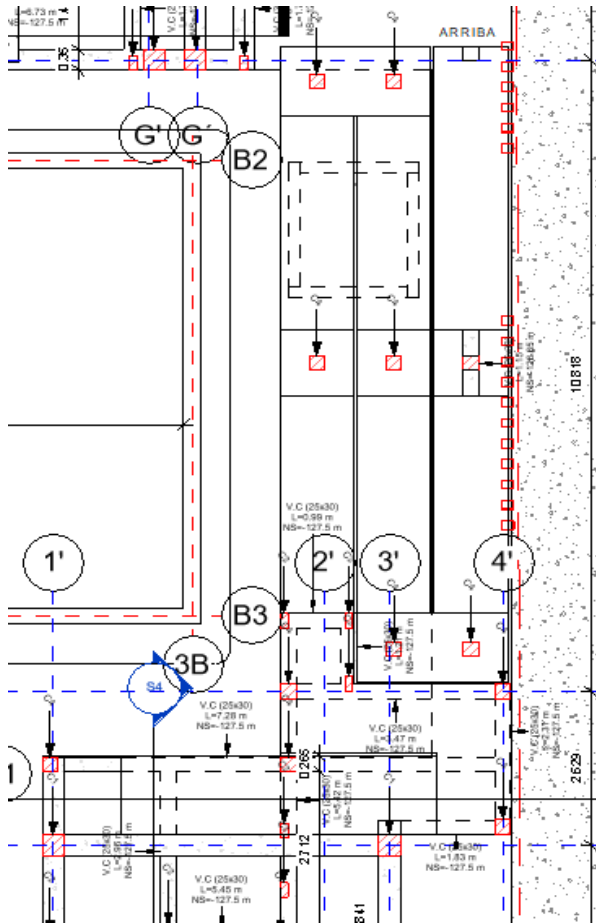
Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA					
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025	
CAPITULO:	3	ITEM :	3.16	DESCRIPCION :	CONCRETO ESTRIADO RAMPAS 2500 PSI	UND. m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO
Rampa						
Tramo 1		1.00		4.85	1.20	
Descanso		1.00		1.15	1.20	
Tramo 2		1.00		3.70	1.20	
Descanso		1.00		2.45	1.20	
Tramo 3		1.00		3.70	1.20	
Descanso		1.00		1.15	1.20	
Tramo 4		1.00		3.65	1.20	
Descanso		1.00		2.45	1.20	
Tramo 5		1.00		3.65	1.20	
Descanso		1.00		1.15	1.20	
Tramo 6		1.00		3.70	1.20	
Descanso		1.00		2.41	1.20	
Descanso		1.00		2.55	1.20	
Descanso		1.00		2.59	1.20	
Tramo 7		1.00		5.11	1.35	
TOTAL						53.87
Observaciones						



Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :		Enero de 2025						
CAPITULO:		4		ITEM :		4.1		DESCRIPCION : TUBERÍA DRENAJE PVC 110		UND.		ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA					
			AREA	LARGO	ANCHO		ALTO						
Edificio Principal		1.00		2.45					2.45				
		1.00		2.86					2.86				
		1.00		1.26					1.26				
		1.00		2.17					2.17				
		1.00		0.42					0.42				
		1.00		3.27					3.27				
		1.00		0.42					0.42				
		1.00		1.14					1.14				
		1.00		2.46					2.46				
		1.00		1.4					1.40				
		1.00		1.56					1.56				
		1.00		3.76					3.76				
Drenaje Piscina													
Ramal drenaje		1.00		25.59					25.59				
									</				

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

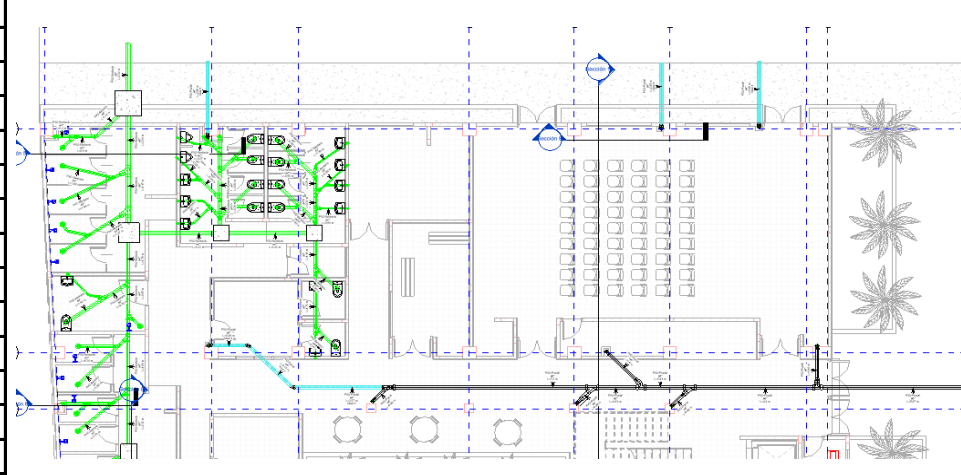


Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	4	ITEM :	4.5	DESCRIPCION :	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	UND. un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1		2.00					2.00	
TOTAL							2.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO				
Cerramiento										
		1.00		2.53	3.8		9.61			
		1.00		2.53	3.8		9.61			
		1.00		2.53	3.8		9.61			
		1.00		2.53	3.8		9.61			
		1.00		1.52	3.3		5.02			
		1.00		1.64	2.7		4.43			
		1.00		1.63	2.95		4.81			
		1.00		1.17	1.65		1.93			
		1.00		1.22	0.5		0.61			
		1.00		39.3	3.8		149.34			
Edificio Graderias										
		1.00		17.65	4.25		75.01			
		1.00		21.67	2.75		59.59			
		1.00		5.68	2.70		15.34			
		1.00		5.68	2.70		15.34			
		1.00		2.14	2.70		5.78			
		1.00		3.60	2.70		9.72			
		1.00		2.14	2.70		5.78			
		1.00		0.88	2.70		2.38			
		1.00		6.85	2.90		19.87			
		1.00		2.41	4.55		10.97			
		1.00		3.86	2.30		8.88			
		1.00		2.36	2.47		5.83			
		1.00		1.05	2.23		2.34			
		1.00		1.21	2.23		2.70			
		1.00		2.55	2.23		5.69			
		1.00		2.44	2.23		5.44			
		1.00		1.82	2.18		3.97			
		1.00		4.46	2.90		12.93			
		1.00		3.43	2.90		9.95			
		1.00		5.68	2.90		16.47			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO				
		1.00		1.46	2.90		4.23			
		1.00		4.06	2.90		11.77			
		1.00		3.93	2.90		11.40			
		1.00		0.80	2.90		2.32			
		1.00		1.52	2.90		4.41			
		1.00		0.64	2.90		1.86			
		1.00		2.41	2.90		6.99			
		1.00		2.45	2.23		5.46			
		1.00		1.78	2.23		3.97			
Edificio Principal										
Nivel 1		1.00		14.12	3.80		53.66			
		1.00		29.79	3.15		93.84			
		1.00		12.46	3.25		40.50			
		1.00		1.07	2.70		2.89			
		1.00		0.91	2.70		2.46			
		1.00		1.58	2.65		4.19			
		1.00		7.56	2.95		22.30			
		1.00		1.50	2.70		4.05			
		1.00		4.46	2.70		12.04			
		1.00		0.79	2.95		2.33			
		1.00		1.50	2.70		4.05			
		1.00		3.04	2.70		8.21			
		1.00		5.47	2.70		14.77			
		1.00		4.70	2.95		13.87			
		1.00		9.27	2.65		24.57			
		1.00		9.27	2.70		25.03			
		1.00		1.67	2.70		4.51			
		1.00		0.76	2.70		2.05			
		1.00		5.10	2.65		13.52			
		1.00		3.11	2.70		8.40			
		1.00		5.10	2.70		13.77			
		1.00		3.11	2.70		8.40			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO				
		1.00		1.78	2.70		4.81			
		1.00		2.21	2.70		5.97			
		1.00		1.36	2.70		3.67			
		1.00		2.45	2.70		6.62			
		1.00		4.80	2.70		12.96			
		1.00		1.27	2.70		3.43			
		1.00		3.20	2.70		8.64			
		1.00		3.80	2.70		10.26			
		1.00		3.69	2.70		9.96			
		1.00		6.91	2.70		18.66			
		1.00		3.58	2.70		9.67			
		1.00		4.48	3.30		14.78			
		1.00		3.88	2.70		10.48			
		1.00		0.54	2.70		1.46			
		1.00		3.36	3.30		11.09			
		1.00		2.72	3.30		8.98			
		1.00		3.51	3.30		11.58			
		1.00		2.72	2.70		7.34			
		1.00		0.83	2.70		2.24			
		1.00		4.07	2.70		10.99			
		1.00		1.81	2.70		4.89			
		1.00		4.07	2.70		10.99			
		1.00		1.81	2.70		4.89			
		1.00		2.53	3.30		8.35			
		1.00		24.82	0.50		12.41			
		1.00		2.82	0.40		1.13			
		1.00		1.46	0.40		0.58			
		1.00		2.43	0.40		0.97			
		1.00		8.95	0.40		3.58			
		1.00		2.43	0.40		0.97			
		1.00		0.72	0.40		0.29			
		1.00		7.64	0.40		3.06			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	5	ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO		
		1.00		0.72	0.40		0.29	
		1.00		0.71	0.40		0.28	
		1.00		0.71	0.40		0.28	
		1.00		17.89	0.40		7.16	
		1.00		0.72	0.40		0.29	
		1.00		3.29	0.40		1.32	
		1.00		2.55	0.40		1.02	
		1.00		7.63	0.40		3.05	
		1.00		2.55	0.40		1.02	
		1.00		7.63	0.40		3.05	
		1.00		9.94	0.40		3.98	
		1.00		1.14	0.40		0.46	
		1.00		10.09	0.40		4.04	
		1.00		1.14	0.40		0.46	
Nivel 2								
		1.00		5.04	3.30		16.63	
		1.00		0.69	0.90		0.62	
		1.00		5.46	0.90		4.91	
		1.00		10.76	2.65		28.51	
		1.00		23.00	2.65		60.95	
		1.00		0.79	2.70		2.13	
		1.00		0.79	2.70		2.13	
		1.00		0.79	2.70		2.13	
		1.00		0.79	2.70		2.13	
		1.00		0.79	2.70		2.13	
		1.00		0.64	0.90		0.58	
		1.00		8.04	2.70		21.71	
		1.00		7.94	0.90		7.15	
		1.00		0.65	2.70		1.76	
		1.00		1.89	2.70		5.10	
		1.00		2.10	2.70		5.67	
		1.00		1.89	2.70		5.10	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	5	ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO		
		1.00		2.88	2.70		7.78	
		1.00		0.70	2.80		1.96	
		1.00		4.58	0.90		4.12	
		1.00		14.96	0.90		13.46	
		1.00		0.60	2.70		1.62	
		1.00		4.78	2.65		12.67	
		1.00		2.69	2.70		7.26	
		1.00		2.04	2.70		5.51	
		1.00		3.20	2.70		8.64	
		1.00		3.08	2.70		8.32	
		1.00		2.04	2.70		5.51	
		1.00		14.29	3.30		47.16	
		1.00		1.15	2.70		3.11	
		1.00		2.62	2.70		7.07	
		1.00		4.52	2.70		12.20	
		1.00		1.81	2.70		4.89	
		1.00		0.53	2.70		1.43	
		1.00		3.75	2.70		10.13	
		1.00		1.78	2.70		4.81	
		1.00		9.11	3.30		30.06	
		1.00		2.70	3.30		8.91	
		1.00		2.48	3.30		8.18	
		1.00		2.96	2.70		7.99	
		1.00		2.70	2.70		7.29	
		1.00		1.95	2.70		5.27	
		1.00		2.18	2.70		5.89	
		1.00		2.11	2.70		5.70	
		1.00		1.67	2.70		4.51	
		1.00		2.22	3.30		7.33	
Nivel 3		1.00		5.06	4.05		20.49	
		1.00		0.69	0.90		0.62	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO				
		1.00		21.87	0.90		19.68			
		1.00		0.69	0.90		0.62			
		1.00		9.15	3.43		31.38			
		1.00		6.87	3.43		23.56			
		1.00		2.36	3.43		8.09			
		1.00		10.06	3.43		34.51			
		1.00		1.87	3.43		6.41			
		1.00		0.90	3.43		3.09			
		1.00		1.30	3.43		4.46			
		1.00		6.56	3.43		22.50			
		1.00		0.34	2.70		0.92			
		1.00		9.99	3.43		34.27			
		1.00		20.72	3.43		71.07			
		1.00		3.80	3.43		13.03			
		1.00		4.66	3.43		15.98			
		1.00		5.47	3.43		18.76			
		1.00		0.70	3.43		2.40			
		1.00		0.96	0.90		0.86			
		1.00		12.17	0.90		10.95			
		1.00		6.49	0.90		5.84			
		1.00		4.58	3.43		15.71			
		1.00		3.05	3.43		10.46			
		1.00		5.86	3.43		20.10			
		1.00		4.58	3.43		15.71			
		1.00		0.72	3.45		2.48			
		1.00		5.77	3.43		19.79			
		1.00		1.83	3.43		6.28			
		1.00		3.61	3.43		12.38			
		1.00		3.57	3.43		12.25			
		1.00		4.98	4.00		19.92			
		1.00		6.41	3.43		21.99			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO				
		1.00		0.74	3.43		2.54			
		1.00		6.20	3.45		21.39			
		1.00		0.72	3.43		2.47			
		1.00		1.96	4.00		7.84			
		1.00		1.80	4.00		7.20			
		1.00		1.96	4.00		7.84			
		1.00		9.28	3.50		32.48			
Cubierta										
		1.00		19.16	0.45		8.62			
		1.00		2.95	0.45		1.33			
		1.00		10.77	0.45		4.85			
		1.00		15.26	0.45		6.87			
		1.00		8.95	0.45		4.03			
		1.00		9.96	0.45		4.48			
		1.00		8.95	0.45		4.03			
		1.00		2.95	0.35		1.03			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	5	ITEM :	5.2	DESCRIPCION :	MURO EN BLOQUE Nº 5 E=0.12 M	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO		
		1.00		11.63	0.60		6.98	
		1.00		21.53	0.55		11.84	
		1.00		8.90	0.55		4.90	
		1.00		21.11	0.45		9.50	
TOTAL							2,267.59	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5	ITEM :	5.3	DESCRIPCION :	MURO SUPERBOARD DOBLE CARA 0.10 M	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ALTO	ANCHO		
Edificio Principal								
Nivel 1		1.00		0.57	3.00		1.71	
		1.00		0.58	3.00		1.74	
		1.00		0.35	3.15		1.10	
		1.00		0.47	3.15		1.48	
		1.00		0.30	3.00		0.90	
		1.00		0.37	3.00		1.11	
		1.00		0.45	3.00		1.35	
		1.00		0.15	3.19		0.48	
		1.00		0.22	2.55		0.56	
		1.00		0.65	3.15		2.05	
		1.00		0.76	3.15		2.39	
		1.00		0.65	2.55		1.66	
		1.00		0.39	6.60		2.57	
		1.00		0.26	6.60		1.72	
		1.00		0.39	6.60		2.57	
		1.00		0.20	10.60		2.12	
		1.00		0.25	10.60		2.65	
		1.00		0.19	10.60		2.01	
		1.00		0.21	10.60		2.23	
		1.00		0.18	10.60		1.91	
Nivel 2		1.00		0.81	2.55		2.07	
		1.00		0.65	2.55		1.66	
		1.00		0.14	2.55		0.36	
		1.00		0.24	2.85		0.68	
		1.00		0.21	2.85		0.60	
TOTAL							39.68	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5		ITEM :	5.4	DESCRIPCION :	SOBRECIMIENTO 0.15 EN TOLETE RECOCIDO			UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
Cerramiento										
		1.00		2.53			2.53			
		1.00		2.53			2.53			
		1.00		2.53			2.53			
		1.00		2.53			2.53			
		1.00		1.52			1.52			
		1.00		1.64			1.64			
		1.00		1.63			1.63			
		1.00		1.17			1.17			
		1.00		1.22			1.22			
		1.00		39.3			39.30			
Edificio Graderias										
		1.00		17.65			17.65			
		1.00		21.67			21.67			
		1.00		5.68			5.68			
		1.00		5.68			5.68			
		1.00		2.14			2.14			
		1.00		3.60			3.60			
		1.00		2.14			2.14			
		1.00		0.88			0.88			
		1.00		6.85			6.85			
		1.00		2.41			2.41			
		1.00		3.86			3.86			
		1.00		2.36			2.36			
		1.00		1.05			1.05			
		1.00		1.21			1.21			
		1.00		2.55			2.55			
		1.00		2.44			2.44			
		1.00		1.82			1.82			
		1.00		4.46			4.46			
		1.00		3.43			3.43			
		1.00		5.68			5.68			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	5	ITEM :	5.4	DESCRIPCION :	SOBRECIMIENTO 0.15 EN TOLETE RECOCIDO		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		1.00		1.46			1.46	
		1.00		4.06			4.06	
		1.00		3.93			3.93	
		1.00		0.80			0.80	
		1.00		1.52			1.52	
		1.00		0.64			0.64	
		1.00		2.41			2.41	
		1.00		2.45			2.45	
		1.00		1.78			1.78	
Edificio Principal								
Nivel 1		1.00		14.12			14.12	
		1.00		29.79			29.79	
		1.00		12.46			12.46	
		1.00		1.07			1.07	
		1.00		0.91			0.91	
		1.00		1.58			1.58	
		1.00		7.56			7.56	
		1.00		1.50			1.50	
		1.00		4.46			4.46	
		1.00		0.79			0.79	
		1.00		1.50			1.50	
		1.00		3.04			3.04	
		1.00		5.47			5.47	
		1.00		4.70			4.70	
		1.00		9.27			9.27	
		1.00		9.27			9.27	
		1.00		1.67			1.67	
		1.00		0.76			0.76	
		1.00		5.10			5.10	
		1.00		3.11			3.11	
		1.00		5.10			5.10	
		1.00		3.11			3.11	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	5	ITEM :	5.4	DESCRIPCION :	SOBRECIMIENTO 0.15 EN TOLETE RECOCIDO		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		1.00		1.78			1.78	
		1.00		2.21			2.21	
		1.00		1.36			1.36	
		1.00		2.45			2.45	
		1.00		4.80			4.80	
		1.00		1.27			1.27	
		1.00		3.20			3.20	
		1.00		3.80			3.80	
		1.00		3.69			3.69	
		1.00		6.91			6.91	
		1.00		3.58			3.58	
		1.00		4.48			4.48	
		1.00		3.88			3.88	
		1.00		0.54			0.54	
		1.00		3.36			3.36	
		1.00		2.72			2.72	
		1.00		3.51			3.51	
		1.00		2.72			2.72	
		1.00		0.83			0.83	
		1.00		4.07			4.07	
		1.00		1.81			1.81	
		1.00		4.07			4.07	
		1.00		1.81			1.81	
		1.00		2.53			2.53	
		1.00		24.82			24.82	
		1.00		2.82			2.82	
		1.00		1.46			1.46	
		1.00		2.43			2.43	
		1.00		8.95			8.95	
		1.00		2.43			2.43	
		1.00		0.72			0.72	
		1.00		7.64			7.64	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	5	ITEM :	5.4	DESCRIPCION :	SOBRECIMIENTO 0.15 EN TOLETE RECOCIDO	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		1.00		0.72			0.72	
		1.00		0.71			0.71	
		1.00		0.71			0.71	
		1.00		17.89			17.89	
		1.00		0.72			0.72	
		1.00		3.29			3.29	
		1.00		2.55			2.55	
		1.00		7.63			7.63	
		1.00		2.55			2.55	
		1.00		7.63			7.63	
		1.00		9.94			9.94	
		1.00		1.14			1.14	
		1.00		10.09			10.09	
		1.00		1.14			1.14	
TOTAL							488.91	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA													
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :		Enero de 2025								
CAPITULO:		5		ITEM :		5.5		DESCRIPCION :		MESONES EN CONCRETO 2500 PSI, E=0.1M (INC. REFUERZO)		UND.		m2	
UBICACIÓN		CANT		DIMENSIONES				ACUMULADO		DIAGRAMA					
				AREA		LARGO		ANCHO		ALTO					
Nivel 3															
Cocineta		1.00				1.68		0.60				1.01			

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	6	ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Cerramiento								
		2.00		2.53	3.8		19.23	
		2.00		2.53	3.8		19.23	
		2.00		2.53	3.8		19.23	
		2.00		2.53	3.8		19.23	
		2.00		1.52	3.3		10.03	
		2.00		1.64	2.7		8.86	
		2.00		1.63	2.95		9.62	
		2.00		1.17	1.65		3.86	
		2.00		1.22	0.5		1.22	
		2.00		39.3	3.8		298.68	
Edificio Graderias								
		2.00		17.65	4.25		150.03	
		2.00		21.67	2.75		119.19	
		2.00		5.68	2.70		30.67	
		2.00		5.68	2.70		30.67	
		2.00		2.14	2.70		11.56	
		2.00		3.60	2.70		19.44	
		2.00		2.14	2.70		11.56	
		2.00		0.88	2.70		4.75	
		2.00		6.85	2.90		39.73	
		2.00		2.41	4.55		21.93	
		2.00		3.86	2.30		17.76	
		2.00		2.36	2.47		11.66	
		2.00		1.05	2.23		4.68	
		2.00		1.21	2.23		5.40	
		2.00		2.55	2.23		11.37	
		2.00		2.44	2.23		10.88	
		2.00		1.82	2.18		7.94	
		2.00		4.46	2.90		25.87	
		2.00		3.43	2.90		19.89	
		2.00		5.68	2.90		32.94	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	6	ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		1.46	2.90		8.47	
		2.00		4.06	2.90		23.55	
		2.00		3.93	2.90		22.79	
		2.00		0.80	2.90		4.64	
		2.00		1.52	2.90		8.82	
		2.00		0.64	2.90		3.71	
		2.00		2.41	2.90		13.98	
		2.00		2.45	2.23		10.93	
		2.00		1.78	2.23		7.94	
Edificio Principal								
Nivel 1		2.00		14.12	3.80		107.31	
		2.00		29.79	3.15		187.68	
		2.00		12.46	3.25		80.99	
		2.00		1.07	2.70		5.78	
		2.00		0.91	2.70		4.91	
		2.00		1.58	2.65		8.37	
		2.00		7.56	2.95		44.60	
		2.00		1.50	2.70		8.10	
		2.00		4.46	2.70		24.08	
		2.00		0.79	2.95		4.66	
		2.00		1.50	2.70		8.10	
		2.00		3.04	2.70		16.42	
		2.00		5.47	2.70		29.54	
		2.00		4.70	2.95		27.73	
		2.00		9.27	2.65		49.13	
		2.00		9.27	2.70		50.06	
		2.00		1.67	2.70		9.02	
		2.00		0.76	2.70		4.10	
		2.00		5.10	2.65		27.03	
		2.00		3.11	2.70		16.79	
		2.00		5.10	2.70		27.54	
		2.00		3.11	2.70		16.79	



OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	6		ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
		2.00		1.78	2.70		9.61			
		2.00		2.21	2.70		11.93			
		2.00		1.36	2.70		7.34			
		2.00		2.45	2.70		13.23			
		2.00		4.80	2.70		25.92			
		2.00		1.27	2.70		6.86			
		2.00		3.20	2.70		17.28			
		2.00		3.80	2.70		20.52			
		2.00		3.69	2.70		19.93			
		2.00		6.91	2.70		37.31			
		2.00		3.58	2.70		19.33			
		2.00		4.48	3.30		29.57			
		2.00		3.88	2.70		20.95			
		2.00		0.54	2.70		2.92			
		2.00		3.36	3.30		22.18			
		2.00		2.72	3.30		17.95			
		2.00		3.51	3.30		23.17			
		2.00		2.72	2.70		14.69			
		2.00		0.83	2.70		4.48			
		2.00		4.07	2.70		21.98			
		2.00		1.81	2.70		9.77			
		2.00		4.07	2.70		21.98			
		2.00		1.81	2.70		9.77			
		2.00		2.53	3.30		16.70			
		2.00		24.82	0.50		24.82			
		2.00		2.82	0.40		2.26			
		2.00		1.46	0.40		1.17			
		2.00		2.43	0.40		1.94			
		2.00		8.95	0.40		7.16			
		2.00		2.43	0.40		1.94			
		2.00		0.72	0.40		0.58			
		2.00		7.64	0.40		6.11			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	6	ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		0.72	0.40		0.58	
		2.00		0.71	0.40		0.57	
		2.00		0.71	0.40		0.57	
		2.00		17.89	0.40		14.31	
		2.00		0.72	0.40		0.58	
		2.00		3.29	0.40		2.63	
		2.00		2.55	0.40		2.04	
		2.00		7.63	0.40		6.10	
		2.00		2.55	0.40		2.04	
		2.00		7.63	0.40		6.10	
		2.00		9.94	0.40		7.95	
		2.00		1.14	0.40		0.91	
		2.00		10.09	0.40		8.07	
		2.00		1.14	0.40		0.91	
Nivel 2								
		2.00		5.04	3.30		33.26	
		2.00		0.69	0.90		1.24	
		2.00		5.46	0.90		9.83	
		2.00		10.76	2.65		57.03	
		2.00		23.00	2.65		121.90	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.64	0.90		1.15	
		2.00		8.04	2.70		43.42	
		2.00		7.94	0.90		14.29	
		2.00		0.65	2.70		3.51	
		2.00		1.89	2.70		10.21	
		2.00		2.10	2.70		11.34	
		2.00		1.89	2.70		10.21	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	6	ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM	UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO	
		2.00		2.88	2.70		15.55
		2.00		0.70	2.80		3.92
		2.00		4.58	0.90		8.24
		2.00		14.96	0.90		26.93
		2.00		0.60	2.70		3.24
		2.00		4.78	2.65		25.33
		2.00		2.69	2.70		14.53
		2.00		2.04	2.70		11.02
		2.00		3.20	2.70		17.28
		2.00		3.08	2.70		16.63
		2.00		2.04	2.70		11.02
		2.00		14.29	3.30		94.31
		2.00		1.15	2.70		6.21
		2.00		2.62	2.70		14.15
		2.00		4.52	2.70		24.41
		2.00		1.81	2.70		9.77
		2.00		0.53	2.70		2.86
		2.00		3.75	2.70		20.25
		2.00		1.78	2.70		9.61
		2.00		9.11	3.30		60.13
		2.00		2.70	3.30		17.82
		2.00		2.48	3.30		16.37
		2.00		2.96	2.70		15.98
		2.00		2.70	2.70		14.58
		2.00		1.95	2.70		10.53
		2.00		2.18	2.70		11.77
		2.00		2.11	2.70		11.39
		2.00		1.67	2.70		9.02
		2.00		2.22	3.30		14.65
Nivel 3		2.00		5.06	4.05		40.99
		2.00		0.69	0.90		1.24



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	6		ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
		2.00		21.87	0.90		39.37			
		2.00		0.69	0.90		1.24			
		2.00		9.15	3.43		62.77			
		2.00		6.87	3.43		47.13			
		2.00		2.36	3.43		16.19			
		2.00		10.06	3.43		69.01			
		2.00		1.87	3.43		12.83			
		2.00		0.90	3.43		6.17			
		2.00		1.30	3.43		8.92			
		2.00		6.56	3.43		45.00			
		2.00		0.34	2.70		1.84			
		2.00		9.99	3.43		68.53			
		2.00		20.72	3.43		142.14			
		2.00		3.80	3.43		26.07			
		2.00		4.66	3.43		31.97			
		2.00		5.47	3.43		37.52			
		2.00		0.70	3.43		4.80			
		2.00		0.96	0.90		1.73			
		2.00		12.17	0.90		21.91			
		2.00		6.49	0.90		11.68			
		2.00		4.58	3.43		31.42			
		2.00		3.05	3.43		20.92			
		2.00		5.86	3.43		40.20			
		2.00		4.58	3.43		31.42			
		2.00		0.72	3.45		4.97			
		2.00		5.77	3.43		39.58			
		2.00		1.83	3.43		12.55			
		2.00		3.61	3.43		24.76			
		2.00		3.57	3.43		24.49			
		2.00		4.98	4.00		39.84			
		2.00		6.41	3.43		43.97			
		2.00		0.74	3.43		5.08			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	6	ITEM :	6.3	DESCRIPCION :	PAÑETE LISO MUROS 1:4, E=1.5 CM	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		6.20	3.45		42.78	
		2.00		0.72	3.43		4.94	
		2.00		1.96	4.00		15.68	
		2.00		1.80	4.00		14.40	
		2.00		1.96	4.00		15.68	
		2.00		9.28	3.50		64.96	
TOTAL							4,398.29	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

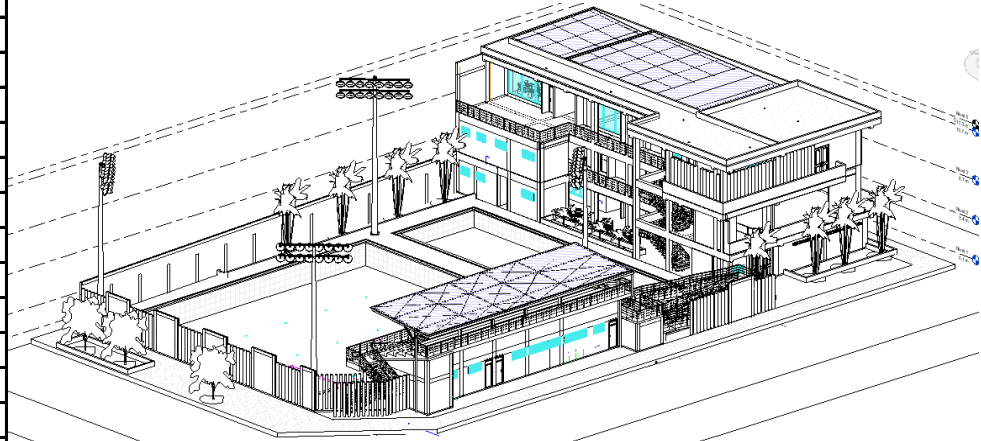
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	9	ITEM :	8.1	DESCRIPCION :	VIDRIO TRANSPARENTE 4 MM		UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
V-01		1.00			1.00	1.95	1.95	
1.15x2.15		1.00			2.15	1.15	2.47	
2.15x2.15		1.00			2.15	2.15	4.62	
2.45x0.8		1.00			0.80	2.45	1.96	
4.2x2.15		1.00			2.15	3.85	8.28	
4.6x1.8		1.00			1.80	4.60	8.28	
4.35x2.15		1.00			2.15	4.35	9.35	
VA-01		1.00			0.70	1.96	1.37	
VA-02		4.00			0.70	1.00	2.80	
VA-03		2.00			0.70	2.20	3.08	
VA-04		2.00			0.70	1.30	1.82	
VA-05		3.00			0.70	1.85	3.89	
VA-06		7.00			0.70	0.90	4.41	
VA-07		2.00			0.70	1.20	1.68	
VA-08		1.00			0.70	1.30	0.91	
VA-09		6.00			0.70	1.30	5.46	
VA-10		8.00			0.80	1.00	6.40	
VA-11					0.80	0.80	0.00	
TOTAL							68.73	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



This architectural section drawing illustrates a building facade with a central staircase. The staircase is enclosed within a rectangular frame, with steps and a handrail visible. Above the staircase, there is a horizontal structural element, possibly a beam or a ledge, supported by a vertical post. To the right of the staircase, there is a vertical structural element, possibly a column or a wall. The drawing uses various line weights and hatching to represent different materials and structural components. The overall style is that of a technical architectural drawing.



Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



This architectural drawing is a vertical section of a building. It features a central staircase with multiple steps. To the left of the staircase, there is a vertical structural element, possibly a wall or a column, with a horizontal beam extending from it. To the right, another vertical element is shown. The drawing includes various lines representing structural components, such as walls, floors, and stairs. There are also some small, irregular shapes scattered throughout the central area, which might represent insulation or specific material textures. The overall style is technical and precise, typical of architectural blueprints.



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	9	ITEM :	9.5	DESCRIPCION :	DIVISIÓN PARA BAÑO EN ACERO INOXIDABLE 304 CAL.20 (INCLUYE PUERTAS Y ACCESORIOS)	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Puertas de baño		24.00			0.70	1.50	25.20	
Baños Nivel 1		1.00			2.97	1.50	4.46	
		1.00			1.47	1.50	2.21	
		1.00			1.47	1.50	2.21	
		1.00			1.78	1.80	3.20	
		1.00			1.35	1.50	2.03	
		1.00			1.45	1.50	2.18	
		1.00			3.80	1.50	5.70	
		1.00			1.45	1.50	2.18	
		1.00			1.45	1.50	2.18	
		1.00			1.45	1.50	2.18	
		1.00			3.80	1.50	5.70	
		1.00			1.47	1.50	2.21	
		1.00			1.47	1.50	2.21	
		1.00			1.47	1.50	2.21	
		1.00			0.55	1.50	0.83	
		1.00			0.55	1.50	0.83	
		1.00			2.34	1.50	3.51	
		1.00			5.95	1.70	10.12	
		1.00			2.39	1.50	3.59	
		1.00			2.19	1.50	3.29	
		1.00			2.14	1.50	3.21	
Duchas Nivel 1		1.00			3.57	2.00	7.14	
		1.00			2.34	2.00	4.68	
		1.00			2.42	2.00	4.84	

		1.00			2.21	2.00	4.42
		1.00			2.29	2.00	4.58
		1.00			2.23	2.00	4.46
Baños Nivel 2		1.00			3.08	1.50	4.62
		1.00			1.46	1.50	2.19
		1.00			1.46	1.50	2.19
		1.00			3.08	1.50	4.62
		1.00			1.47	1.50	2.21
		1.00			1.47	1.50	2.21
		1.00			0.57	1.50	0.86
		1.00			0.57	1.50	0.86
Duchas Nivel 2		1.00			3.56	2	7.12
		1.00			3.4	2	6.80
		1.00			2.2	2	4.40
		1.00			2.24	2	4.48
		1.00			3.59	2	7.18
		1.00			2.26	2	4.52
		1.00			2.2	2	4.40
TOTAL							180.12
Observaciones							

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	9	ITEM :	9.6	DESCRIPCION :	VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	V-01	1.00			1.00	1.95	1.95	
	1.15x2.15	1.00			2.15	1.15	2.47	
	2.15x2.15	1.00			2.15	2.15	4.62	
	2.45x0.8	1.00			0.80	2.45	1.96	
	4.2x2.15	1.00			2.15	3.85	8.28	
	4.6x1.8	1.00			1.80	4.60	8.28	
	4.35x2.15	1.00			2.15	4.35	9.35	
	VA-01	1.00			0.70	1.96	1.37	
	VA-02	4.00			0.70	1.00	2.80	
	VA-03	2.00			0.70	2.20	3.08	
	VA-04	2.00			0.70	1.30	1.82	
	VA-05	3.00			0.70	1.85	3.89	
	VA-06	7.00			0.70	0.90	4.41	
	VA-07	2.00			0.70	1.20	1.68	
	VA-08	1.00			0.70	1.30	0.91	
	VA-09	6.00			0.70	1.30	5.46	
	VA-10	8.00			0.80	1.00	6.40	
	VA-11	5.00			0.80	0.80	3.20	
TOTAL							71.93	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

 MEMORIAS DE CALCULO										
OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	9	ITEM :	9.7	DESCRIPCION :	CELOSÍA TUBULAR PARA POLIDEPORTIVO, ASTM-4500 GRADO C, INCLUYE:CORREAS, CONTRAVIENTOS, TENSORES, COLUMNAS ,VIGAS DE AMARRE, ANCLAJES, TORNILLERÍA, PINTURA Y PLATINERÍA.CONTEMPLA TAMBIEN:FABRICACIÓN, SUMINISTRO, MONTAJE			UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA
Vigas										
Viguetas Nivel 2										
2P-9-11					6.439	7.73		1.00	49.77	
2P-9-11					6.343	7.73		1.00	49.03	
2P-9-11					6.248	7.73		1.00	48.30	
2P-9-11					6.152	7.73		1.00	47.55	
2P-9-11					6.057	7.73		1.00	46.82	
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25	
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25	
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25	
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65	
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88	
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88	
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88	
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88	
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88	
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65	
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65	
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65	
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65	
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65	
2P-9-11					0.690	7.73		1.00	5.33	
2P-9-11					0.690	7.73		1.00	5.33	
2P-9-11					0.690	7.73		1.00	5.33	
2P-9-11					0.690	7.73		1.00	5.33	
2P-9-11					0.690	7.73		1.00	5.33	
2P-9-11					0.782	7.73		1.00	6.04	
2P-9-11					0.782	7.73		1.00	6.04	
2P-9-11					0.782	7.73		1.00	6.04	
2P-9-11					0.782	7.73		1.00	6.04	
2P-9-11					0.782	7.73		1.00	6.04	
Viguetas Nivel 3										
2P-9-11					6.439	7.73		1.00	49.77	
2P-9-11					6.343	7.73		1.00	49.03	
2P-9-11					6.248	7.73		1.00	48.30	



OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA						FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	9			ITEM :	9.7	DESCRIPCION :	CELOSÍA TUBULAR PARA POLIDEPORTIVO, ASTM-4500 GRADO C, INCLUYE:CORREAS, CONTRAVIENTOS, TENSORES, COLUMNAS ,VIGAS DE AMARRE, ANCLAJES, TORNILLERÍA, PINTURA Y PLATINERÍA.CONTEMPLA TAMBIEN:FABRICACIÓN, SUMINISTRO, MONTAJE			UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
2P-9-11					6.152	7.73		1.00	47.55		
2P-9-11					6.057	7.73		1.00	46.82		
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25		
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25		
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25		
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25		
2P-9-11					3.266	7.73		1.00	25.25		
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16		
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16		
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16		
2P-9-11					6.489	7.73		1.00	50.16		
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65		
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65		
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65		
2P-9-11					3.965	7.73		1.00	30.65		
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88		
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88		
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88		
2P-9-11					3.607	7.73		1.00	27.88		
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65		
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65		
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65		
2P-9-11					5.259	7.73		1.00	40.65		
2P-9-11					1.052	7.73		1.00	8.13		
2P-9-11					1.052	7.73		1.00	8.13		
2P-9-11					1.052	7.73		1.00	8.13		
Viguetas Cubierta											
2P-9-11					5.277	7.73		1.00	40.79		
2P-9-11					5.277	7.73		1.00	40.79		
2P-9-11					5.277	7.73		1.00	40.79		
2P-9-11					5.277	7.73		1.00	40.79		
2P-9-11					5.277	7.73		1.00	40.79		
2P-9-11					2.496	7.73		1.00	19.29		
2P-9-11					2.496	7.73		1.00	19.29		
2P-9-11					2.496	7.73		1.00	19.29		
2P-9-11					2.496	7.73		1.00	19.29		
2P-9-11					1.454	7.73		1.00	11.24		
2P-9-11					1.454	7.73		1.00	11.24		
2P-9-11					1.454	7.73		1.00	11.24		
2P-9-11					1.454	7.73		1.00	11.24		
2P-9-11					1.454	7.73		1.00	11.24		
Cubierta Edificio Principal											

 MEMORIAS DE CALCULO										
OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA								
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :		Enero de 2025	
CAPITULO:	9	ITEM :	9.7	DESCRIPCION :	CELOSÍA TUBULAR PARA POLIDEPORTIVO, ASTM-4500 GRADO C, INCLUYE:CORREAS, CONTRAVIENTOS, TENSORES, COLUMNAS ,VIGAS DE AMARRE, ANCLAJES, TORNILLERÍA, PINTURA Y PLATINERÍA.CONTEMPLA TAMBIEN:FABRICACIÓN, SUMINISTRO, MONTAJE				UND.	kg
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA
2P-8-11					8.754	14.86		1.00	130.08	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.754	14.86		1.00	130.08	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.738	14.86		1.00	129.85	
2P-8-11					8.738	14.86		1.00	129.85	
2P-8-11					8.738	14.86		1.00	129.85	
2P-8-11					8.738	14.86		1.00	129.85	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
2P-8-11					8.753	14.86		1.00	130.07	
Tensores										
25mm					5.665	3.85		1.00	21.81	
25mm					5.573	3.85		1.00	21.46	
25mm					5.48	3.85		1.00	21.10	
25mm					5.387	3.85		1.00	20.74	
25mm					5.294	3.85		1.00	20.38	
25mm					9.354	3.85		1.00	36.01	
25mm					9.354	3.85		1.00	36.01	
25mm					9.354	3.85		1.00	36.01	
25mm					9.354	3.85		1.00	36.01	
25mm					9.354	3.85		1.00	36.01	
Cubierta Graderias										
Tensores										
25mm					4.989	3.85		1.00	19.21	
25mm					4.984	3.85		1.00	19.19	
25mm					4.016	3.85		1.00	15.46	
25mm					4.020	3.85		1.00	15.48	
25mm					4.003	3.85		1.00	15.41	
25mm					4.038	3.85		1.00	15.55	
25mm					4.186	3.85		1.00	16.12	
25mm					4.196	3.85		1.00	16.15	
25mm					6.218	3.85		1.00	23.94	
25mm					6.218	3.85		1.00	23.94	
25mm					5.037	3.85		1.00	19.39	
25mm					5.030	3.85		1.00	19.37	
25mm					4.596	3.85		1.00	17.69	
25mm					4.603	3.85		1.00	17.72	
25mm					3.528	3.85		1.00	13.58	
25mm					3.534	3.85		1.00	13.61	
25mm					4.089	3.85		1.00	15.74	
25mm					4.080	3.85		1.00	15.71	
25mm					4.106	3.85		1.00	15.81	
25mm					4.095	3.85		1.00	15.77	
25mm					3.554	3.85		1.00	13.68	

[illegible]



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

9

ITEM :

9.7

DESCRIPCION :

CELOSÍA TUBULAR PARA POLIDEPORTIVO, ASTM-4500 GRADO C, INCLUYE:CORREAS, CONTRAVIENTOS, TENSORES, COLUMNAS ,VIGAS DE AMARRE, ANCLAJES, TORNILLERÍA, PINTURA Y PLATINERÍA.CONTEMPLA TAMBIEN:FABRICACIÓN, SUMINISTRO, MONTAJE

UND.

kg

UBICACIÓN	N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA
-----------	-------------------------	---	-------------------	----------	-------------	-----------------------	------------	-------	----------

Observaciones

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	9	ITEM :	9.8	DESCRIPCION :	BARANDA METÁLICA		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edifcio Principal		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	9	ITEM :	9.10	DESCRIPCION :	ACERO EN ESTRUCTURA DE ESCALERAS				UND.	kg	
UBICACIÓN		N° Armadura en el Plano	#	Cant Por Elemento	Longitud	PESO (Kg/m)	Subtotal por Elemento	CANT. ELEM	TOTAL	DIAGRAMA	
Vigas											
Escaleras Nivel 1											
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
IPE120					1.519	8.73		1.00	13.26		
IPE120					1.687	8.73		1.00	14.73		
Escaleras Nivel 2											
IPE240					20.167	29.05		1.00	585.85		
IPE240					20.167	29.05		1.00	585.85		
IPE240					20.148	29.05		1.00	585.30		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
IPE240					6.234	29.05		1.00	181.10		
Escaleras Graderías											
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
IPE240					2.208	29.05		1.00	64.14		
TOTAL											
									3,396.37		
Observaciones											

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	10	ITEM :	10.1	DESCRIPCION :	BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 3"		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edifcio Principal		1.00		6.68			6.68	
TOTAL							6.68	
Observaciones								

Realizó

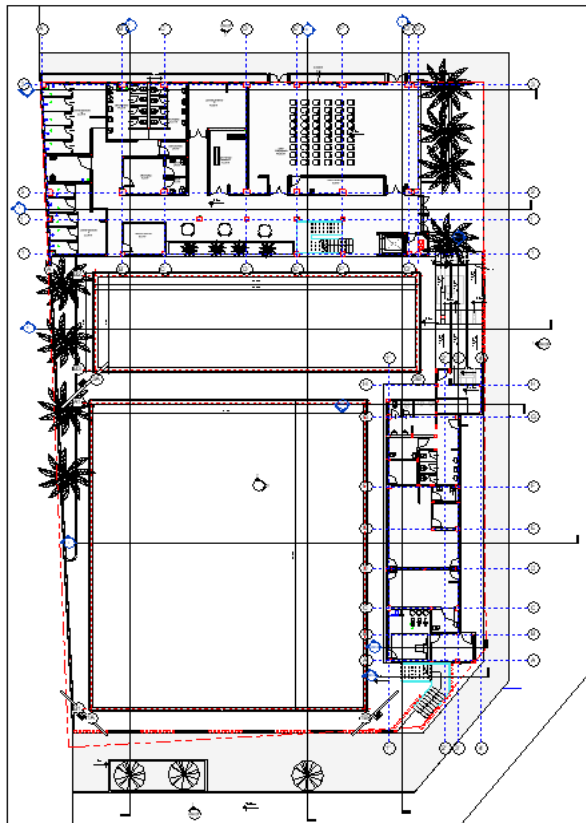


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	10	ITEM :	10.2	DESCRIPCION :	BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 4"		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edifcio Principal		1.00		125.87			125.87	
TOTAL							125.87	
Observaciones								

Realizó

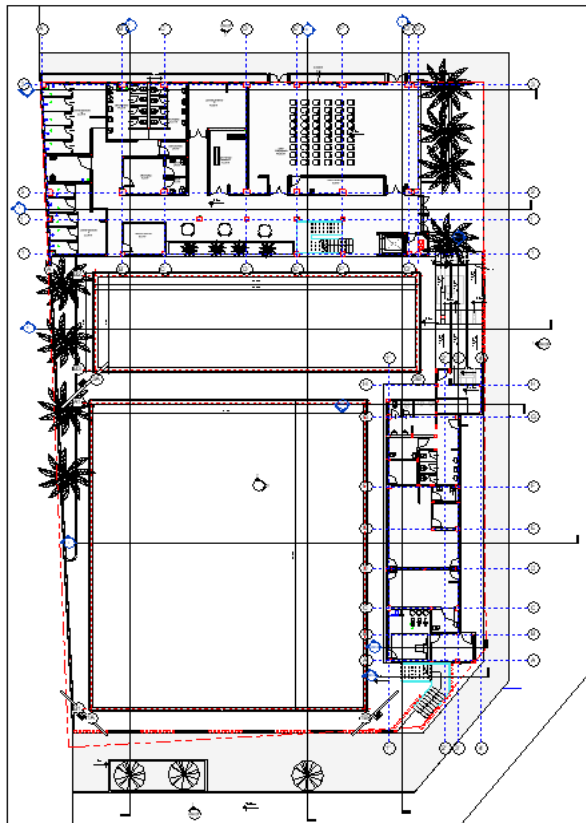


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025						
CAPITULO:	10		ITEM :	10.3		DESCRIPCION :	BAJANTE AGUAS RESIDUALES PVC 3"			UND.	ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA				
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO						
Edifcio Principal		1.00		14.82			14.82					
TOTAL							14.82					
Observaciones												

Realizó

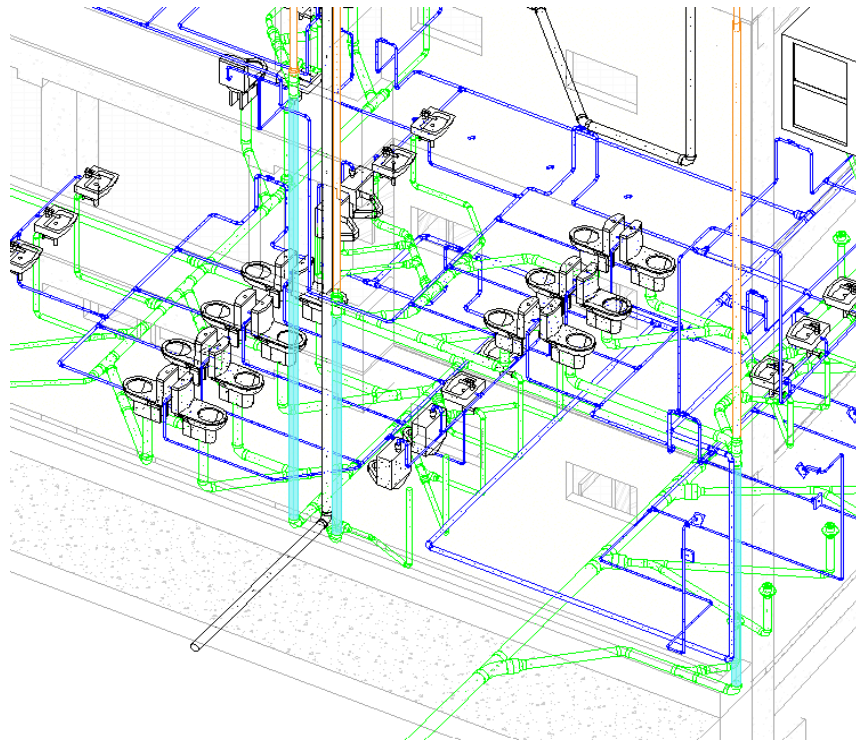


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	10	ITEM :	10.4	DESCRIPCION :	BAJANTE AGUAS RESIDUALES PVC 4"		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edifcio Principal		1.00		13.84			13.84	
TOTAL							13.84	
Observaciones								

Realizó

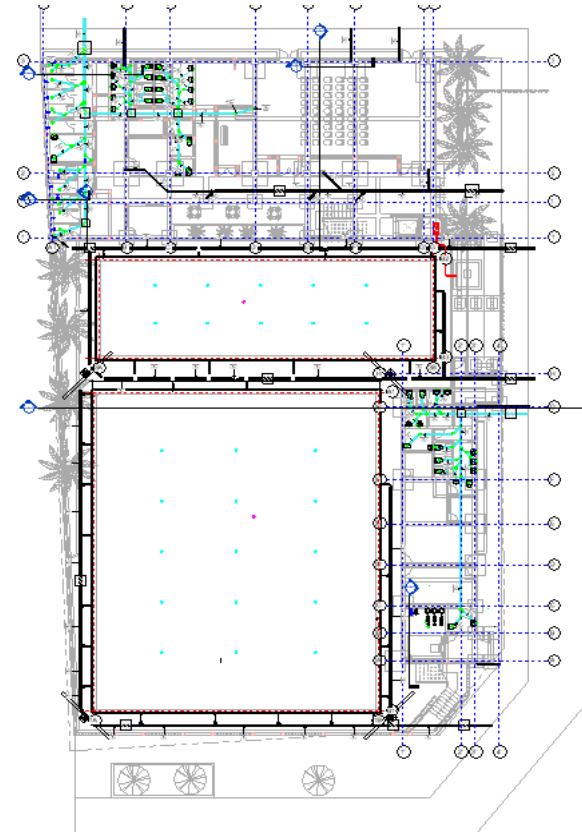


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	10		ITEM :	10.5		DESCRIPCION :	RED SANITARIA PVC-S 2"			UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
Edificio Principal		1.00		53.66			53.66				
TOTAL							53.66				
Observaciones											

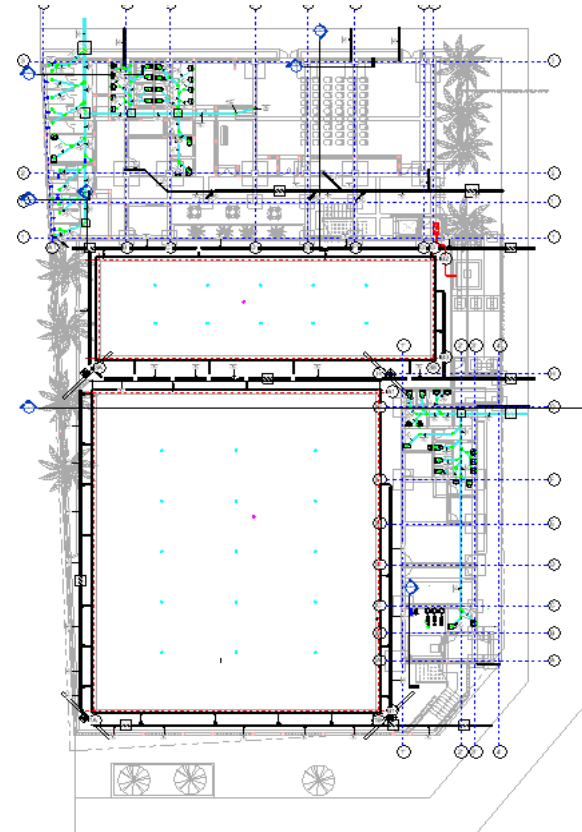
Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	10	ITEM :	10.6	DESCRIPCION :	RED SANITARIA PVC-S 3"		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edificio Principal		1.00		35.7			35.70	
TOTAL							35.70	
Observaciones								

Realizó

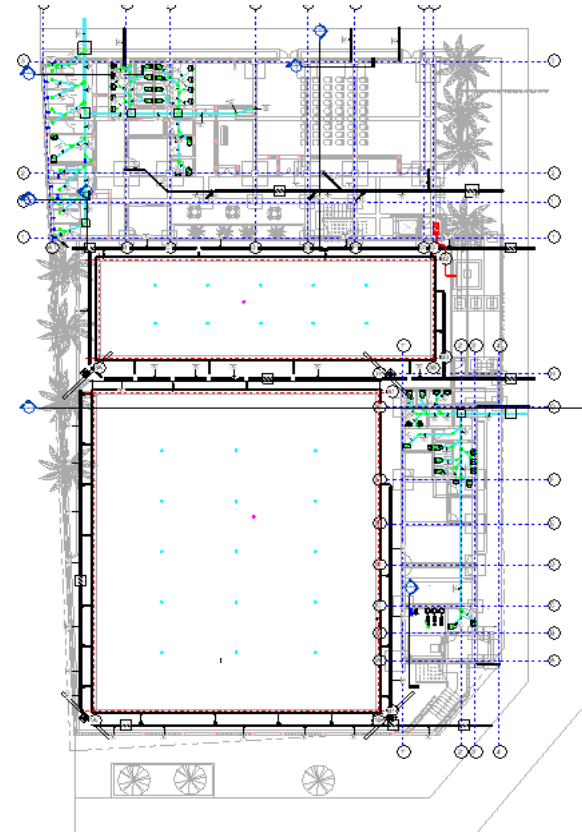


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	10		ITEM :	10.7		DESCRIPCION :	RED SANITARIA PVC-S 4"			UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
Edificio Principal		1.00		90.88			90.88				
TOTAL							90.88				
Observaciones											

Realizó

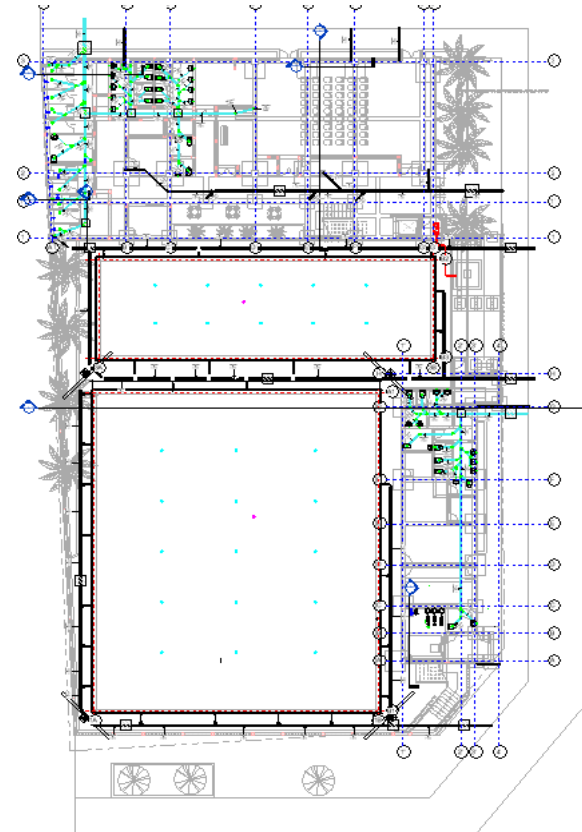


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025						
CAPITULO:	10		ITEM :	10.8		DESCRIPCION :	RED SANITARIA PVC-S 6"			UND.	ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA				
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO						
Edificio Principal		1.00		5.86			5.86					
TOTAL							5.86					
Observaciones												

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

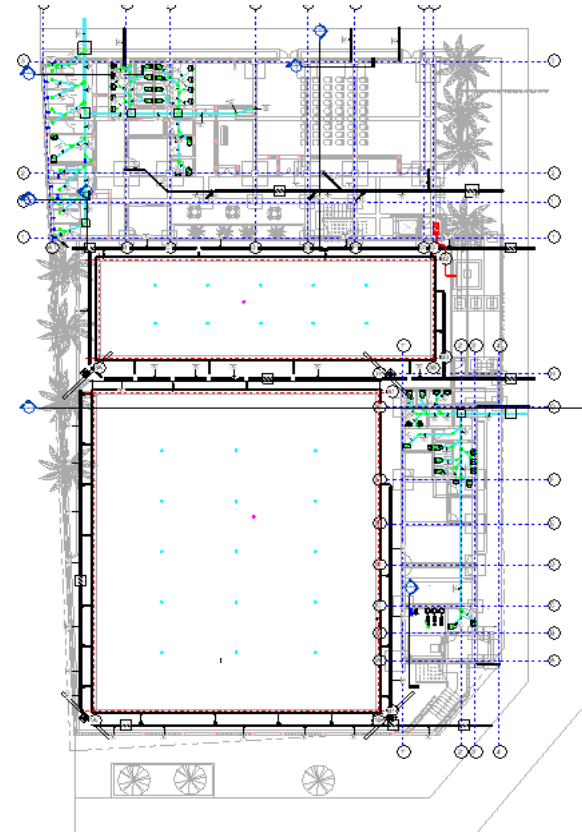
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	10	ITEM :	10.11	DESCRIPCION :	SALIDA SANITARIA PVC-S/PARAL 4"		UND.	un
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Sanitario		27.00					27.00	
TOTAL							27.00	
Observaciones								

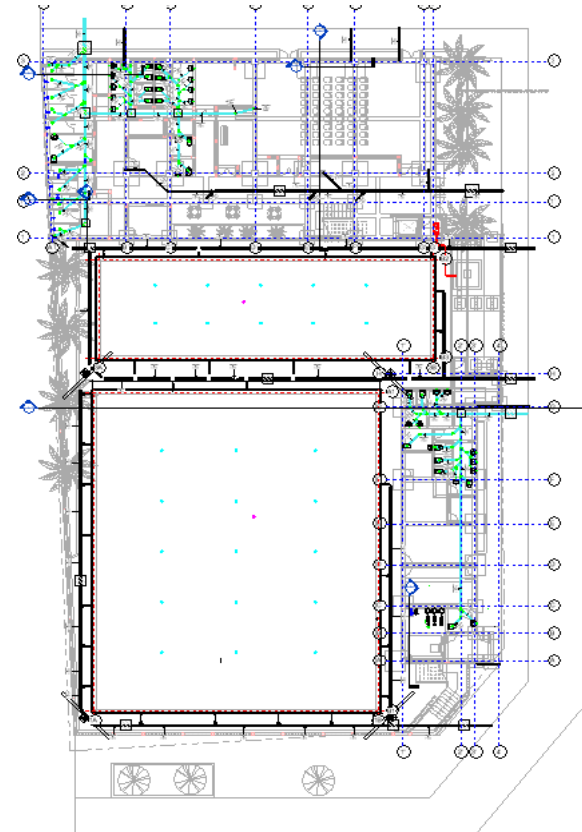
Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	10	ITEM :	10.12	DESCRIPCION :	SALIDA SANITARIA PVC-S/SIFON 3"		UND.	un
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Sanitario		10.00					10.00	
TOTAL							10.00	
Observaciones								

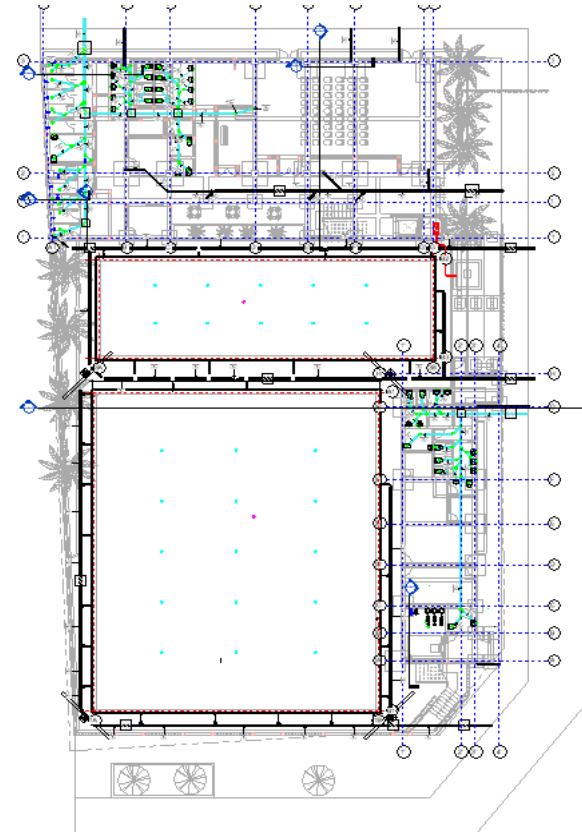
Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	11	ITEM :	11.1	DESCRIPCION :	ACOMETIDA EN PVC 3/4" 5M		UND.	un
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	11	ITEM :	11.2	DESCRIPCION :	RED SUMINISTRO CPVC 1/2"		UND. ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		166.48			166.48	
TOTAL							166.48	
Observaciones								

Realizó

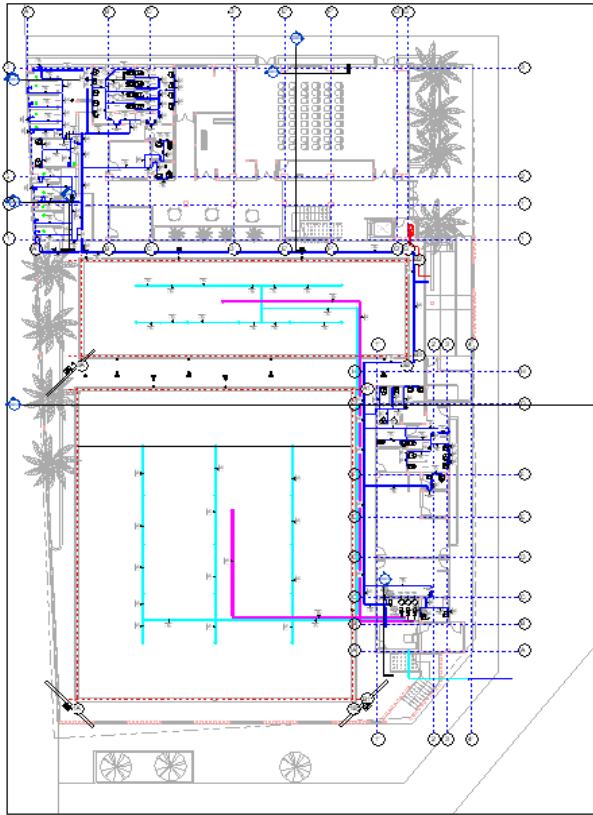
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA											
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025						
CAPITULO:	11		ITEM :	11.3		DESCRIPCION :	RED SUMINISTRO CPVC 3/4"			UND.	ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA				
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO						
General		1.00		89.41			89.41					
TOTAL							89.41					
Observaciones												

Realizó


Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.4	DESCRIPCION :	RED SUMINISTRO PVC 1"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		77.48			77.48	
TOTAL							77.48	
Observaciones								

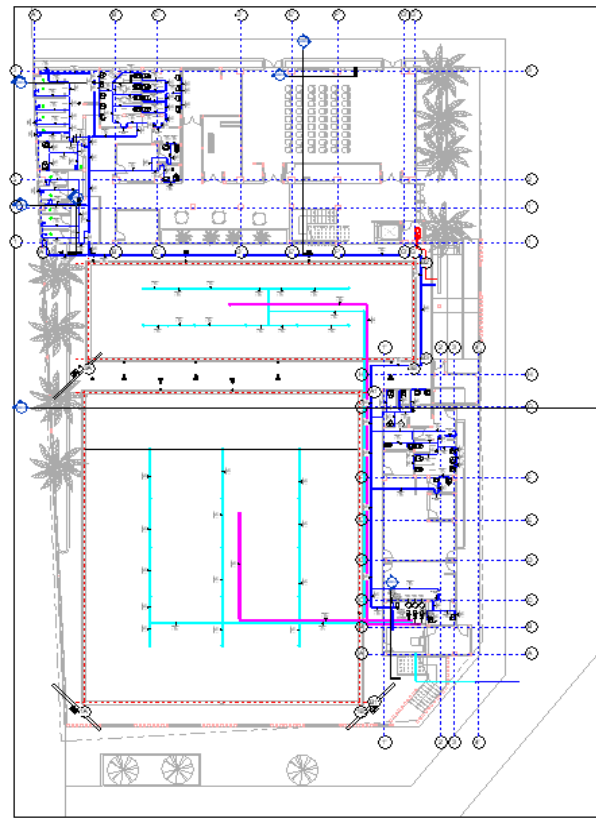
Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.5	DESCRIPCION :	RED SUMINISTRO PVC 2"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		25.58			25.58	
TOTAL							25.58	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.6	DESCRIPCION :	RED SUMINISTRO PVC 3"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		67.26			67.26	
TOTAL							67.26	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.7	DESCRIPCION :	REGISTRO 1"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		9.00					9.00	
TOTAL							9.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.9	DESCRIPCION :	REGISTRO 3/4"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		5.00					5.00	
TOTAL							5.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.11	DESCRIPCION :	PUNTO HIDRÁULICO PVC-P/PARAL 1/2"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Lavamanos		25.00					25.00	
Orinal		6.00					6.00	
Lavaplatos		1.00					1.00	
Sanitario		27.00					27.00	
TOTAL							59.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.12	DESCRIPCION :	PUNTO HIDÁULICO PVC-P/PARAL 3/4"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Orinal		6.00					6.00	
TOTAL							6.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.13	DESCRIPCION :	LLAVE MANGUERA	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Orinal		2.00					2.00	
TOTAL							2.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

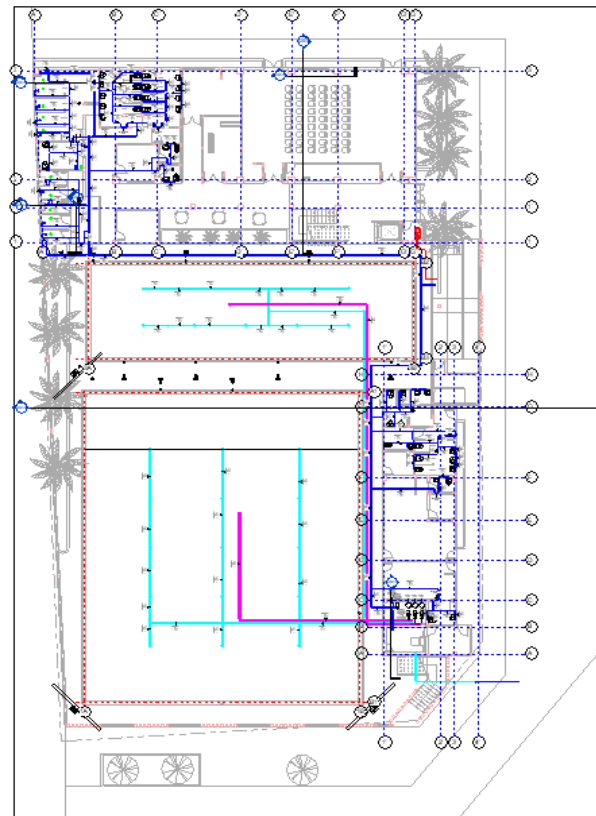
OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.14	DESCRIPCION :	CHEQUE ANTIGOLPE DE ARIETE - ø3"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

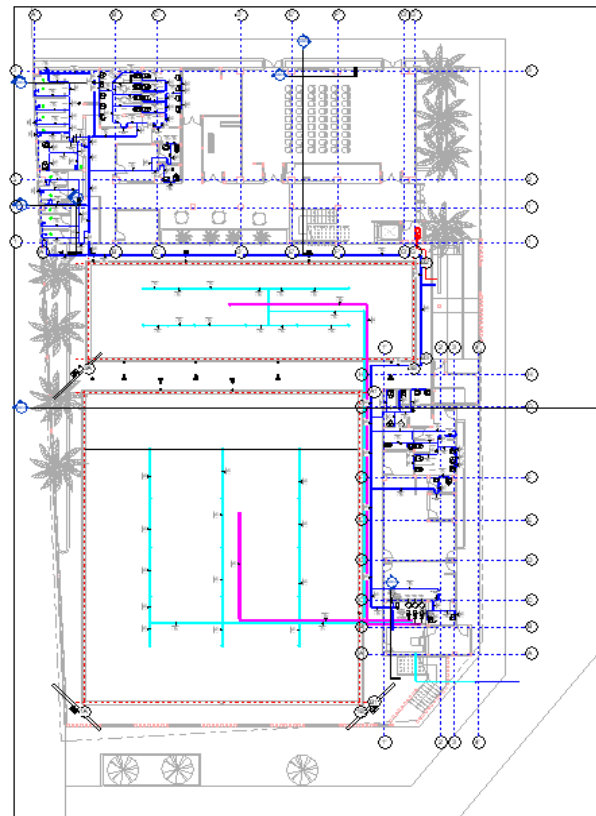
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.15	DESCRIPCION :	TABLERO ELECTRICO PARA SISTEMA PRESION CONSTANTE QUE INCLUYE: COFRE METÁLICO PINTURA ELECTROSTICA ,BREAKER PRINCIPAL BREAKER POR	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	11	ITEM :	11.16	DESCRIPCION :	SUMINISTRO DE ACCESORIOS HIDRAULICOS ACCESORIOS DE SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBAS SUMERGIBLES VÁLVULA CORTINA DE 2" ,UNIVERSALES,	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	11	ITEM :	11.18	DESCRIPCION :	TABLERO DE CONTROL TABLERO EN CAJA PLASTICA PARA 1/2 HP 110 VOLTIOS DIRECTO INCLUYE FLOTADOR PROTECCIÓN TRABAJO EN SECO	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	11	ITEM :	11.18	DESCRIPCION :	TABLERO DE CONTROL TABLERO EN CAJA PLASTICA PARA 1/2 HP 110 VOLTIOS DIRECTO INCLUYE FLOTADOR PROTECCIÓN TRABAJO EN SECO			UND.	un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
General		1.00					1.00				
TOTAL							1.00				
Observaciones											

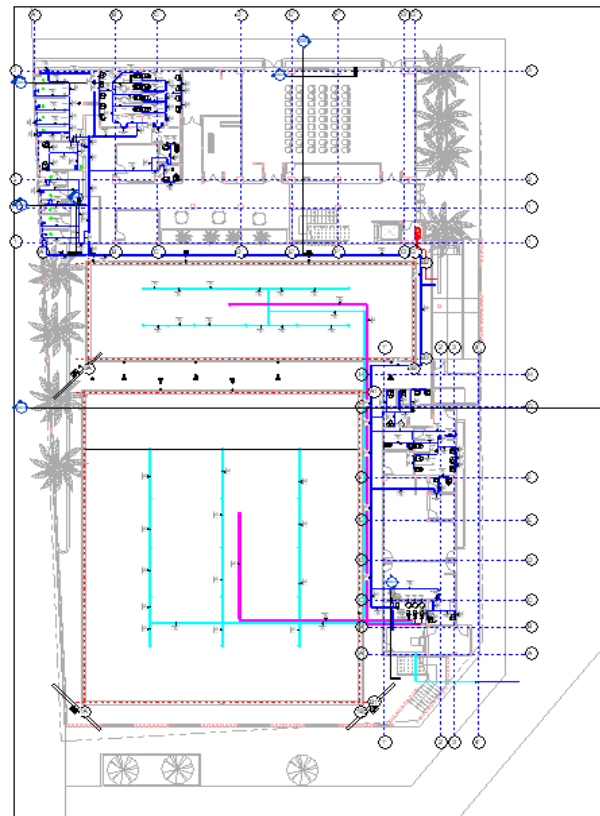
Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	12		ITEM :	12.1		DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)			UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
General		1.00		25.05			25.05				
TOTAL						25.05					
Observaciones											

Realizó

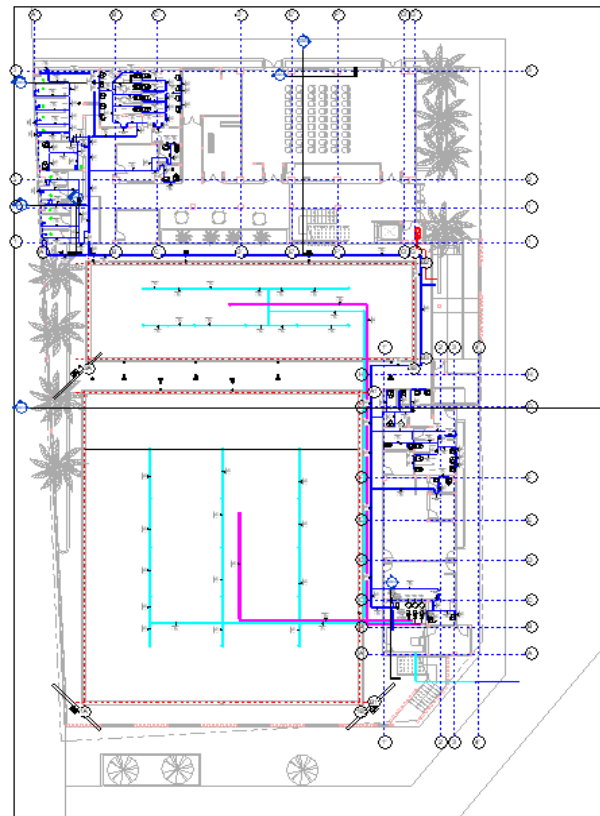


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	12		ITEM :	12.2		DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1 1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)			UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
General		1.00		36.5			36.50				
TOTAL							36.50				
Observaciones											

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.4	DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		13.4			13.40	
TOTAL							13.40	
Observaciones								

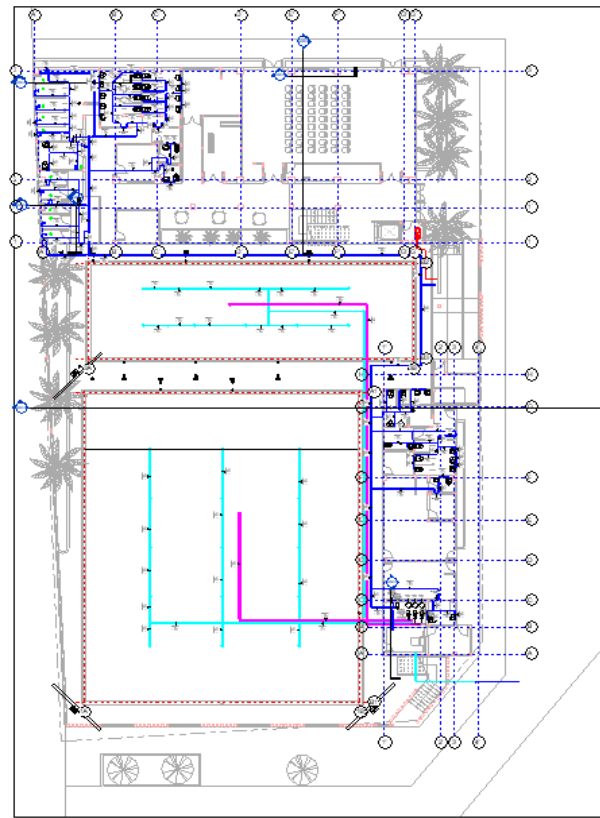
Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.5	DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 2-1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		15.4			15.40	
TOTAL							15.40	
Observaciones								

Realizó

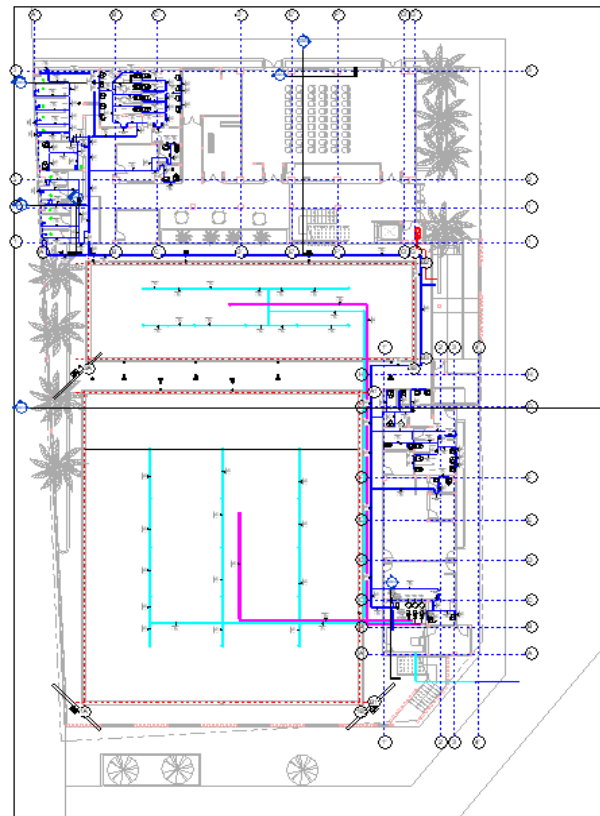


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.6	DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 3" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		10.15			10.15	
TOTAL							10.15	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.7	DESCRIPCION :	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 4" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)	UND.	ml	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		25.4			25.40	
TOTAL							25.40	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.11	DESCRIPCION :	GABINETE TIPO I	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		4.00					4.00	
TOTAL							4.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.12	DESCRIPCION :	SIAMESA INYECCIÓN 3" X 2 1/2" X 2 1/2"	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

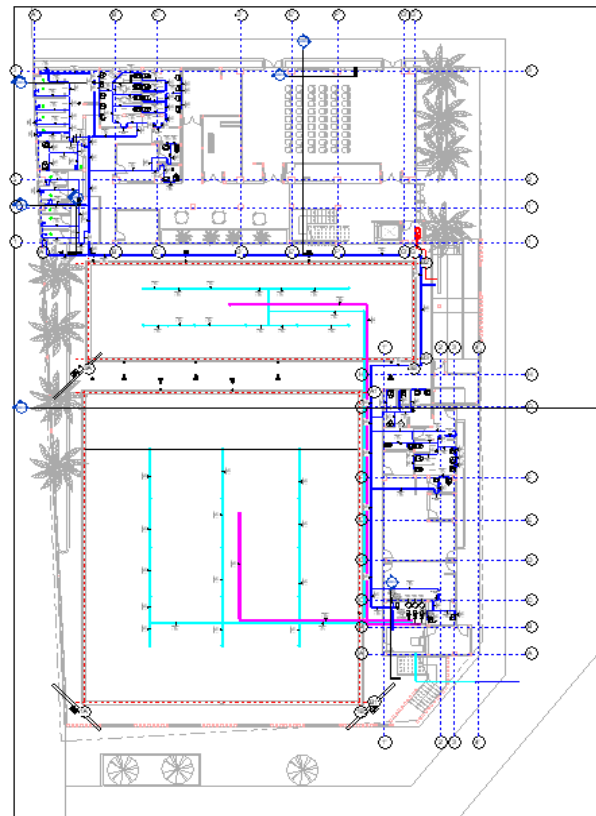
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA										
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025					
CAPITULO:	12	ITEM :	12.15	DESCRIPCION :	EQUIPO CONTRAINCENDIO LISTADO: BOMBA PRINCIPAL 100GPM @ 100PSI, BOMBA JOCKEY MULTITAPAS VERTICAL 2,5GPM @ 101PSI. INCLUYE TABLEROS			UND.	un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA			
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO					
General		1.00					1.00				
TOTAL							1.00				
Observaciones											

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.17	DESCRIPCION :	TABLERO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO, INCLUYE DOS CIRCUITOS NAC.	UND. un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

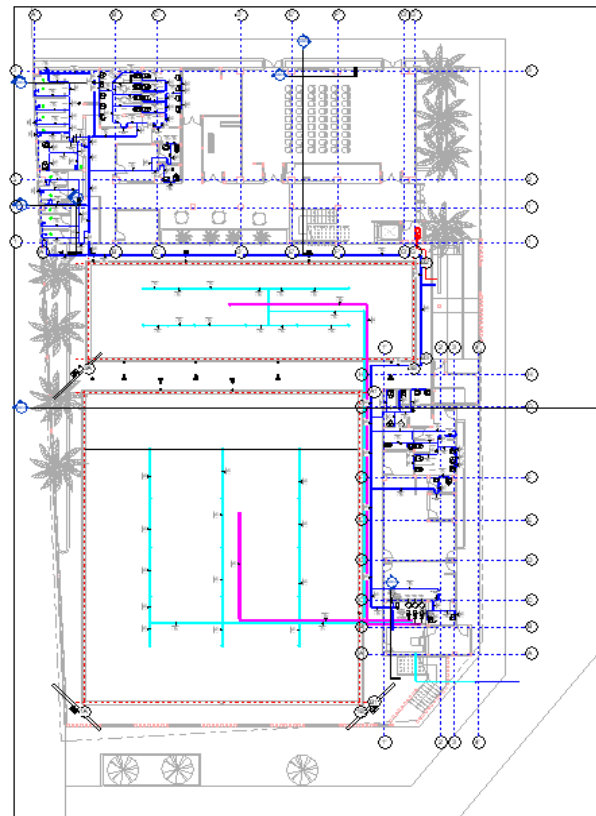
Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.18	DESCRIPCION :	DETECTOR DE HUMO Y/O TEMPERATURA FOTOELÉCTRICO, DIRECCIONABLE, INCLUYE BASE PARA MONTAJE.	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		30.00					30.00	
TOTAL							30.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.19	DESCRIPCION :	BASE PARA DETECTORES B210LP	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

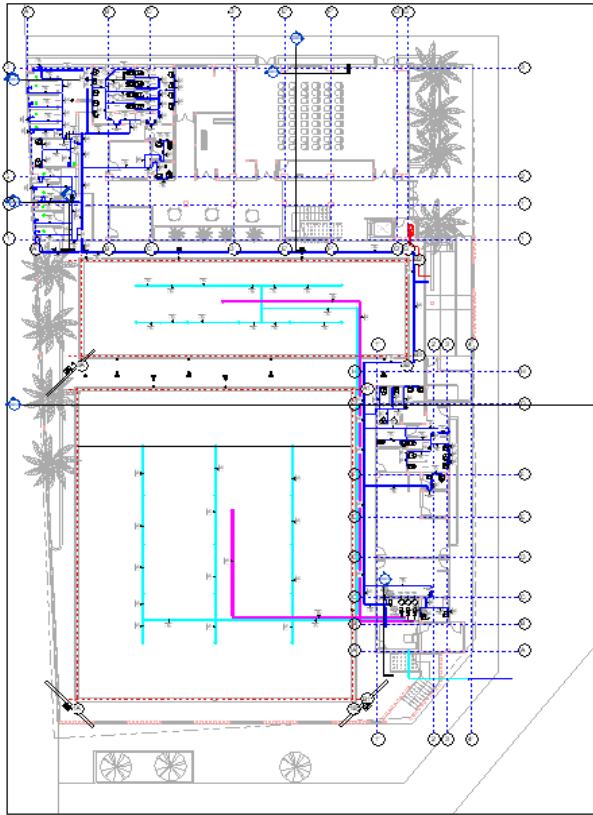
Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025				
CAPITULO:	12		ITEM :	12.21	DESCRIPCION :	SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA TECHO HCC24CW			UND.	un
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
General		1.00					1.00			
TOTAL							1.00			
Observaciones										

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.23	DESCRIPCION :	CAMPANA DE ALARMA B6-24	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	12	ITEM :	12.24	DESCRIPCION :	UNIDAD NAC POWER DE DOS CIRCUITOS, PARA ALIMENTACIÓN DE SIRENAS Y ESTACIONES MANUALES.	UND. un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.25	DESCRIPCION :	TUBERÍA E.M.T. - Ø1" + ACCESORIOS.		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		250.00					250.00	
TOTAL							250.00	
Observaciones								

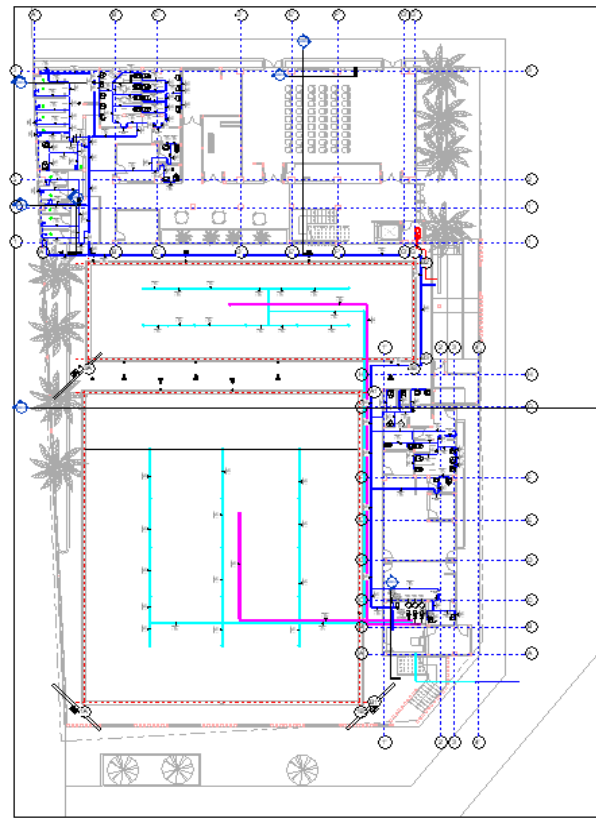
Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	12	ITEM :	12.26	DESCRIPCION :	CABLE 18AWG FPLR/2 CONDUCTORES, LISTADO UL HONEYWELL O TAPAN		UND.	ml
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		735.00					735.00	
TOTAL							735.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

14

ITEM :

13.1

DESCRIPCION :

ALISTADO ENDURECIDO 1:3, E=0.04

UND.

m2

UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1							
Duchas Vestidores H		23.09				23.09	
Sala Doping		9.25				9.25	
Baño M		2.46				2.46	
Baño H		2.1				2.1	
Cuarto de Aseo		2.49				2.49	
Duchas Vestidores M		25.31				25.31	
Baño Hombres		14.23				14.23	
Baño Mujeres		13.17				13.17	
Zona de Camerinos A		16.66				16.66	
Zona Tecnica Camerino B		13.9				13.9	
Salon Multiproposito		106.85				106.85	
Control Recepcion		9.99				9.99	
Deposito Deportivo		8.19				8.19	
Pasillo		76.97				76.97	
Entrada		43.26				43.26	
Cuarto RCI		2.6				2.6	
Baño-Ducha PMR		7.62				7.62	
Shut de Basuras		8.92				8.92	
Baño Hombre		10.56				10.56	
Baño Discapacitado		4.07				4.07	
Cuarto de Aseo		4.44				4.44	
Sala de Jueces		29.15				29.15	
Cuarto de Voz y Datos		4.08				4.08	
Baño		2.42				2.42	
Enfermeria		16.93				16.93	
Cuarto de bombas		14.04				14.04	
Baño		3.99				3.99	
Cuarto Electrico		7.27				7.27	
Baño Mujeres		14.83				14.83	
Nivel 2						0	
Deposito		4.12				4.12	
Deposito		4.76				4.76	
Baño Mujeres		12.44				12.44	
Baño Hombre		13.17				13.17	
Baño Ducha PMR		6.93				6.93	
Cuarto de Aseo		2.25				2.25	
Duchas Vestidores M		13.2				13.2	
Cuarto Tecnico		4.07				4.07	
Deposito Deportivo		5.88				5.88	
Duchas Vestidores H		12.61				12.61	
Salon de entrenamiento Aerobicos		70.64				70.64	
Pasillos		25.67				25.67	
Salon de entrenamiento Aerobico		148.32				148.32	
Pasillo		40.07				40.07	
						0	
Salon de Enseñanza 2		26.47				26.47	
Salon de Enseñanza 1		29.34				29.34	
Sala de Prensa		27.76				27.76	
Baño Salon de Terapia Fisica		5.2				5.2	
Salon de Terapia Fisica		31.81				31.81	
Sala de Juntas		16.82				16.82	
Area Administrativa Instituto de Deportes							
M/Pal		57.45				57.45	
Dirección General		9.95				9.95	
Cocineta		3.03				3.03	
Archivo		4.99				4.99	
Coordinacion de Cultura		9.38				9.38	
Deposito		5.16				5.16	
Coordinador de Deportes		8.82				8.82	
Pasillos		15.06				15.06	
Terraza		44.26				44.26	
Pasillo		40.49				40.49	
TOTAL						1,198.96	

Observaciones

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

 MEMORIAS DE CALCULO															
OBJETO:		CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA													
MUNICIPIO :		APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :		Enero de 2025								
CAPITULO:		14		ITEM :		13.2		DESCRIPCION :		BALDOSA CERÁMICA PISO-PARED 20X20 CALIDAD PRIMERA		UND.		m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA							
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO									
Nivel 1															
Duchas Vestidores H				23.61		3	70.83								
Baño M				6.27		3	18.81								
Baño H				5.89		3	17.67								
Duchas Vestidores M				23.71		3	71.13								
Baño Hombres				21.35		3	64.05								
Baño Mujeres				19.19		3	57.57								
Baño-Ducha PMR				11.35		3	34.05								
Shut de Basuras				14.37		3	43.11								
Baño Hombre				15.35		3	46.05								
Baño Discapacitado				8.12		3	24.36								
Baño				8.02		3	24.06								
Baño Mujeres				21.7		3	65.1								
Nivel 2															
Baño Mujeres				17.64		3	52.92								
Baño Hombre				19.96		3	59.88								
Baño Ducha PMR				11.46		3	34.38								
Duchas Vestidores M				16.21		3	48.63								
Duchas Vestidores H				15.5		3	46.5								
TOTAL							779.10								
Observaciones															

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

14

ITEM :

13.3

DESCRIPCION :

BALDOSA INSTITUCIONAL GRANO MARMOL P2; PAYANDE FONDO BLANCO. INCLUYE ALISTADO

UND.

m2

UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1							
Duchas Vestidores H		23.09				23.09	
Sala Doping		9.25				9.25	
Baño M		2.46				2.46	
Baño H		2.1				2.1	
Cuarto de Aseo		2.49				2.49	
Duchas Vestidores M		25.31				25.31	
Baño Hombres		14.23				14.23	
Baño Mujeres		13.17				13.17	
Zona de Camerinos A		16.66				16.66	
Zona Tecnica Camerino B		13.9				13.9	
Salon Multiproposito		106.85				106.85	
Control Recepcion		9.99				9.99	
Deposito Deportivo		8.19				8.19	
Pasillo		76.97				76.97	
Entrada		43.26				43.26	
Cuarto RCI		2.6				2.6	
Baño-Ducha PMR		7.62				7.62	
Shut de Basuras		8.92				8.92	
Baño Hombre		10.56				10.56	
Baño Discapacitado		4.07				4.07	
Cuarto de Aseo		4.44				4.44	
Sala de Jueces		29.15				29.15	
Cuarto de Voz y Datos		4.08				4.08	
Baño		2.42				2.42	
Enfermeria		16.93				16.93	
Cuarto de bombas		14.04				14.04	
Baño		3.99				3.99	
Cuarto Electrico		7.27				7.27	
Baño Mujeres		14.83				14.83	
Nivel 2						0	
Deposito		4.12				4.12	
Deposito		4.76				4.76	
Baño Mujeres		12.44				12.44	
Baño Hombre		13.17				13.17	
Baño Ducha PMR		6.93				6.93	
Cuarto de Aseo		2.25				2.25	
Duchas Vestidores M		13.2				13.2	
Cuarto Tecnico		4.07				4.07	
Deposito Deportivo		5.88				5.88	
Duchas Vestidores H		12.61				12.61	
Salon de entrenamiento Aerobicos		70.64				70.64	
Pasillos		25.67				25.67	
Salon de entrenamiento Aerobico		148.32				148.32	
Pasillo		40.07				40.07	
						0	
Salon de Enseñanza 2		26.47				26.47	
Salon de Enseñanza 1		29.34				29.34	
Sala de Prensa		27.76				27.76	
Baño Salon de Terapia Fisica		5.2				5.2	
Salon de Terapia Fisica		31.81				31.81	
Sala de Juntas		16.82				16.82	
Area Administrativa Instituto de Deportes							
M/Pal		57.45				57.45	
Dirección General		9.95				9.95	
Cocineta		3.03				3.03	
Archivo		4.99				4.99	
Coordinacion de Cultura		9.38				9.38	
Deposito		5.16				5.16	
Coordinador de Deportes		8.82				8.82	
Pasillos		15.06				15.06	
Terraza		44.26				44.26	
Pasillo		40.49				40.49	
TOTAL						1,198.96	

Observaciones

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:

CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA

MUNICIPIO :

APULO- CUNDINAMARCA

FECHA :

Enero de 2025

CAPITULO:

14

ITEM :

13.4

DESCRIPCION :

GUARDAESCOBA GRANO MÁRMOL P2; PAYANDE FONDO BLANCO

UND.

ml

UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1							
Duchas Vestidores H			23.61			23.61	
Sala Doping			12.26			12.26	
Baño M			6.27			6.27	
Baño H			5.89			5.89	
Cuarto de Aseo			6.54			6.54	
Duchas Vestidores M			23.71			23.71	
Baño Hombres			21.35			21.35	
Baño Mujeres			19.19			19.19	
Zona de Camerinos A			18.02			18.02	
Zona Tecnica Camerino B			16.32			16.32	
Salon Multiproposito			53.57			53.57	
Control Recepcion			20.01			20.01	
Deposito Deportivo			11.56			11.56	
Pasillo			79.13			79.13	
Entrada			34.31			34.31	
Cuarto RCI			7.49			7.49	
Baño-Ducha PMR			11.35			11.35	
Shut de Basuras			14.37			14.37	
Baño Hombre			15.35			15.35	
Baño Discapacitado			8.12			8.12	
Cuarto de Aseo			8.45			8.45	
Sala de Jueces			27.26			27.26	
Cuarto de Voz y Datos			8.1			8.1	
Baño			6.46			6.46	
Enfermeria			18.86			18.86	
Cuarto de bombas			15.17			15.17	
Baño			8.02			8.02	
Cuarto Electrico			11.73			11.73	
Baño Mujeres			21.7			21.7	
Nivel 2							
Deposito			8.26			8.26	
Deposito			8.95			8.95	
Baño Mujeres			17.64			17.64	
Baño Hombre			19.96			19.96	
Baño Ducha PMR			11.46			11.46	
Cuarto de Aseo			6.03			6.03	
Duchas Vestidores M			16.21			16.21	
Cuarto Tecnico			8.63			8.63	
Deposito Deportivo			9.75			9.75	
Duchas Vestidores H			15.5			15.5	
Salon de entrenamiento Aerobicos			45.98			45.98	
Pasillos			35.13			35.13	
Salon de entrenamiento Aerobico			88.46			88.46	
Pasillo							
Nivel 3							
Salon de Enseñanza 2			21.03			21.03	
Salon de Enseñanza 1			22.25			22.25	
Sala de Prensa			22.27			22.27	
Baño Salon de Terapia Fisica			10.65			10.65	
Salon de Terapia Fisica			25.18			25.18	
Sala de Juntas			16.62			16.62	
Area Administrativa Instituto de Deportes							
M/Pal			44.11			44.11	
Direccion General			13.59			13.59	
Cocineta			6.97			6.97	
Archivo			9.23			9.23	
Coordinacion de Cultura			13.31			13.31	
Deposito			10.21			10.21	
Coordinador de Deportes			13			13	
Pasillos			18.03			18.03	
Terraza			31.43			31.43	
Pasillo			53.96			53.96	
TOTAL						1,157.97	

Observaciones

Realizó

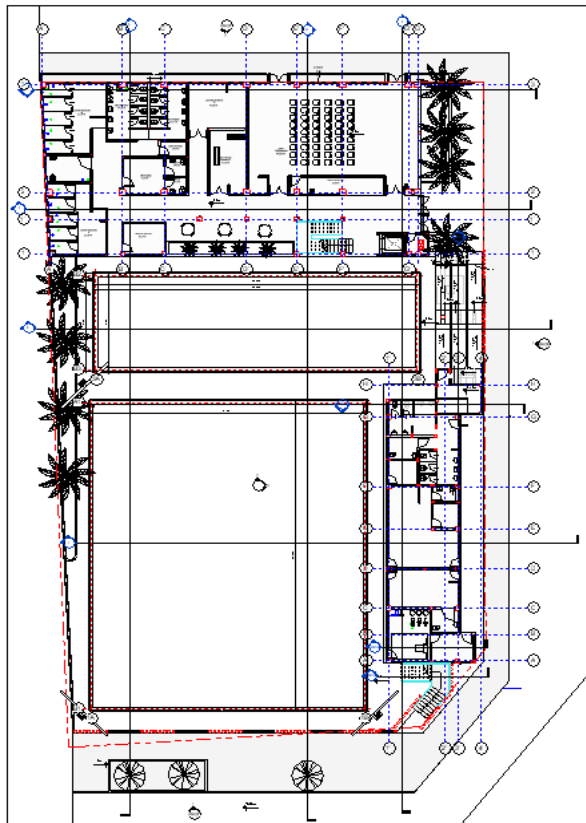


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	13	ITEM :	13.5	DESCRIPCION :	SUMINISTRO E INSTALACION DE DISPENSADOR JABON EN ACERO	UND. un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Baño M		1.00					1.00	
Baño H		1.00					1.00	
Baño Hombres		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
Baño-Ducha PMR		1.00					1.00	
Baño Hombre		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
TOTAL							9.00	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	13	ITEM :	13.6	DESCRIPCION :	SUMINISTRO E INSTALACION DE DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO EN ACERO INOXIDABLE	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Baño M		1.00					1.00	
Baño H		1.00					1.00	
Baño Hombres		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
Baño-Ducha PMR		1.00					1.00	
Baño Hombre		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
TOTAL							9.00	
Observaciones								

Realizó

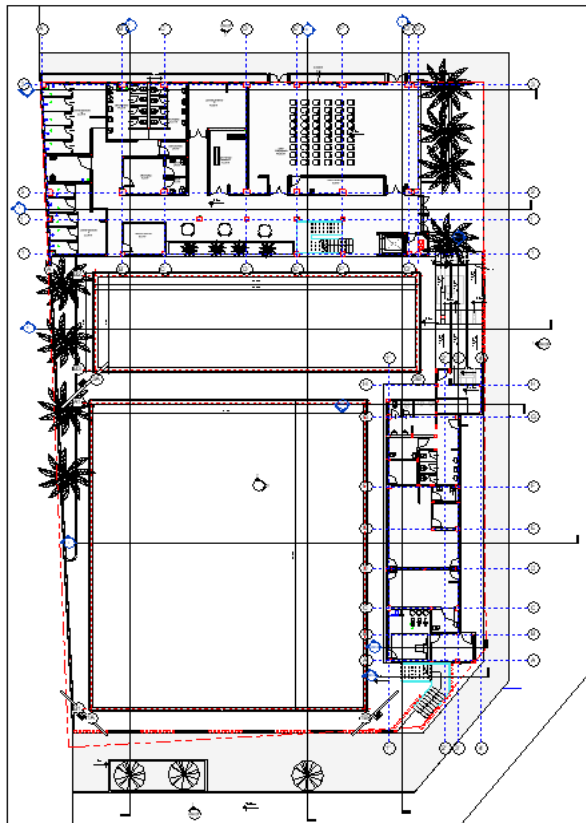


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	13	ITEM :	13.7	DESCRIPCION :	SUMINISTRO E INSTALACION DE DISPENSADOR DE TOALLAS EN ACERO INOXIDABLE	UND. un		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Baño M		1.00					1.00	
Baño H		1.00					1.00	
Baño Hombres		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
Baño-Ducha PMR		1.00					1.00	
Baño Hombre		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño		1.00					1.00	
Baño Mujeres		1.00					1.00	
TOTAL							9.00	
Observaciones								

Realizó

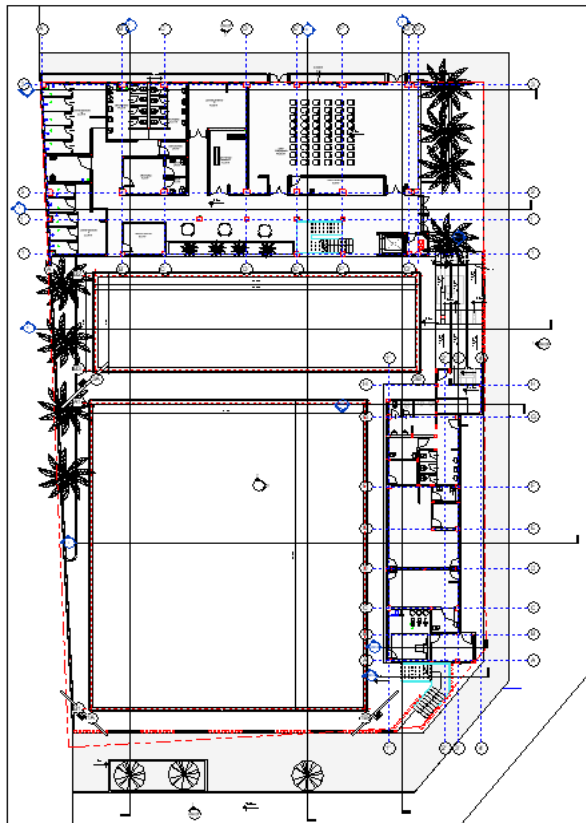


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	13	ITEM :	13.8	DESCRIPCION :	REJILLA METÁLICA TRADICIONAL 3X2 SOSCO	UND.	un	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1		11.00					11.00	
Nivel 2		17.00					17.00	
Cubierta		9.00					9.00	
TOTAL							37.00	
Observaciones								

Realizó

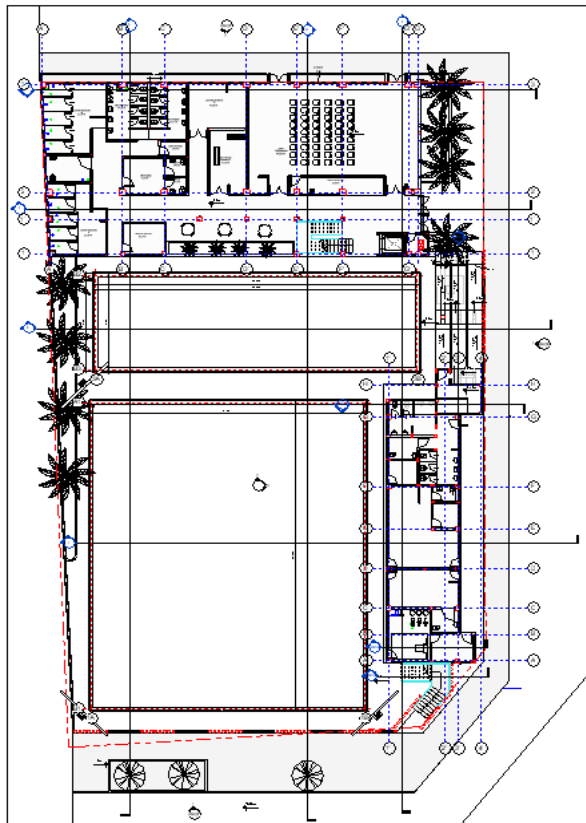


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	13	ITEM :	13.9	DESCRIPCION :	FACHADA TIPO CESTO STRIPWAVE	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1		1.00		2.09		2.80	5.85	
Nivel 2		1.00		6.25		3.10	19.38	
Nivel 2		1.00		5.9		3.10	18.29	
Nivel 2		1.00		9.25		2.80	25.90	
Nivel 2		1.00		4.93		2.80	13.80	
Nivel 2		1.00		2.09		2.80	5.85	
TOTAL							89.07	
Observaciones								

Realizó

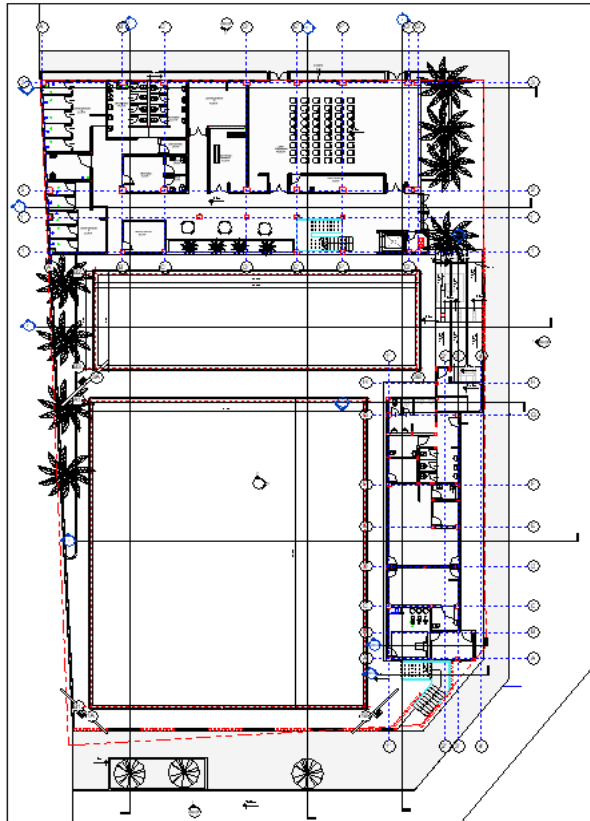


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	13	ITEM :	13.10	DESCRIPCION :	CORTASOL VERTICAL VINS	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 3		1.00		13.1		2.80	36.68	
Nivel 3		1.00		8.88		3.10	27.53	
TOTAL							64.21	
Observaciones								

Realizó

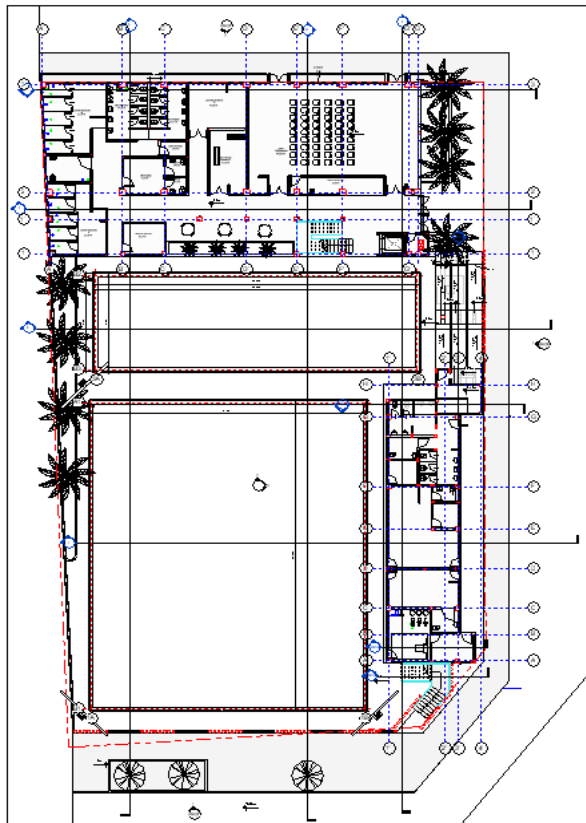


Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	13	ITEM :	13.11	DESCRIPCION :	BALDOSA CERAMICA A TICINO AZUL CARA ÚNICA 25X25 PARA PISCINA	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Piscina Semiolimpica								
Muro Largo		2.00		25		2.00	100.00	
Muro Corto		2.00		21.25		3.00	127.50	
Piscina Calentamiento								
Muro Largo		2.00		25.025		2.00	100.10	
Muro Corto		2.00		7.52		2.00	30.08	
TOTAL							357.68	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

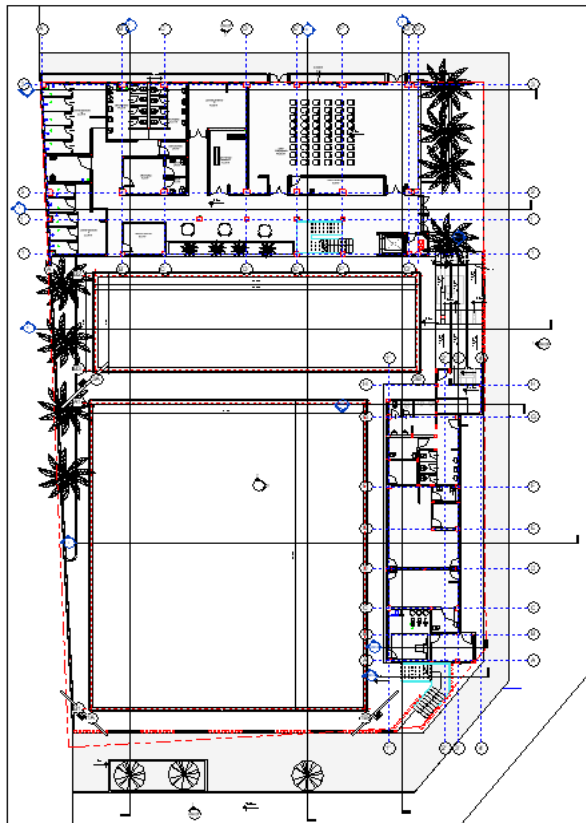
Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	13	ITEM :	13.13	DESCRIPCION :	PISO EN PIEDRA BLANCA APOMAZADO 30.5 X 61 ALFA	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Nivel 1		1.00	310.22				310.22	
TOTAL							310.22	
Observaciones								

Realizó



Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	17		ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
Cerramiento										
		2.00		2.53	3.8		19.23			
		2.00		2.53	3.8		19.23			
		2.00		2.53	3.8		19.23			
		2.00		2.53	3.8		19.23			
		2.00		1.52	3.3		10.03			
		2.00		1.64	2.7		8.86			
		2.00		1.63	2.95		9.62			
		2.00		1.17	1.65		3.86			
		2.00		1.22	0.5		1.22			
		2.00		39.3	3.8		298.68			
Edificio Graderias										
		2.00		17.65	4.25		150.03			
		2.00		21.67	2.75		119.19			
		2.00		5.68	2.70		30.67			
		2.00		5.68	2.70		30.67			
		2.00		2.14	2.70		11.56			
		2.00		3.60	2.70		19.44			
		2.00		2.14	2.70		11.56			
		2.00		0.88	2.70		4.75			
		2.00		6.85	2.90		39.73			
		2.00		2.41	4.55		21.93			
		2.00		3.86	2.30		17.76			
		2.00		2.36	2.47		11.66			
		2.00		1.05	2.23		4.68			
		2.00		1.21	2.23		5.40			
		2.00		2.55	2.23		11.37			
		2.00		2.44	2.23		10.88			
		2.00		1.82	2.18		7.94			
		2.00		4.46	2.90		25.87			
		2.00		3.43	2.90		19.89			
		2.00		5.68	2.90		32.94			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	17	ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO	
		2.00		1.46	2.90		8.47
		2.00		4.06	2.90		23.55
		2.00		3.93	2.90		22.79
		2.00		0.80	2.90		4.64
		2.00		1.52	2.90		8.82
		2.00		0.64	2.90		3.71
		2.00		2.41	2.90		13.98
		2.00		2.45	2.23		10.93
		2.00		1.78	2.23		7.94
Edificio Principal							
Nivel 1		2.00		14.12	3.80		107.31
		2.00		29.79	3.15		187.68
		2.00		12.46	3.25		80.99
		2.00		1.07	2.70		5.78
		2.00		0.91	2.70		4.91
		2.00		1.58	2.65		8.37
		2.00		7.56	2.95		44.60
		2.00		1.50	2.70		8.10
		2.00		4.46	2.70		24.08
		2.00		0.79	2.95		4.66
		2.00		1.50	2.70		8.10
		2.00		3.04	2.70		16.42
		2.00		5.47	2.70		29.54
		2.00		4.70	2.95		27.73
		2.00		9.27	2.65		49.13
		2.00		9.27	2.70		50.06
		2.00		1.67	2.70		9.02
		2.00		0.76	2.70		4.10
		2.00		5.10	2.65		27.03
		2.00		3.11	2.70		16.79
		2.00		5.10	2.70		27.54
		2.00		3.11	2.70		16.79



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	17		ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
		2.00		1.78	2.70		9.61			
		2.00		2.21	2.70		11.93			
		2.00		1.36	2.70		7.34			
		2.00		2.45	2.70		13.23			
		2.00		4.80	2.70		25.92			
		2.00		1.27	2.70		6.86			
		2.00		3.20	2.70		17.28			
		2.00		3.80	2.70		20.52			
		2.00		3.69	2.70		19.93			
		2.00		6.91	2.70		37.31			
		2.00		3.58	2.70		19.33			
		2.00		4.48	3.30		29.57			
		2.00		3.88	2.70		20.95			
		2.00		0.54	2.70		2.92			
		2.00		3.36	3.30		22.18			
		2.00		2.72	3.30		17.95			
		2.00		3.51	3.30		23.17			
		2.00		2.72	2.70		14.69			
		2.00		0.83	2.70		4.48			
		2.00		4.07	2.70		21.98			
		2.00		1.81	2.70		9.77			
		2.00		4.07	2.70		21.98			
		2.00		1.81	2.70		9.77			
		2.00		2.53	3.30		16.70			
		2.00		24.82	0.50		24.82			
		2.00		2.82	0.40		2.26			
		2.00		1.46	0.40		1.17			
		2.00		2.43	0.40		1.94			
		2.00		8.95	0.40		7.16			
		2.00		2.43	0.40		1.94			
		2.00		0.72	0.40		0.58			
		2.00		7.64	0.40		6.11			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	17	ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		0.72	0.40		0.58	
		2.00		0.71	0.40		0.57	
		2.00		0.71	0.40		0.57	
		2.00		17.89	0.40		14.31	
		2.00		0.72	0.40		0.58	
		2.00		3.29	0.40		2.63	
		2.00		2.55	0.40		2.04	
		2.00		7.63	0.40		6.10	
		2.00		2.55	0.40		2.04	
		2.00		7.63	0.40		6.10	
		2.00		9.94	0.40		7.95	
		2.00		1.14	0.40		0.91	
		2.00		10.09	0.40		8.07	
		2.00		1.14	0.40		0.91	
Nivel 2								
		2.00		5.04	3.30		33.26	
		2.00		0.69	0.90		1.24	
		2.00		5.46	0.90		9.83	
		2.00		10.76	2.65		57.03	
		2.00		23.00	2.65		121.90	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.79	2.70		4.27	
		2.00		0.64	0.90		1.15	
		2.00		8.04	2.70		43.42	
		2.00		7.94	0.90		14.29	
		2.00		0.65	2.70		3.51	
		2.00		1.89	2.70		10.21	
		2.00		2.10	2.70		11.34	
		2.00		1.89	2.70		10.21	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	17	ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		2.88	2.70		15.55	
		2.00		0.70	2.80		3.92	
		2.00		4.58	0.90		8.24	
		2.00		14.96	0.90		26.93	
		2.00		0.60	2.70		3.24	
		2.00		4.78	2.65		25.33	
		2.00		2.69	2.70		14.53	
		2.00		2.04	2.70		11.02	
		2.00		3.20	2.70		17.28	
		2.00		3.08	2.70		16.63	
		2.00		2.04	2.70		11.02	
		2.00		14.29	3.30		94.31	
		2.00		1.15	2.70		6.21	
		2.00		2.62	2.70		14.15	
		2.00		4.52	2.70		24.41	
		2.00		1.81	2.70		9.77	
		2.00		0.53	2.70		2.86	
		2.00		3.75	2.70		20.25	
		2.00		1.78	2.70		9.61	
		2.00		9.11	3.30		60.13	
		2.00		2.70	3.30		17.82	
		2.00		2.48	3.30		16.37	
		2.00		2.96	2.70		15.98	
		2.00		2.70	2.70		14.58	
		2.00		1.95	2.70		10.53	
		2.00		2.18	2.70		11.77	
		2.00		2.11	2.70		11.39	
		2.00		1.67	2.70		9.02	
		2.00		2.22	3.30		14.65	
Nivel 3		2.00		5.06	4.05		40.99	
		2.00		0.69	0.90		1.24	



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA									
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA					FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	17		ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS			UND.	m2
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA		
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO				
		2.00		21.87	0.90		39.37			
		2.00		0.69	0.90		1.24			
		2.00		9.15	3.43		62.77			
		2.00		6.87	3.43		47.13			
		2.00		2.36	3.43		16.19			
		2.00		10.06	3.43		69.01			
		2.00		1.87	3.43		12.83			
		2.00		0.90	3.43		6.17			
		2.00		1.30	3.43		8.92			
		2.00		6.56	3.43		45.00			
		2.00		0.34	2.70		1.84			
		2.00		9.99	3.43		68.53			
		2.00		20.72	3.43		142.14			
		2.00		3.80	3.43		26.07			
		2.00		4.66	3.43		31.97			
		2.00		5.47	3.43		37.52			
		2.00		0.70	3.43		4.80			
		2.00		0.96	0.90		1.73			
		2.00		12.17	0.90		21.91			
		2.00		6.49	0.90		11.68			
		2.00		4.58	3.43		31.42			
		2.00		3.05	3.43		20.92			
		2.00		5.86	3.43		40.20			
		2.00		4.58	3.43		31.42			
		2.00		0.72	3.45		4.97			
		2.00		5.77	3.43		39.58			
		2.00		1.83	3.43		12.55			
		2.00		3.61	3.43		24.76			
		2.00		3.57	3.43		24.49			
		2.00		4.98	4.00		39.84			
		2.00		6.41	3.43		43.97			
		2.00		0.74	3.43		5.08			



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	17	ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	UND.	m2	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
		2.00		6.20	3.45		42.78	
		2.00		0.72	3.43		4.94	
		2.00		1.96	4.00		15.68	
		2.00		1.80	4.00		14.40	
		2.00		1.96	4.00		15.68	
		2.00		9.28	3.50		64.96	
Cubierta								
		2.00		19.16	0.45		17.24	
		2.00		2.95	0.45		2.66	
		2.00		10.77	0.45		9.69	
		2.00		15.26	0.45		13.73	
		2.00		8.95	0.45		8.06	
		2.00		9.96	0.45		8.96	
		2.00		8.95	0.45		8.06	
		2.00		2.95	0.35		2.07	
		2.00		11.63	0.60		13.96	
		2.00		21.53	0.55		23.68	
		2.00		8.90	0.55		9.79	
		2.00		21.11	0.45		19.00	
TOTAL							4,535.18	
Observaciones								

Realizó

Vo.Bo



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	17	ITEM :	17.2	DESCRIPCION :	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	UND.	m2
UBICACIÓN	CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
		AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	17	ITEM :	17.3	DESCRIPCION :	GRANISPLAST PARA FACHADA COLOR BEIGE	UND. m2		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edificio Principal Nivel 1		1.00	154.79				154.79	
Graderias Nivel 1		1.00	16.40				16.40	
Edificio Principal Nivel 2		1.00	65.83				65.83	
Edificio Principal Nivel 2		1.00	68.18				68.18	
TOTAL							305.20	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	20	ITEM :	20.1	DESCRIPCION :	ACCESORIOS CIRCULACIÓN PISCINA COMPETENCIA	UND.	UND	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Piscina Semiolimpica		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Realizó

Vo.Bo

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	20	ITEM :	20.3	DESCRIPCION :	SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUA COMPETENCIA	UND.	UND	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Piscina Semiolimpica		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó

Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA				FECHA :	Enero de 2025		
CAPITULO:	21	ITEM :	21.1	DESCRIPCION :	ASCENSOR ELÉCTRICO SIN CUARTO DE MÁQUINAS DE FRECUENCIA VARIABLE DE 1 M/S DE VELOCIDAD, 3 DETENIDAS, 450 KG DE CARGA NOMINAL, CON CAPACIDAD PARA 6 PERSONAS, NIVEL BÁSICO DE ACABADO EN CABINA DE 1000X1250X2200 MM, MANIOBRA UNIVERSAL SIMPLE, PUERTAS INTERIORES AUTOMÁTICAS DE ACERO INOXIDABLE Y PUERTAS EXTERIORES AUTOMÁTICAS EN ACERO PARA PINTAR DE 800X2000 MM.		UND.	und
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
Edificio principal		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



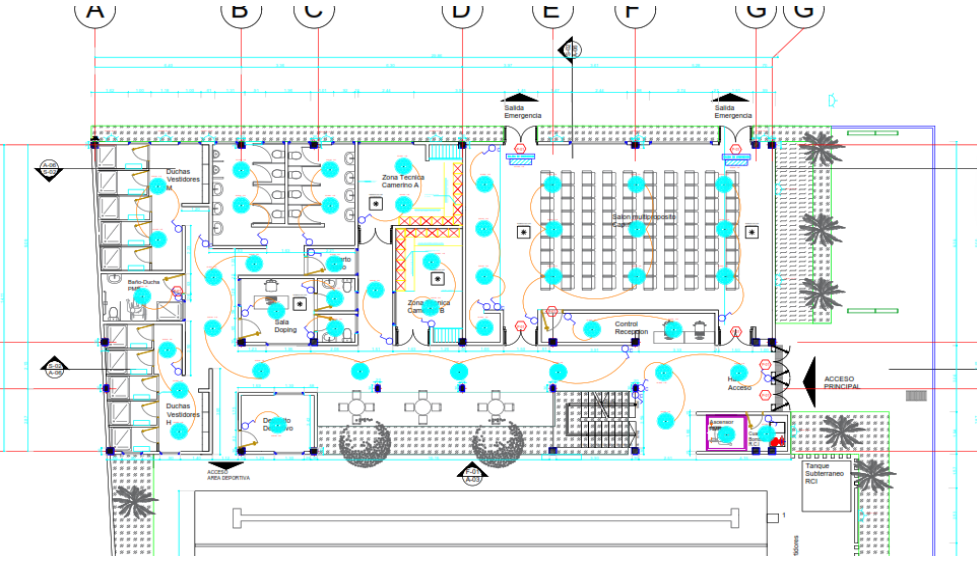
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.1	DESCRIPCION :	ACOMETIDA AÉREA 10 M. PVC	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



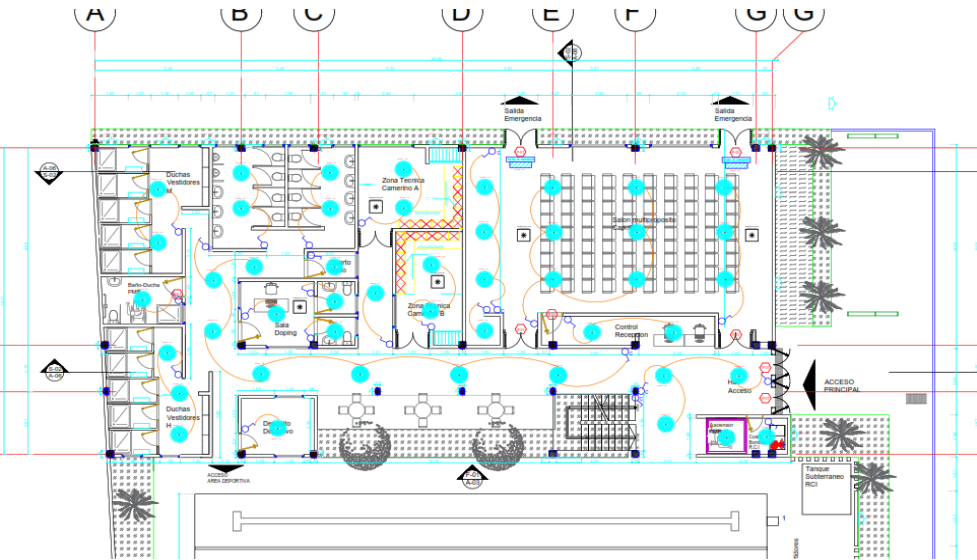
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.2	DESCRIPCION :	SALIDA LÁMPARA TOMA PVC COMPLETA	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		16.00					16.00	
TOTAL							16.00	
Observaciones								

Realizó



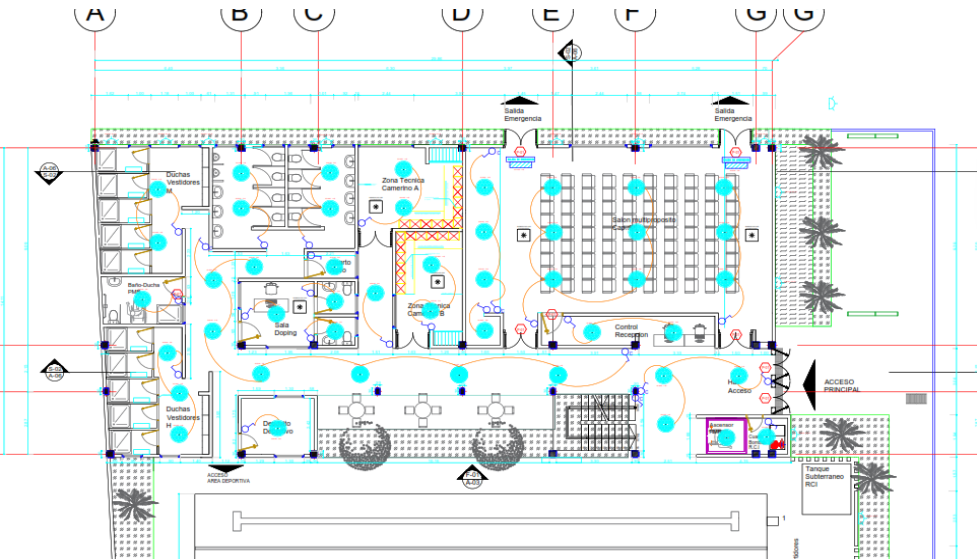
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.3	DESCRIPCION :	SALIDA LÁMPARA TOMA EMT COMPLETA	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		80.00					80.00	
TOTAL							80.00	
Observaciones								

Realizó



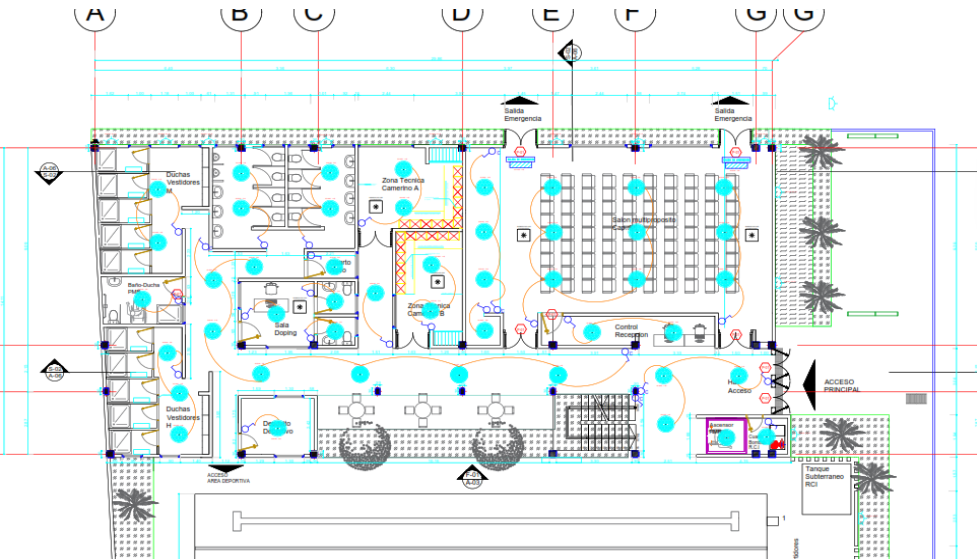
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.4	DESCRIPCION :	SALIDA LÁMPARA. CONMUTABLE PVC COMPLETA	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		6.00					6.00	
TOTAL							6.00	
Observaciones								

Realizó



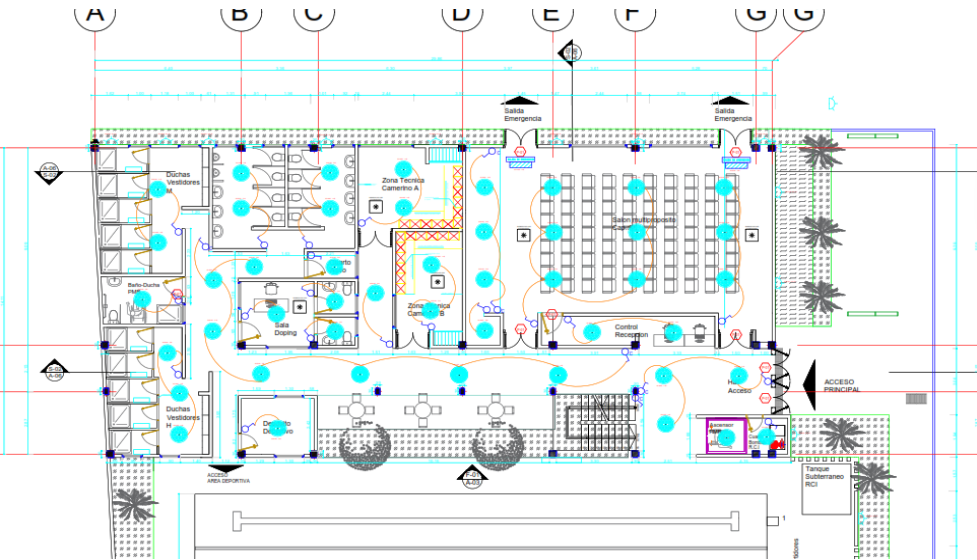
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.5	DESCRIPCION :	SALIDA LÁMPARA CONMUTABLE EMT COMPLETA	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		6.00					6.00	
TOTAL							6.00	
Observaciones								

Realizó



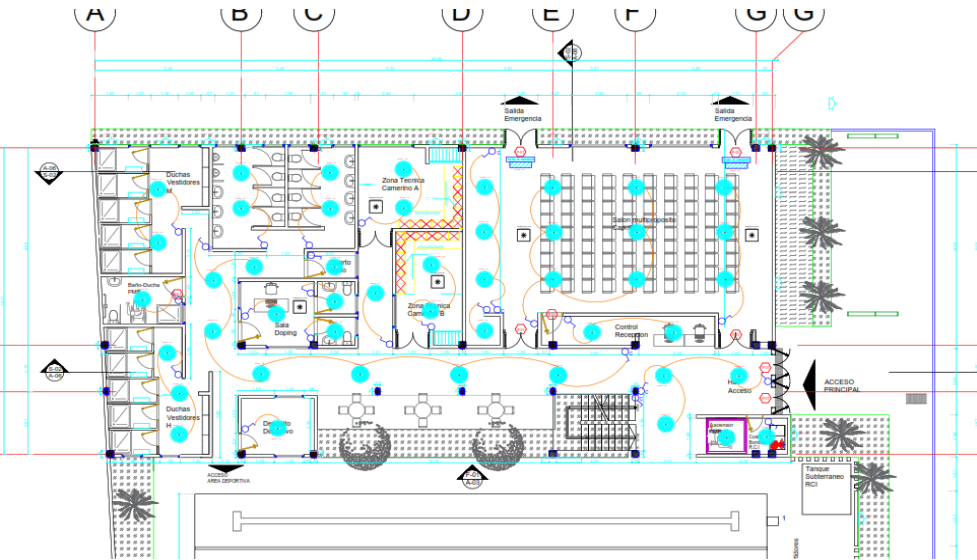
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.6	DESCRIPCION :	SALIDA TELÉFONO PVC COMPLETA	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		64.00					64.00	
TOTAL							64.00	
Observaciones								

Realizó



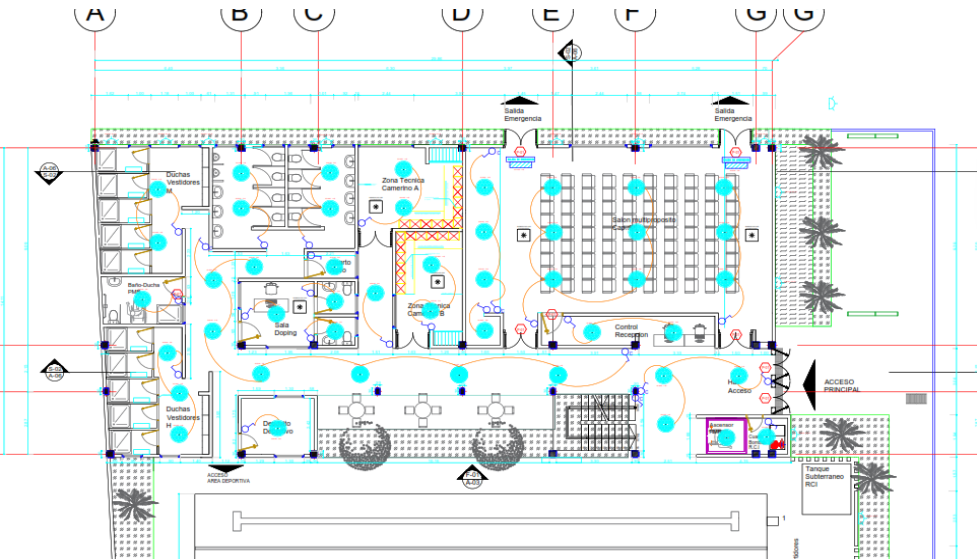
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.7	DESCRIPCION :	STRIP TELEFÓNICO 10 PARES	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		4.00					4.00	
TOTAL							4.00	
Observaciones								

Realizó



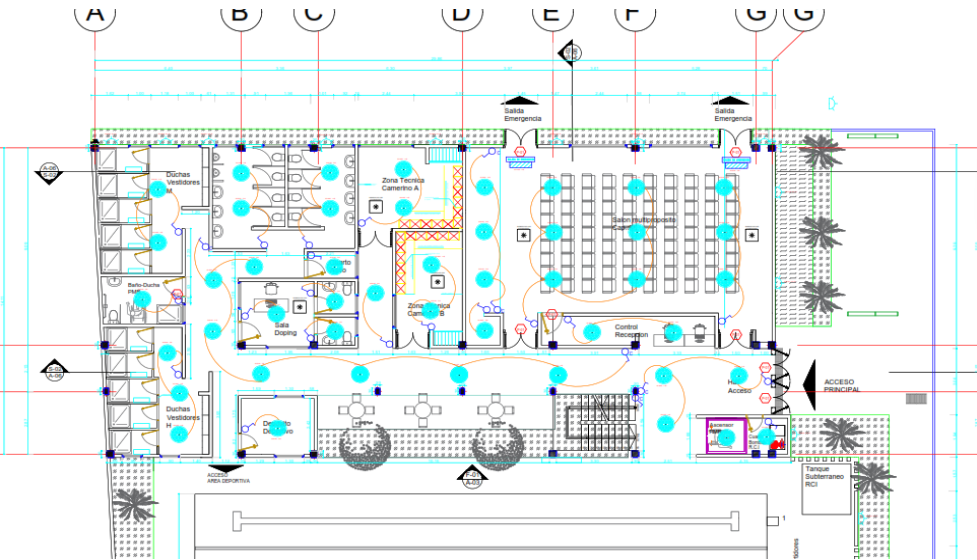
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.8	DESCRIPCION :	SALIDA TOMA DOBLE PVC COMPLETA	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		20.00					20.00	
TOTAL							20.00	
Observaciones								

Realizó



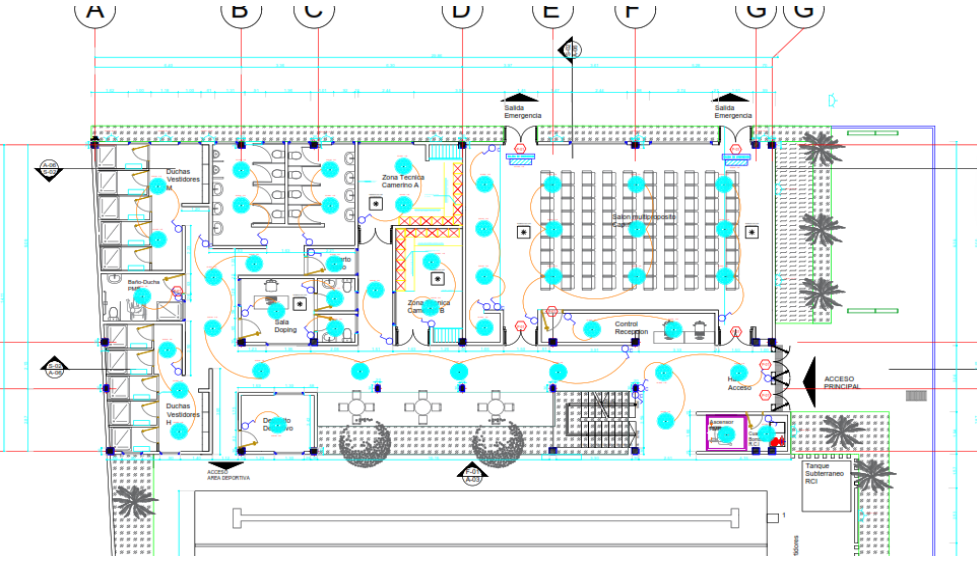
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.9	DESCRIPCION :	SALIDA TRIFÁSICA PVC COMPLETA	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		8.00					8.00	
TOTAL							8.00	
Observaciones								

Realizó



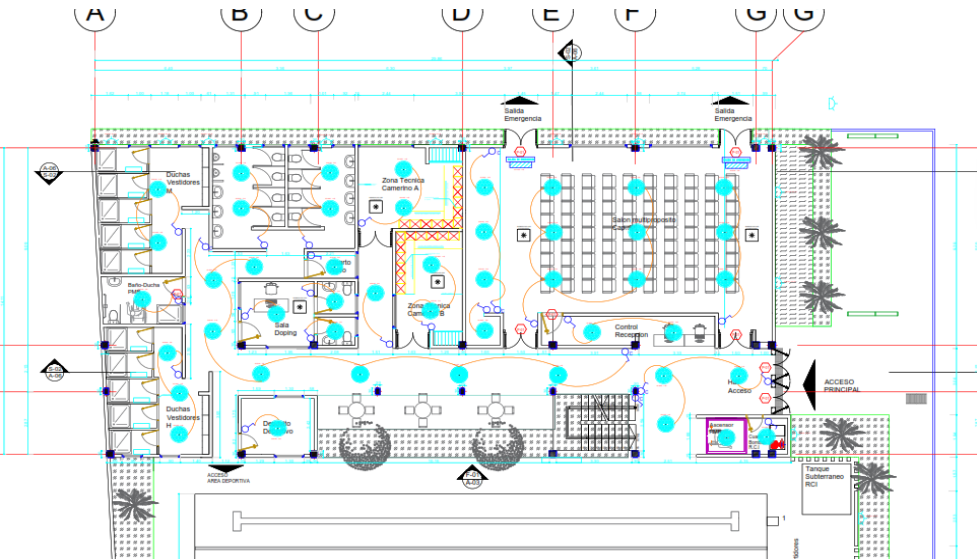
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.10	DESCRIPCION :	SALIDA T.V PVC COMPLETA.	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		38.00					38.00	
TOTAL							38.00	
Observaciones								

Realizó



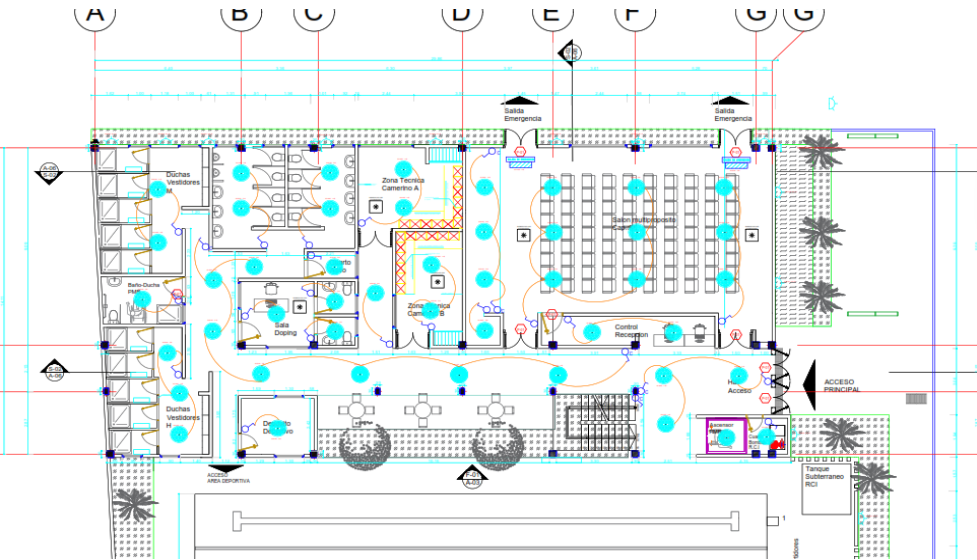
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.11	DESCRIPCION :	SALIDA BIFÁSICA C.N.	UND.	und	
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		4.00					4.00	
TOTAL							4.00	
Observaciones								

Realizó



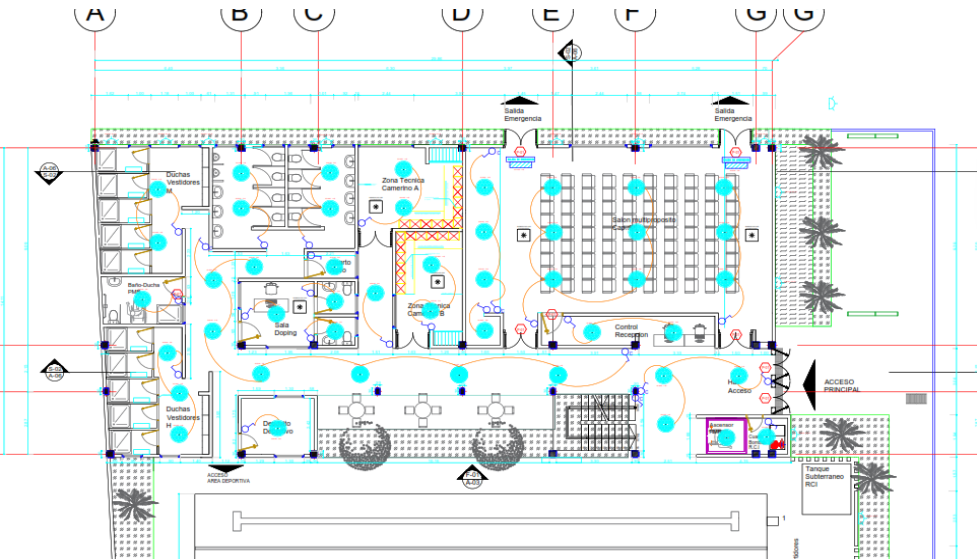
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.12	DESCRIPCION :	TABLERO PARCIALES 12 CIRCUITOS (INCLUYE TACOS DE 30A)	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		5.00					5.00	
TOTAL							5.00	
Observaciones								

Realizó



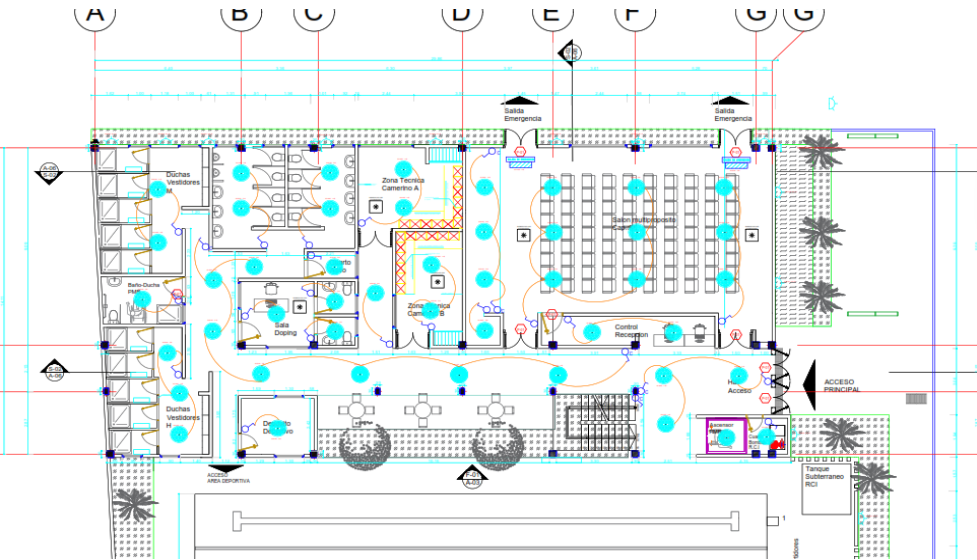
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.13	DESCRIPCION :	TABLERO PARCIALES 18 CIRCUITOS (INCLUYE TACOS DE 30A)	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		4.00					4.00	
TOTAL							4.00	
Observaciones								

Realizó



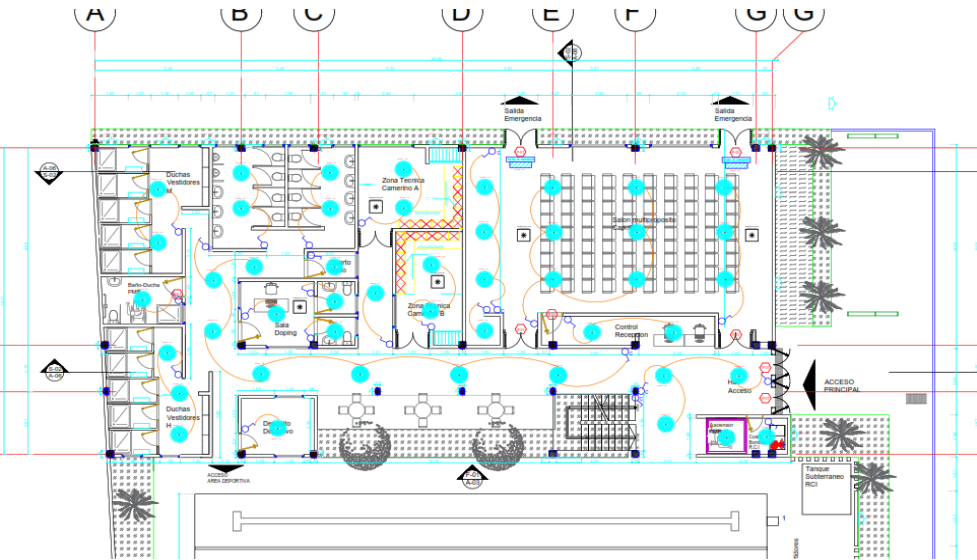
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.14	DESCRIPCION :	TUBERÍA PVC CONDUIT 3/4"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		1440			1,440.00	
TOTAL							1,440.00	
Observaciones								

Realizó



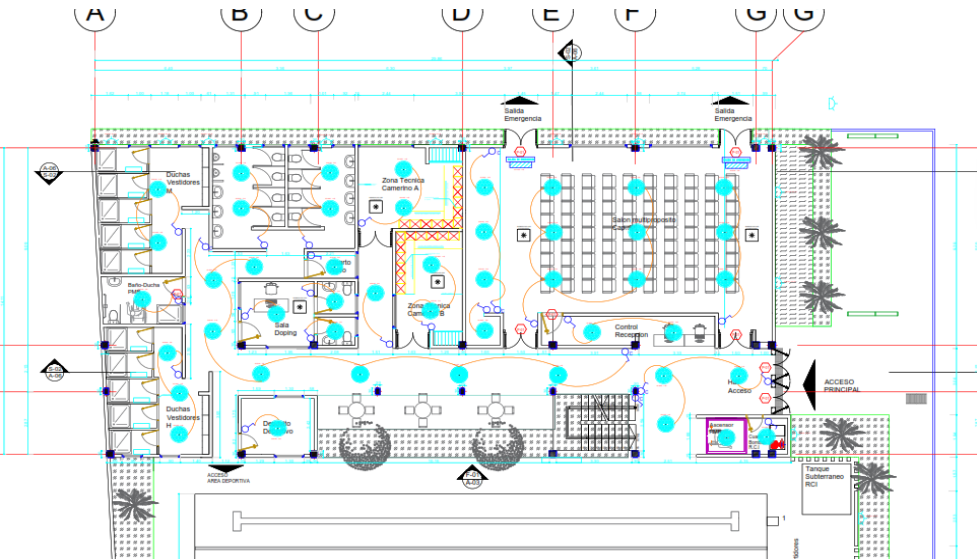
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.15	DESCRIPCION :	TUBERÍA PVC CONDUIT 1"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		552			552.00	
TOTAL							552.00	
Observaciones								

Realizó



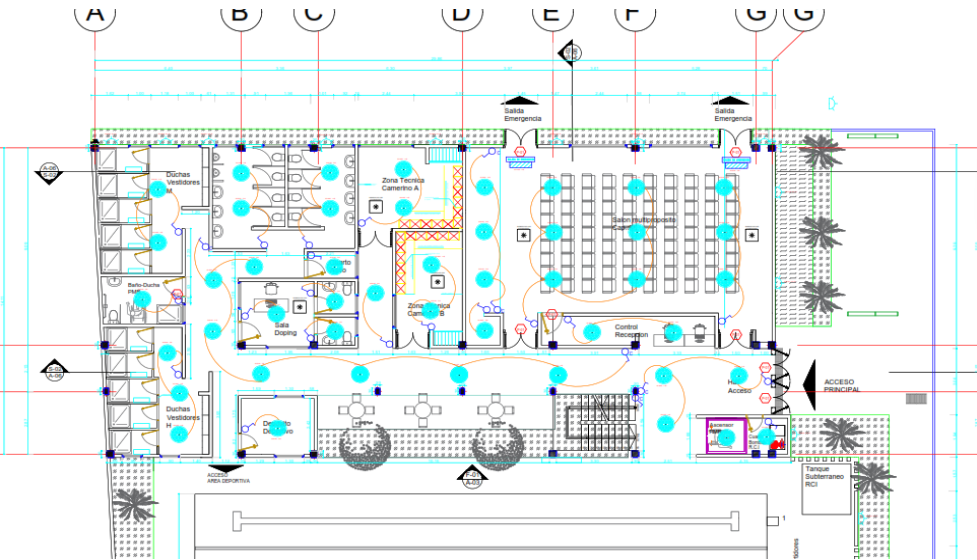
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.16	DESCRIPCION :	TUBERÍA PVC CONDUIT 1 1/2"	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00		245			245.00	
TOTAL							245.00	
Observaciones								

Realizó



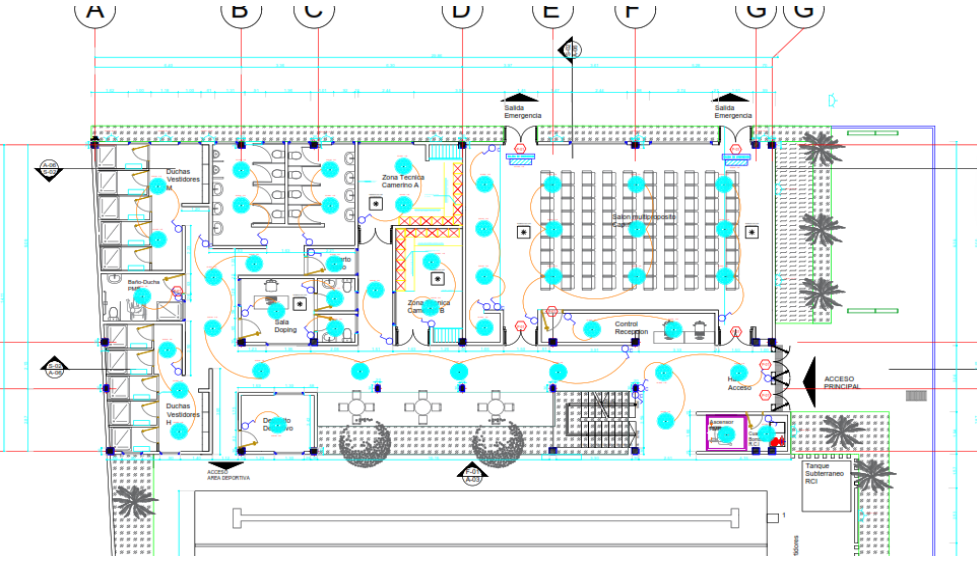
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.17	DESCRIPCION :	LÍNEA A TIERRA TABLERO GENERAL (VARILLA COOPER WELL)	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		94.00					94.00	
TOTAL							94.00	
Observaciones								

Realizó



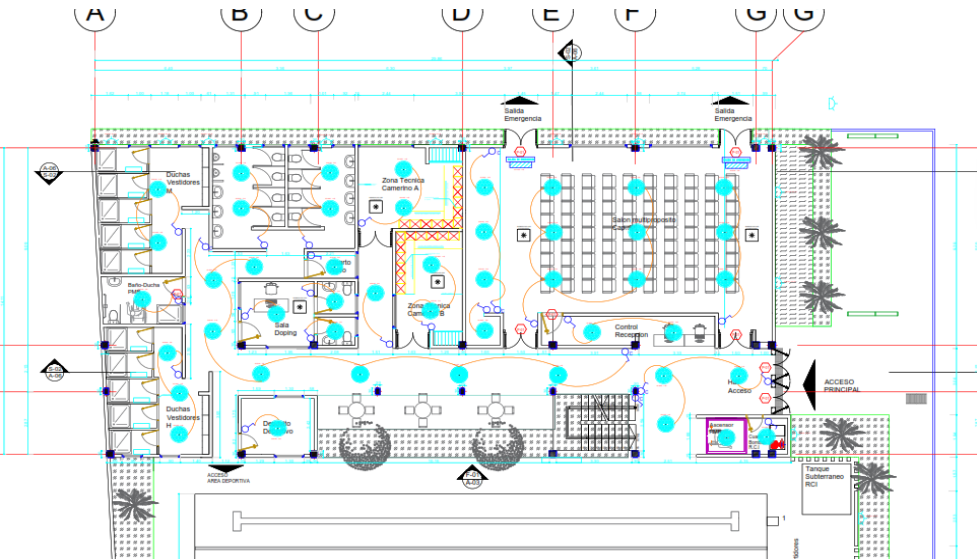
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.18	DESCRIPCION :	LÁMPARA 2X32 BAJO PLACA LÁMINA LATERAL INDUSTRIAL	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		32.00					32.00	
TOTAL							32.00	
Observaciones								

Realizó



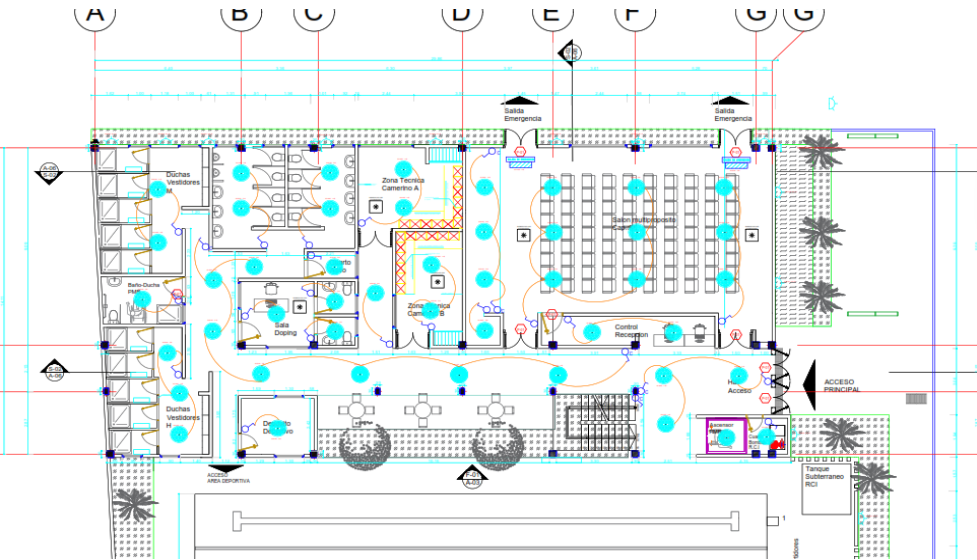
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.19	DESCRIPCION :	LÁMPARA 2X48 BAJO PLACA LÁMINA LATERAL INDUSTRIAL	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		64.00					64.00	
TOTAL							64.00	
Observaciones								

Realizó



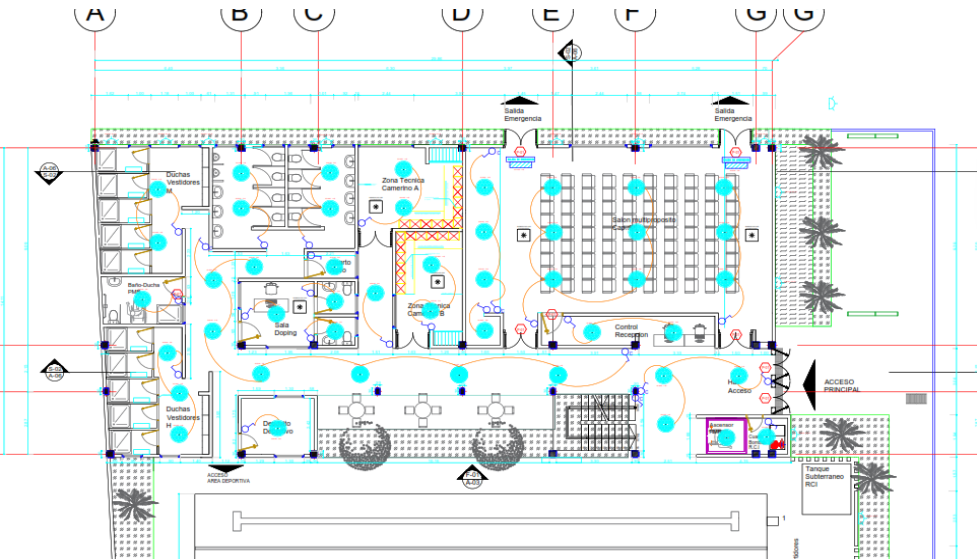
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.20	DESCRIPCION :	POSTE CONCRETO EXTRAREFORZADO 12 M - 1050 KG	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		2.00					2.00	
TOTAL							2.00	
Observaciones								

Realizó



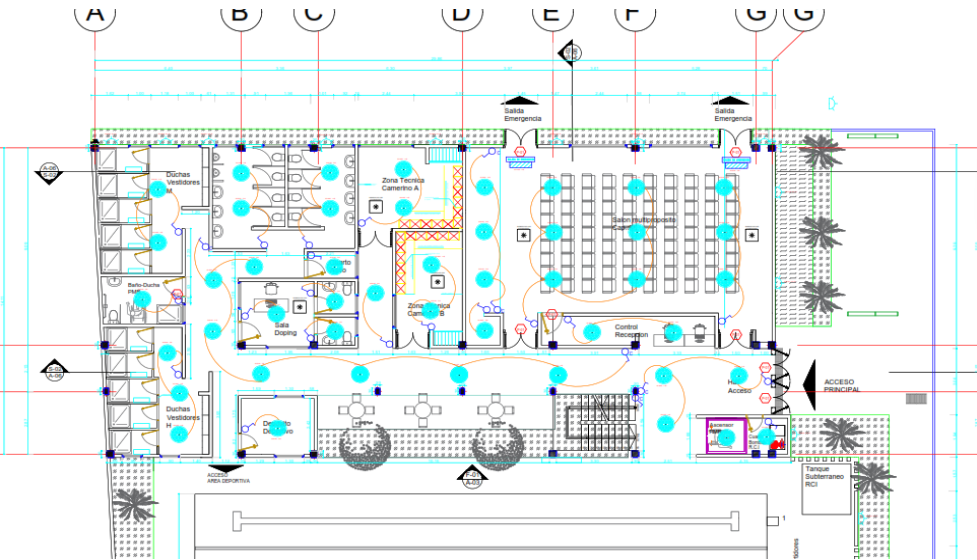
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.21	DESCRIPCION :	POSTE CONCRETO EXTRAREFORZADO 12 M - 750 KG	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		2.00					2.00	
TOTAL							2.00	
Observaciones								

Realizó



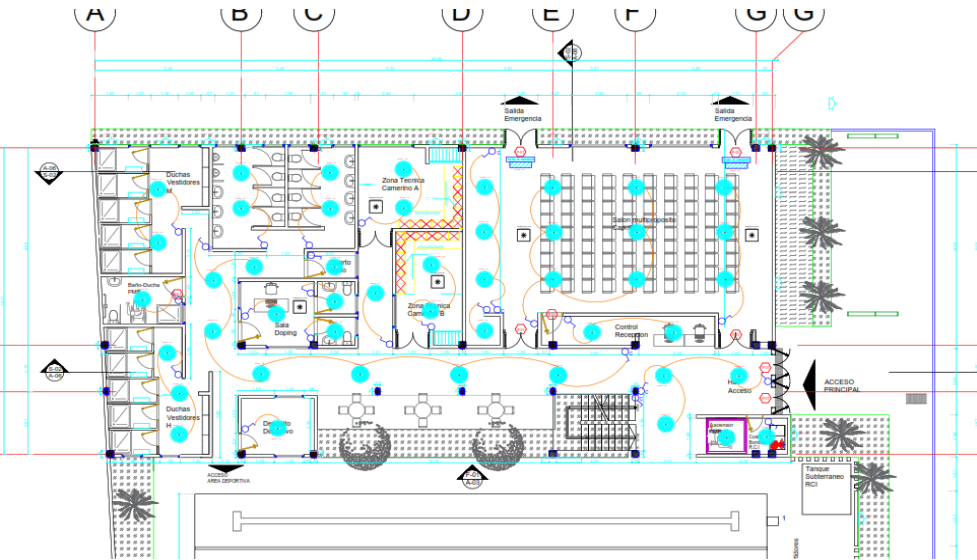
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.22	DESCRIPCION :	POSTE METÁLICO 6M	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		12.00					12.00	
TOTAL							12.00	
Observaciones								

Realizó



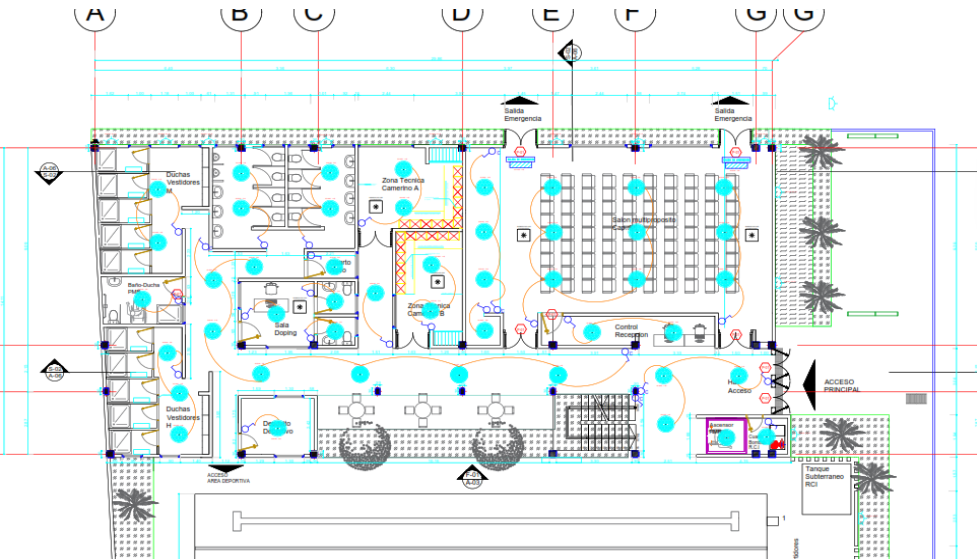
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.23	DESCRIPCION :	REFLECTOR 400W CON CAMPANA EN ALUMINIO	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		80.00					80.00	
TOTAL							80.00	
Observaciones								

Realizó



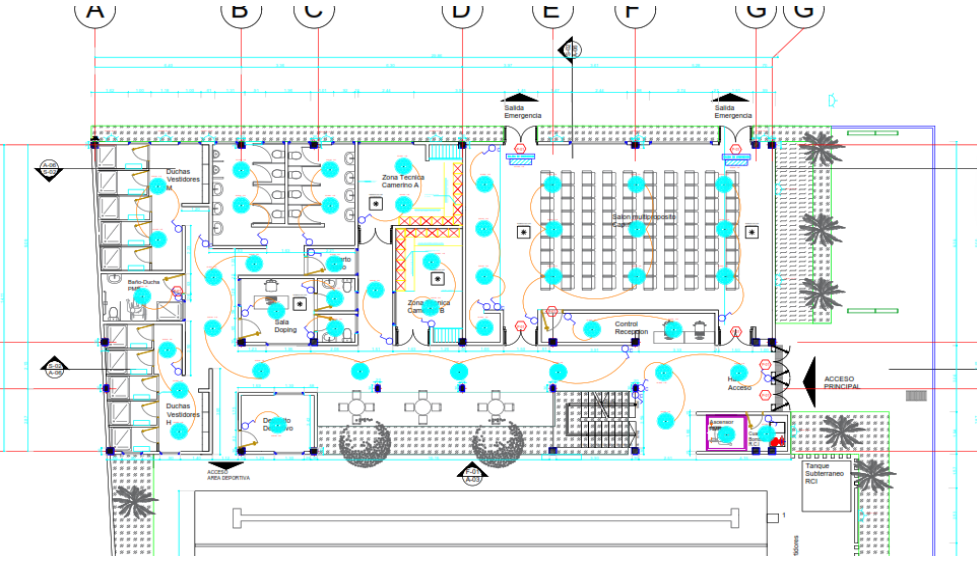
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.24	DESCRIPCION :	REFLECTOR 250W CON CAMPANA EN ALUMINIO	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		14.00					14.00	
TOTAL							14.00	
Observaciones								

Realizó



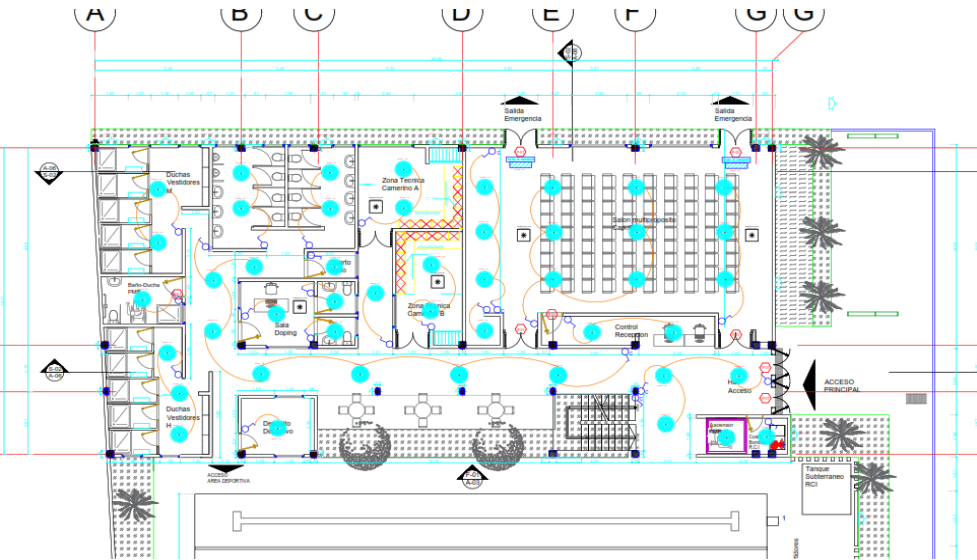
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.25	DESCRIPCION :	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO PEDESTAL TIPO RADIAL 150 KVA - 13,2 KV/208 V	UND. und		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

Realizó



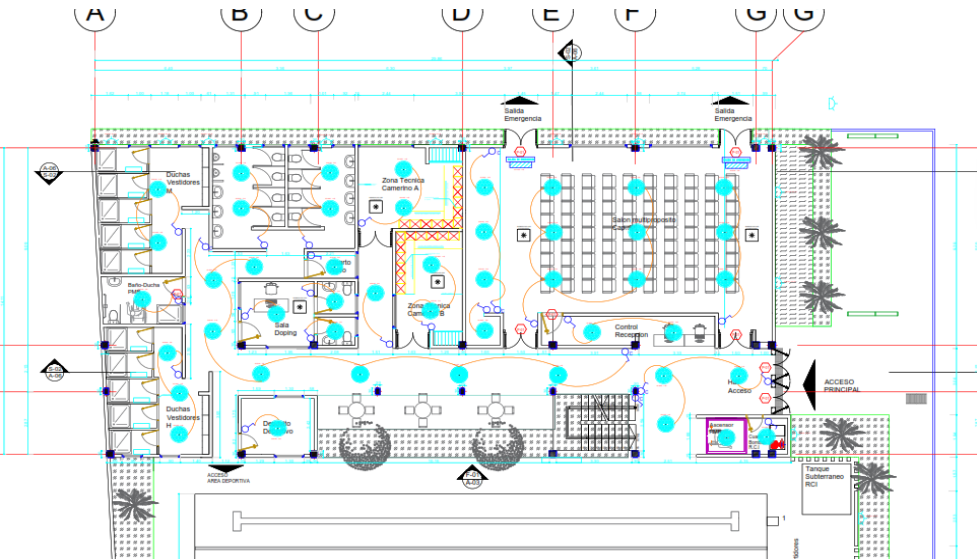
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



MEMORIAS DE CALCULO

OBJETO:	CONSTRUCCION DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION DEL MUNICIPIO DE APULO, CUNDINAMARCA							
MUNICIPIO :	APULO- CUNDINAMARCA			FECHA :	Enero de 2025			
CAPITULO:	22	ITEM :	22.26	DESCRIPCION :	ACOMETIDA SUBTERRÁNEA 2x(3x4/0 AWG + 4/0 AWG)	UND. ml		
UBICACIÓN		CANT	DIMENSIONES				ACUMULADO	DIAGRAMA
			AREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
General		1.00					1.00	
TOTAL							1.00	
Observaciones								

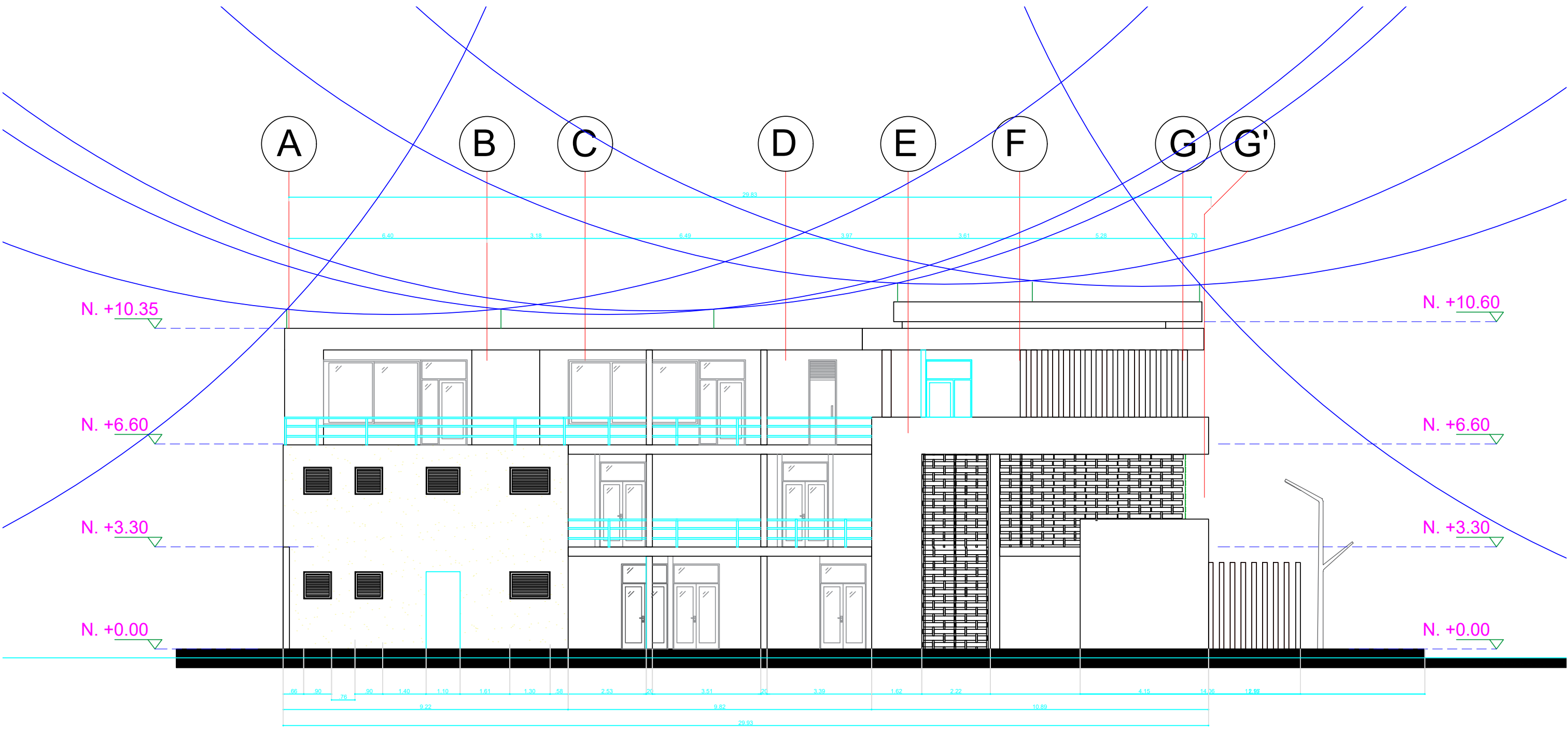
Realizó



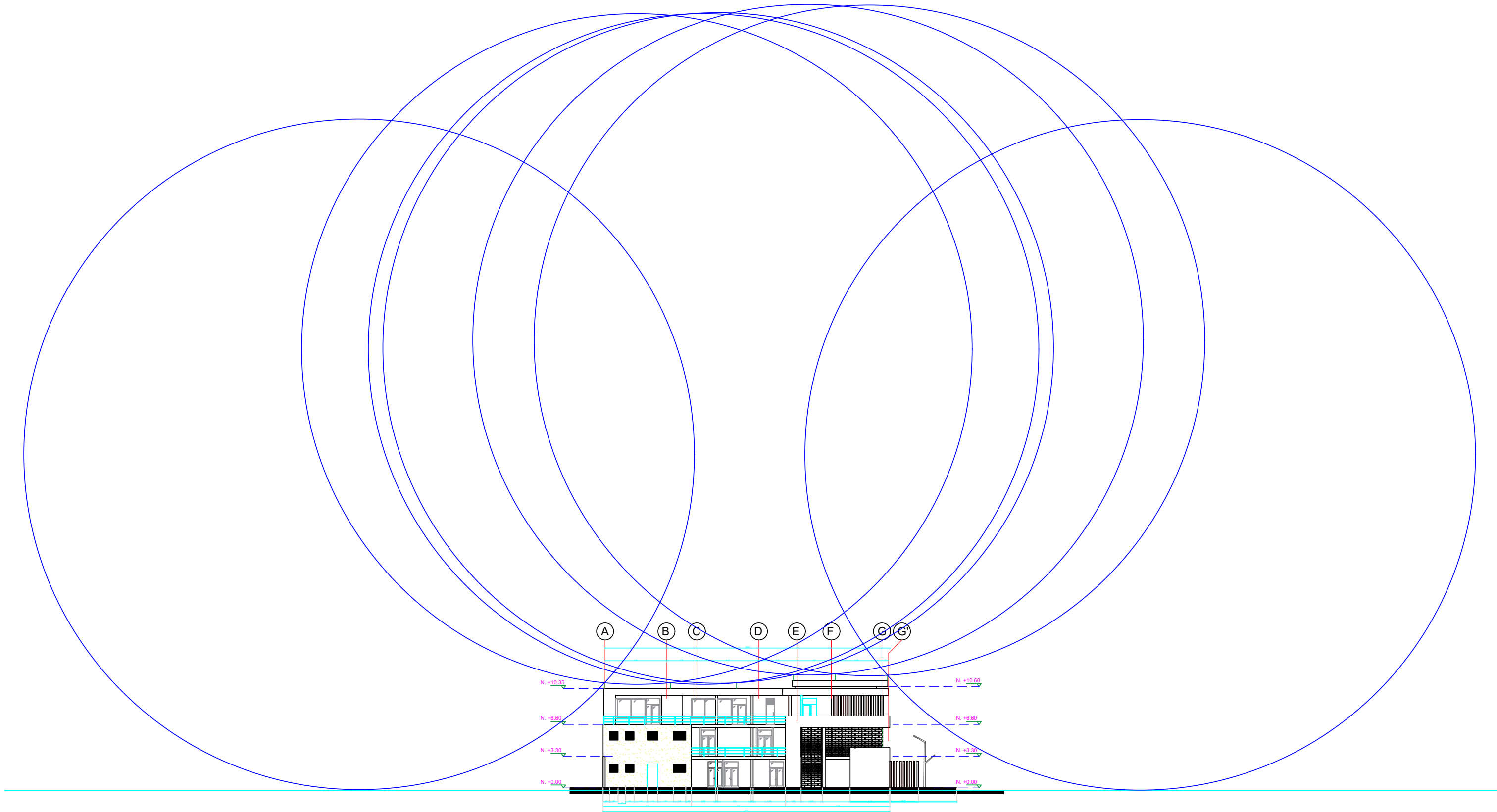
Ing. DIEGO FERNANDO QUIROGA FORERO
TP No. 25202-280149 CND

Vo.Bo

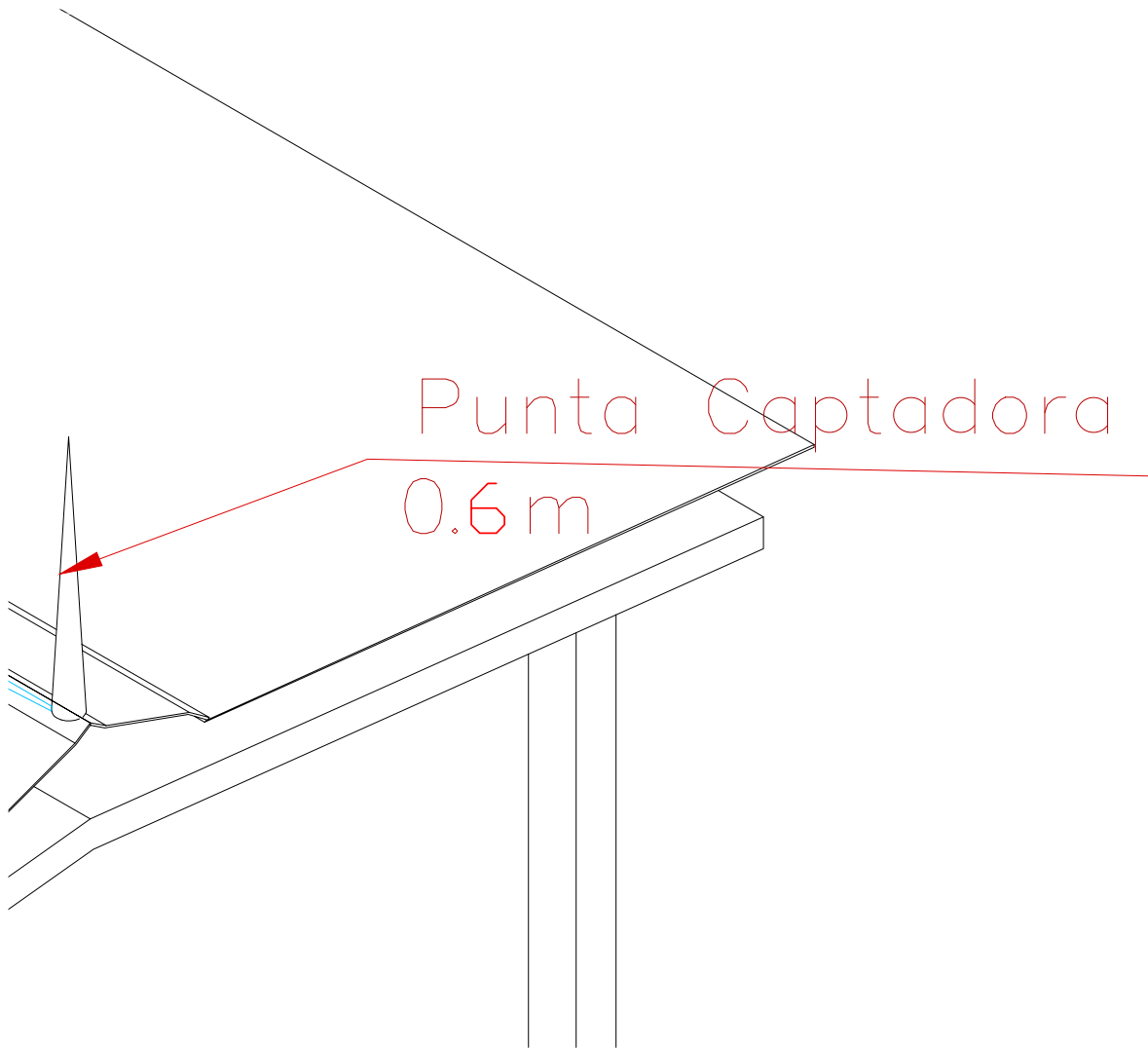
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRETARIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE



DETALLE APANTALLAMIENTOS - VISTA POSTERIOR



DETALLE GENERAL MONTAJE SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
PUNTA CAPTADORA 60 cm



81		30		C00-V		NO CANCELADO		NO CANCELADO	
3		NO CANCELADO							

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
DEPORTIVO DENATACION MUNICIPAL
DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES
● INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
● INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
● INTER SENCILLO COMUTABLE - 127 V
● LAMPARILLA LED - INTERIO
● LAMPARILLA LED - 1040 EXTERIOR
● REFLECTOR LED EXTERIOR
● LAMPARILLA LED EXTERIOR

CONVENCIONES
● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
● TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
● VENTILADOR
● CONTROL VENTILADOR

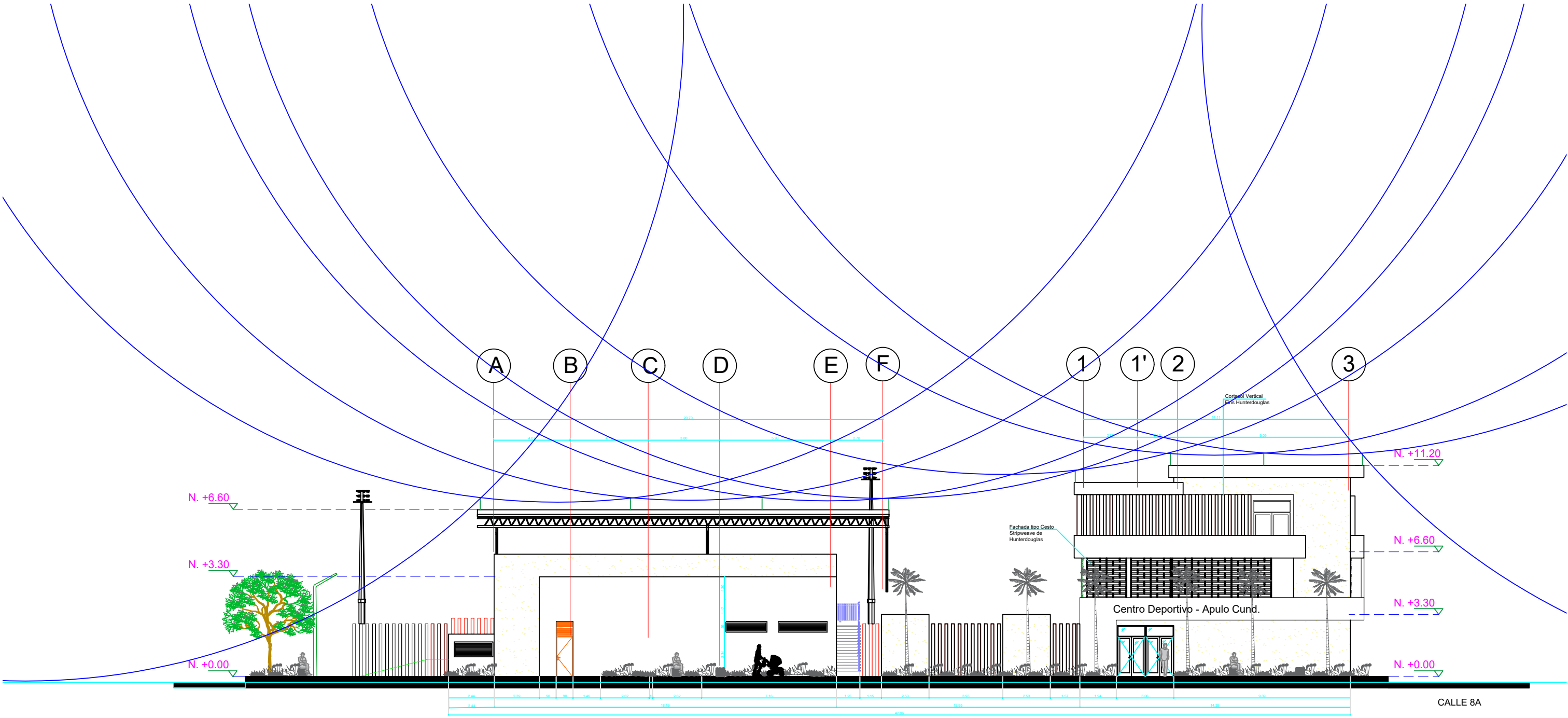
OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

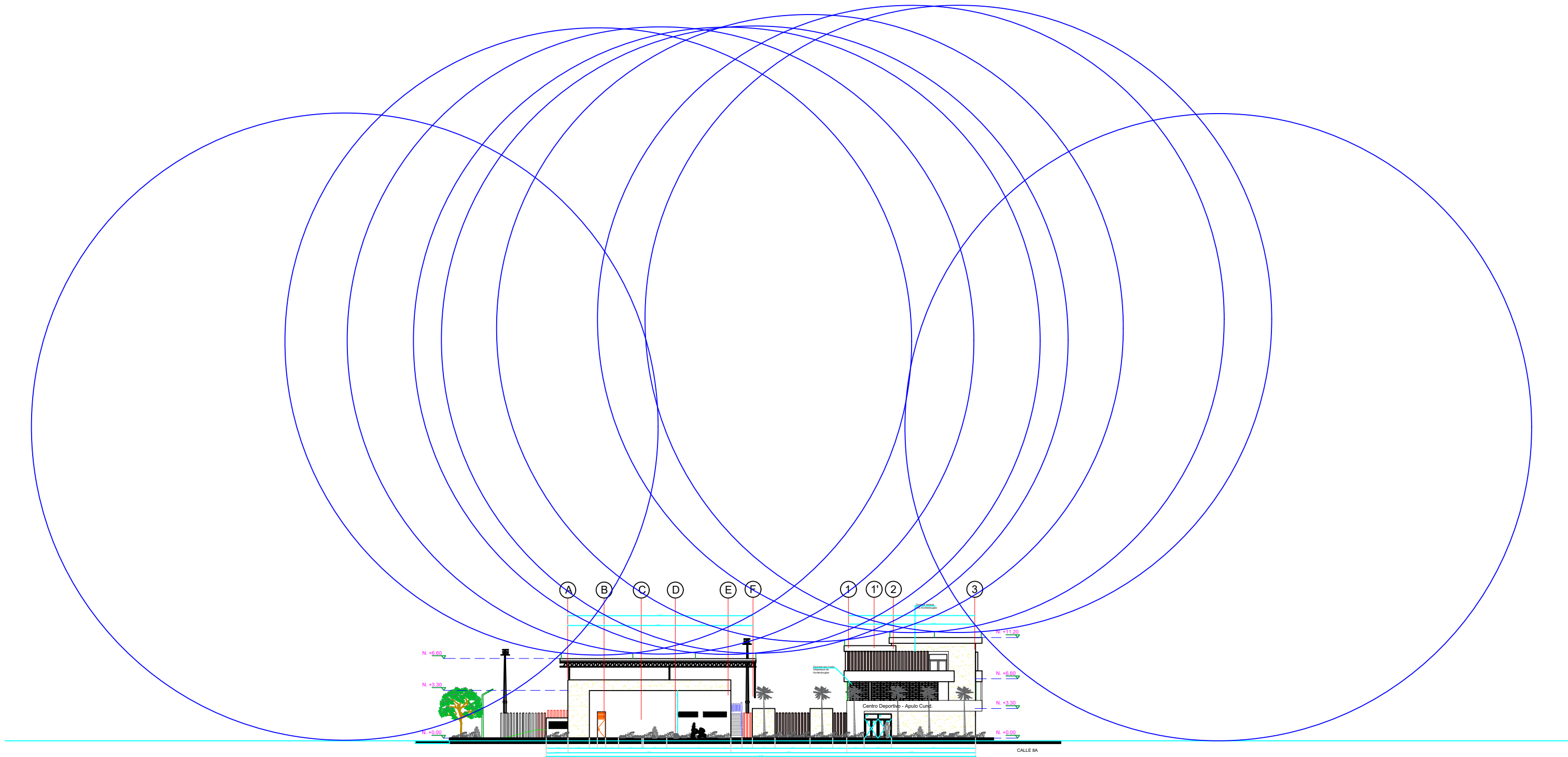
CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
APANTALLAMIENTOS
VISTAS POSTERIOR

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

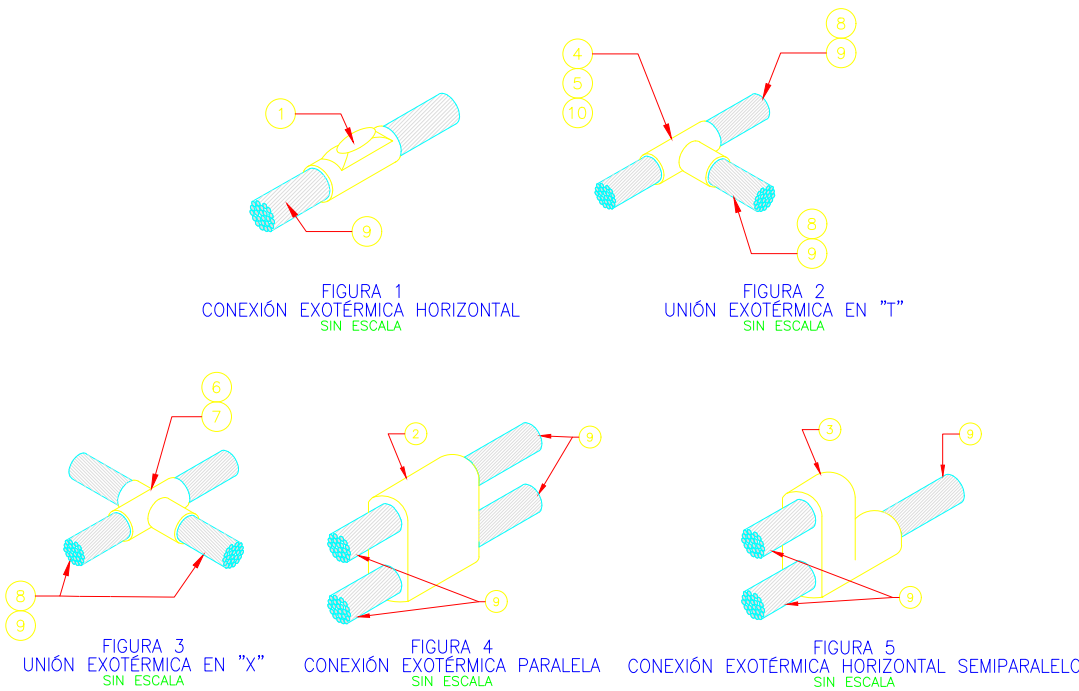
REVISOR:	PLANO Nº:	PLANO Nº:
		2



DETALLE APANTALLAMIENTOS - VISTA LATERAL 2



DETALLE UNIONES PUESTA A TIERRA (EXOTÉRMICAS)



81

30

3

NO CONVUL

C00-V

NO CONVUL

NO CONVUL

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL
DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION

CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN

SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES

CONVENCIONES

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE

PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
APANTALLAMIENTOS
VISTA LATERAL 2

ESCALA
1:125

FECHA
01.2024

ARCHIVO
A-PP001.DWG

FECHA DE COPIA:
01.2024

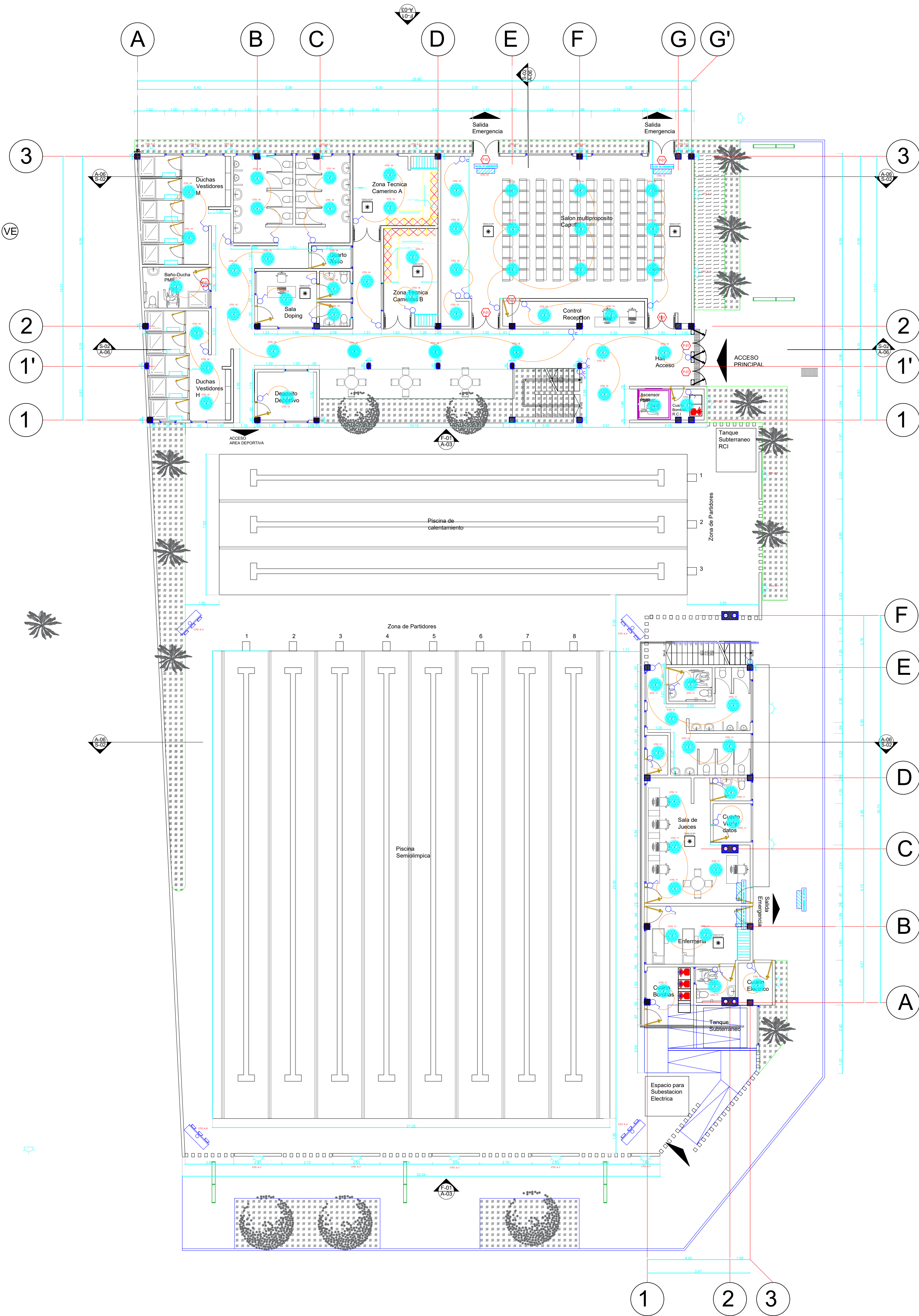
DIBUJO
JEJV

ELABORO
JEJV

REVISOR:

PLANO No:

PLANO No:
2



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7



PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL
DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PAEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

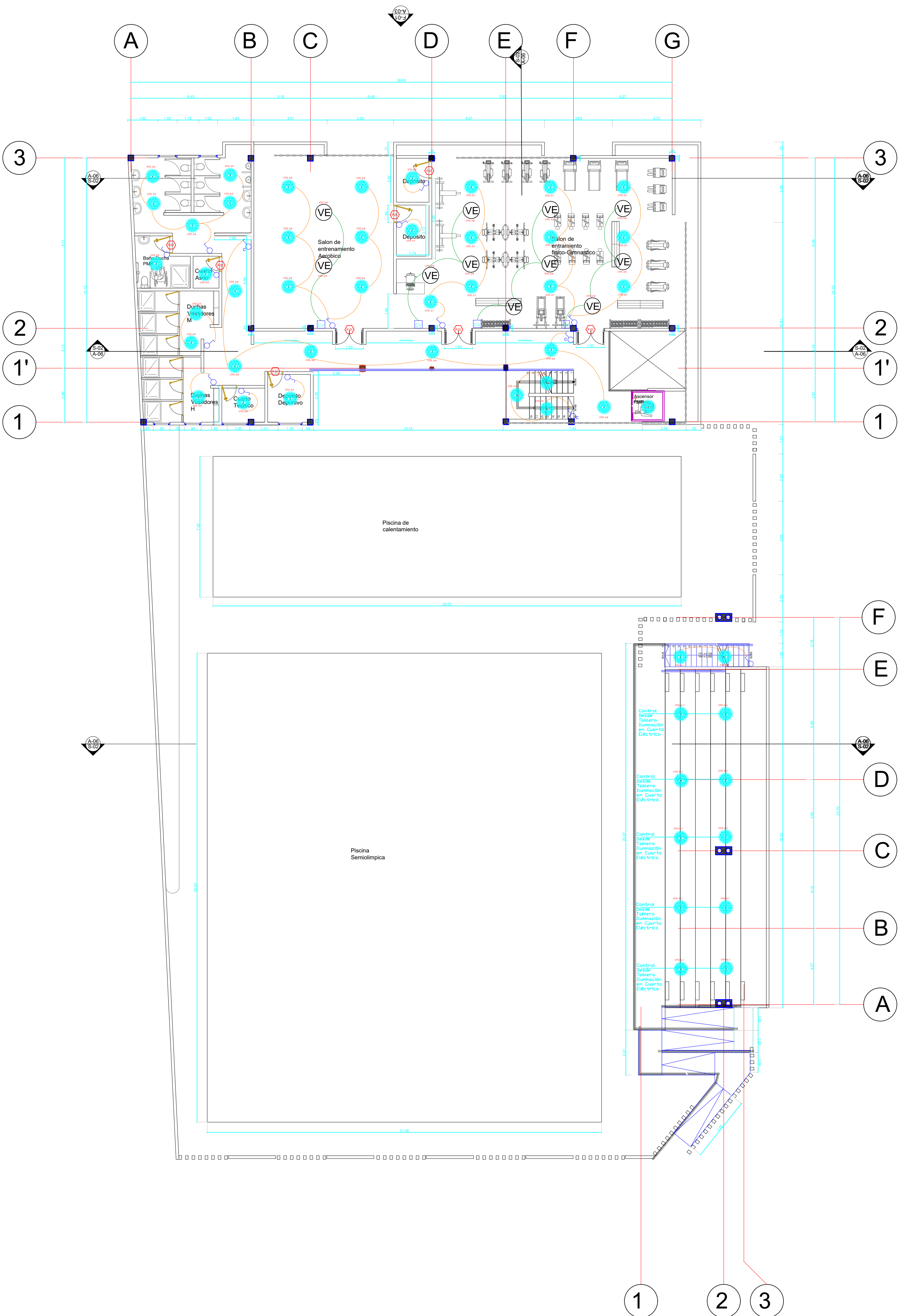
- | |
|---------------------------------|
| CONVENCIONES |
| INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V |
| INTERRUPTOR DOBLE - 127 V |
| INT. SENCILLO COMUTABLE - 127 V |
| LAMPIRERA LED - INTERIO |
| LAMPIRERA LED - EXTERIOR |
| REFLECTOR LED EXTERIOR |
| LAMPIRERA LED EXTERIOR |
- | |
|---------------------------------------|
| CONVENCIONES |
| ● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL |
| ● TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO |
| ● TOMACORRIENTE 127 V - 15 A 3 FASE |
| ● VENTILADOR |
| ● CONTROL VENTILADOR |

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ILUMINACIÓN 1ER PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7



PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL
DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION

CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

Jose Ignacio Santoja Chaparro
JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

Johana Paola Casallas Rodriguez
ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

Edwin Paez Alonso
I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES	
	INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
	INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
	INTER SENCILLO COMUTABLE - 127 V
	LAMPARA LED - INTERIO
	LAMPARA LED - EXTERIOR
	REFLECTOR LED EXTERIOR
	LAMPARA LED EXTERIOR

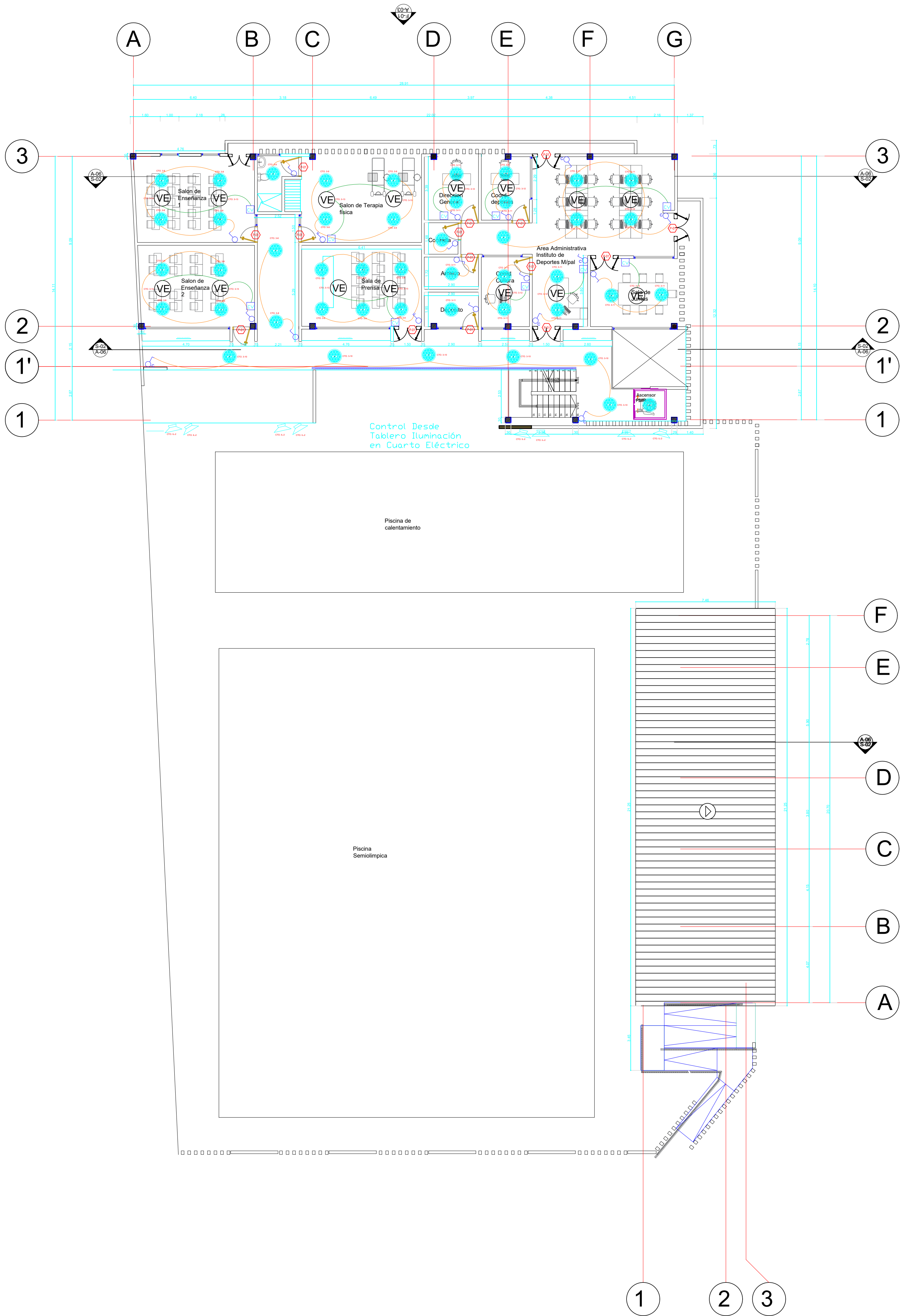
CONVENCIONES	
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
	TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
	VENTILADOR
	CONTROL VENTILADOR

OBSERVACIONES

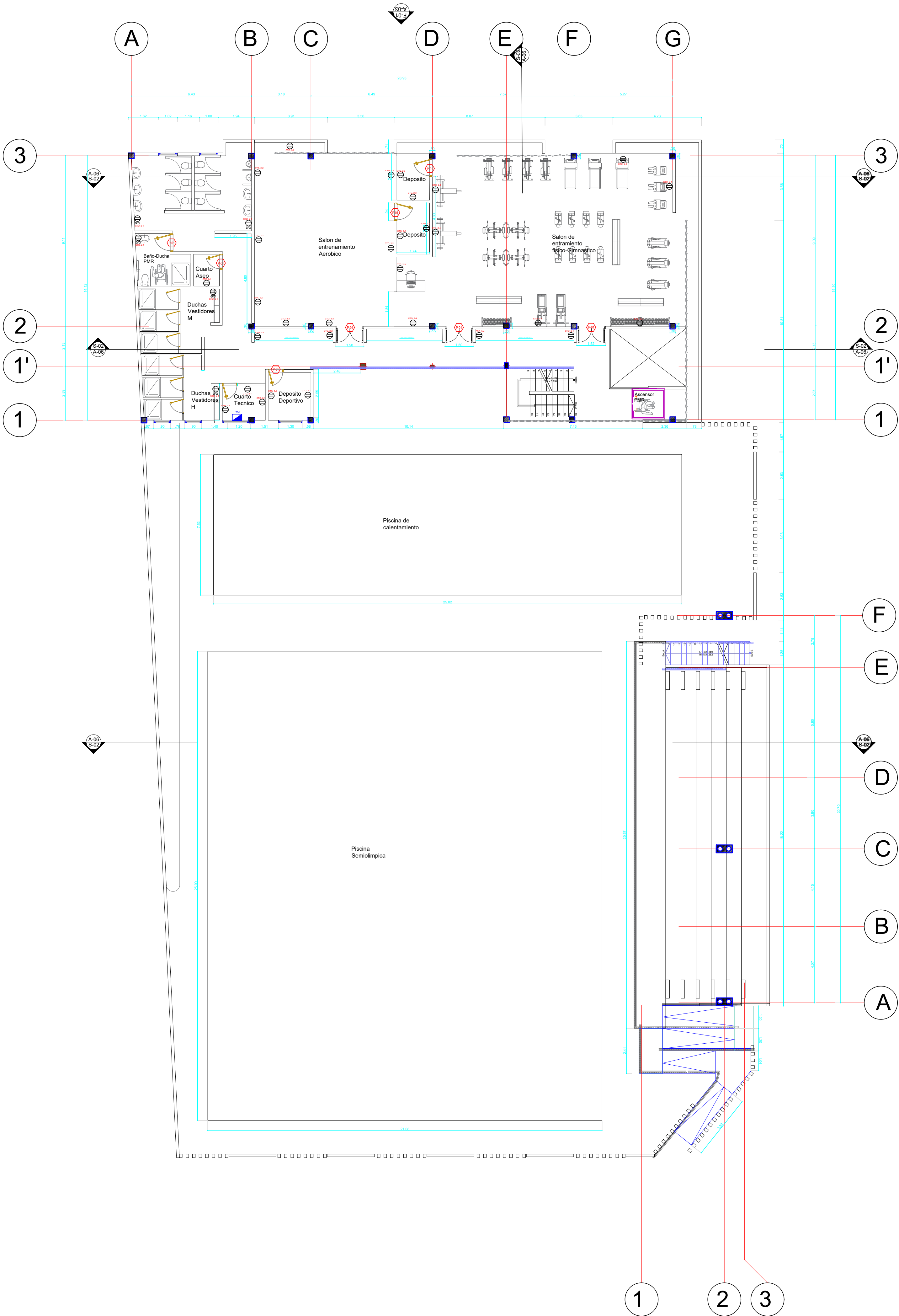
PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ILUMINACIÓN 2DO PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV



81		30		C00-V		NO CORTA		NO CORTA	
3		NO CORTA							
REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA MUNICIPIO DE APULO NIT.:890680236-7									
PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL DE APULO, CUNDINAMARCA									
LOCALIZACION CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000 M. INMOBILIARIA N° 166-104630									
VoBo JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO ALCALDE MUNICIPAL									
VoBo ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE									
DISEÑO I.E EDWIN PÁEZ ALONSO M.P 205-39768									
APROBACIÓN SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE									
CONVENCIONES INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V INTERRUPTOR DOBLE - 127 V INTER. SENCILLO CONMUTABLE - 127 V LÁMPARA LED - INTERIO LÁMPARA LED - EXTERIOR REFLECTOR LED EXTERIOR LÁMPARA LED EXTERIOR CONVENCIONES TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI VENTILADOR CONTROL VENTILADOR									
OBSERVACIONES									
PLANOS DE REFERENCIA									
CONTIENE PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN 3ER PISO									
ESCALA 1:125		FECHA 01.2024							
ARCHIVO A-PP001.DWG		FECHA DE COPIA: 01.2024							
DIBUJO JEJV		ELABORO JEJV							
REVISOR:		PLANO NO:		PLANO NO: 2					



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7



PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO
RECREEO-DEPORTIVO MUNICIPAL DE
APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES	
	INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
	INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
	INTER SENCILLO COMUTABLE - 127 V
	LUMINARIA LED - INTERIO
	LUMINARIA LED - 120V EXTERIOR
	REFLECTOR LED EXTERIOR
	LUMINARIA LED EXTERIOR

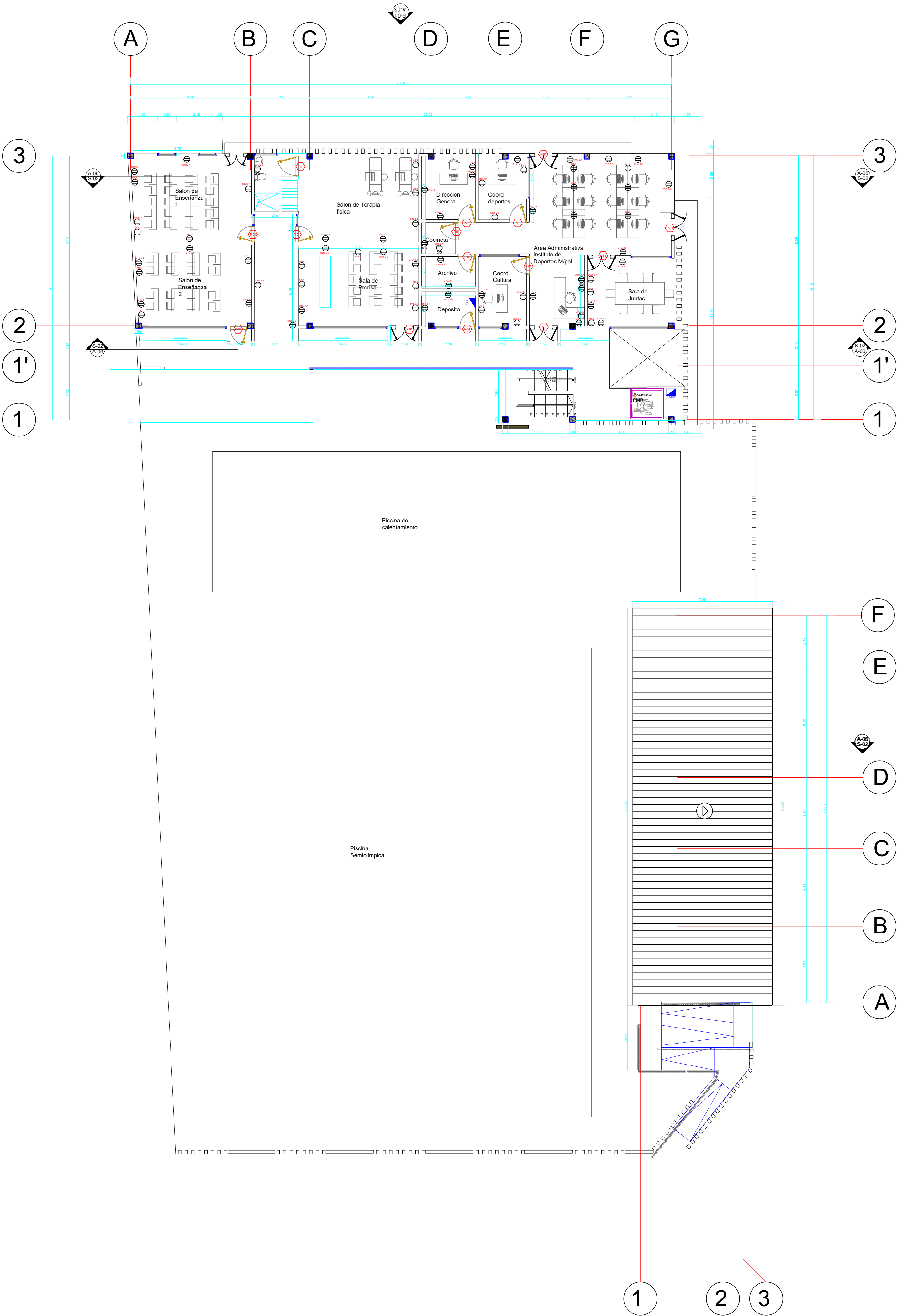
CONVENCIONES	
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
	TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
	VENTILADOR
	CONTROL VENTILADOR

OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
TOMACORRIENTES 2DO PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV



81	30	C00-V	NO. CANTAS	NO. DE CANTAS
3	NO. CANTAS			

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.: 890680236-7

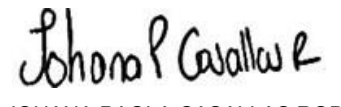


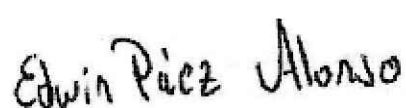
PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION
CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E. EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P. 205-39768

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES

- INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
- INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
- INT. SENCILLO COMUTABLE - 127 V
- LUMINARIA LED - INTERIO
- LUMINARIA LED - 1000 EXTERIOR
- REFLECTOR LED EXTERIOR
- LUMINARIA LED EXTERIOR

CONVENCIONES

- TOMACORRIENTE 127 V - 15 A. NORMAL
- TOMACORRIENTE 220 V - 15 A. BIFASICO
- TOMACORRIENTE 127 V - 15 A. GFCI
- VENTILADOR
- CONTROL VENTILADOR

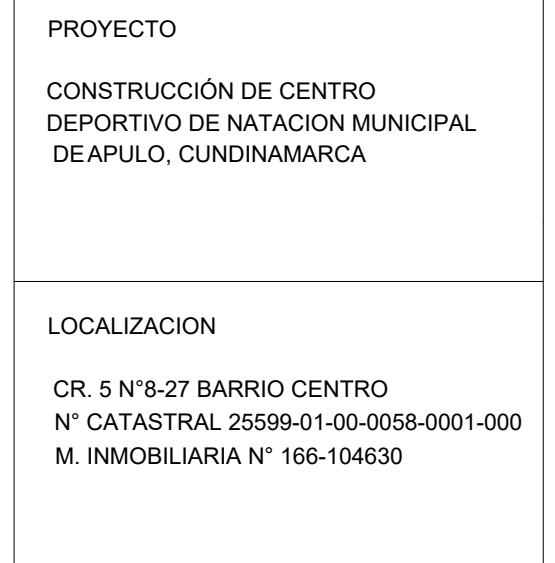
OBSERVACIONES

PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
TOMACORRIENTES 3ER PISO

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

REVISION	PLANO NO.	PLANO NO.
		2

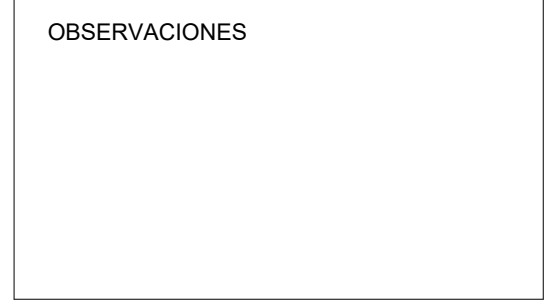


VoBo



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE



CONTIENE
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DIAGRAMA UNIFILAR
CUADRO DE CARGAS
DETALLE SUBESTACIÓN Y GRUPO MEDIDA

REVISIÓN:	PLANO No:	PLANO No:
-----------	-----------	-----------

LINEA DE SUBESTACIÓN PEDESTAL 150 KVA CON MEDIDOR CUENTA PREDIO

Fases: 2x(3x4/0 AWG) – THHN/THWN 600 V
Neutro: 1x4/0 AWG – THHN/THWN 600 V
Tierra: 1x1/0 AWG – THHN/THWN 600 V

BREAKER TOTALIZADOR TABLERO

Legend:

- Circuit Breaker: 150A
- Transformer: 150 KVA
- Metering Station: 150 KVA
- Feeder: 120A
- Ground: 1/0 AWG
- Phase: THHN/THWN 600 V
- Grounding: THHN/THWN 600 V

CUADRO CARGAS TABLERO DISTRIBUCIÓN															
TABLERO	CIRCUITO TABLERO	ILUMINACION	TOMAS		P (W)	FASES			TENSION (V)	I (A)	I PROTEC (A)	PROT (A)	CABLE	NOMBRE CIRCUITO	
			MEN	ESPEC		R	S	T							
TD-1	1		9		1620	1620			120	7.80	9.75	1X20	12 AWG	Tomacorrientes Cuarto Eléctrico-Cuarto Bombas-Enfermería	
TD-1	2		10		1800	1800			120	15.00	18.75	1X20	12 AWG	Tomacorrientes Sala Jueces	
TD-1	3		7		1260		1260		120	10.50	13.13	1X20	12 AWG	Tomacorrientes Cuarto Voz y Datos-Baños Graderías	
TD-1	4-6			1			1800		208	8.65	10.82	2X20	12 AWG	Toma Especial Cuarto Bombas	
TD-1	5		7		1260			1260	120	10.50	13.13	1X20	10 AWG	Tomacorrientes Salón Hall Reagrupación y Salón Multipropósito	
TD-1	7		10		1800	1800			120	15.00	18.75	1X30	10 AWG	Tomacorrientes Salón Multipropósito	
TD-1	8		10		1800	1800			120	15.00	18.75	1X20	12 AWG	Tomacorrientes Frente Salón Multipropósito-Camenero A-Camenero B	
TD-1	9		7		1260		1260		120	10.50	13.13	1X20	12 AWG	Tomacorrientes Sala Doping-Cuarto Aseo -Baños	
TD-1	10		6		1080		1080		120	9.00	11.25	1X30	10 AWG	Tomacorrientes Vestieres-Deposito Deportivo	
TD-1	11	18			270			270	208	1.30	1.62	2X20	12 AWG	Iluminación Cuarto Eléctrico-Cuarto Bombas-Enfermería-Sala Jueces-Cuarto Voz y Datos-Baños Graderías	
TD-1	12	12			180			180	120	1.50	1.88	1X20	12 AWG	Iluminación Cuarto Bombas RCI-Hall- Acceso-Pasillo	
TD-1	13	15			225	225			120	1.88	2.34	1X20	12 AWG	Iluminación Salón Multipropósito	
TD-1	14	19			285			285	120	2.38	2.97	1X30	10 AWG	Iluminación Camenero A-Camenero B-Sala Doping-Baños-Vestieres	
TD-1	15-17-19				8600	8600	8600	8600	208	23.90	29.87	3X50	4 AWG	Tablero Aire Acondicionado (TAA)	
TD-1	16-18-20	32			33600	33600	33600	33600	208	93.37	116.72	3X150	1/0 AWG	Tablero Iluminación Exteriores (T-LEX)	
TD-1	21-23-25		4		14200	14200	14200	14200	208	39.46	49.33	3X50	4 AWG	Tablero Distribución Piso 2 (TD-2)	
TD-1	22-24-26		11		12400	12400	12400	12400	208	34.46	43.07	3X50	4 AWG	Tablero Distribución Piso 3 (TD-3)	
TD-1	27-29-31		6		8500	8500	8500	8500	208	23.62	29.53	3X30	8 AWG	Tablero Ascensor (T-ACS)	
TD-1	28-30-32			10	14200	14200	14200	14200	208	39.46	49.33	3X50	4 AWG	Tablero Bombas (T-BOM)	
TD-1	33-35-37			15	8600	8600	8600	8600	208	23.90	29.87	3X50	4 AWG	Tablero Bombas RCI (T-RCI)	
TD-1	34-36-38				8500	8500	8500	8500	120	40.94	51.18	3X50	4 AWG	Tablero UPS- Red Regulada (T-RRG)	
TOTALES		96	70	1	123240	49445	47600	45995	208						
		Carga Nominal Acometida (kVA)			123.24 kVA										
		Corriente Nominal Acometida (A)			342.49										
		Calibre Conductor Acometida			2x(3x 4/0 AWG + 1x4/0 AWG + 1x2/0AWG) THHN/THWN Cu										
		Protección Tablero Distribución			3x500 A Caja Moldeada										

Alambre de puas galvanizado soldado al tubo (cinco).

3.00
CTS531-CTS523

Tapón roscado Ø2"

Tubo galvanizado Ø2"

Malla eslabonada galvanizada con separación de eslabones de 2"

Transformador pedestal trifásico tipo radial de doble buje de M.T.
150 KVA, 3Ø-13200/208-120V
3X2, AWG Cu, XLP(P) equivalencia XLPE 95mm²AL (P) de barraje MT(E)
Desde Punto Conexión Red MT aprobada por operador de red.
Va a Transfo(P)

2.50

GRUPO DE MEDIDA DE BAJA TENSIÓN AE319(E) IP65

1.00

TRANSFORMADOR DE PEDESTAL TIPO RADIAL

0.75

2.00

2.00

1.50

2.00

1Ø1½", PVC Conduit

2.00

0.40

0.05

0.05

2Ø4" 5m

Puesta a tierra inspeccionable de 30X30cm.

3X350 MCM+1X350 MCM, Cu. equivalente
3X500 MCM+1X500MCM AL.
Viene de transfo va a equipo de medida acometida general.
Ducto 2Ø4" PVC.

Andén en concreto de 210kg/cm²

Malla de sistema puesta a tierra 1X2/O AWG,Cu

Varilla de puesta a tierra de cobre-cobre Ø5/8"x2.44 metros R<= 10 ohmios

Varilla de puesta a tierra de cobre-cobre Ø5/8"x2.44 metros R<= 10 ohmios

Carcamo

Foso de aceite sera de 0.70m de profundidad, 1.30 m de ancho y 0.30m de fondo volumen aceite tranf: 253cm³ se garantiza 100%

2.30m

2Ø6"

1.30

0.30

0.30

0.30

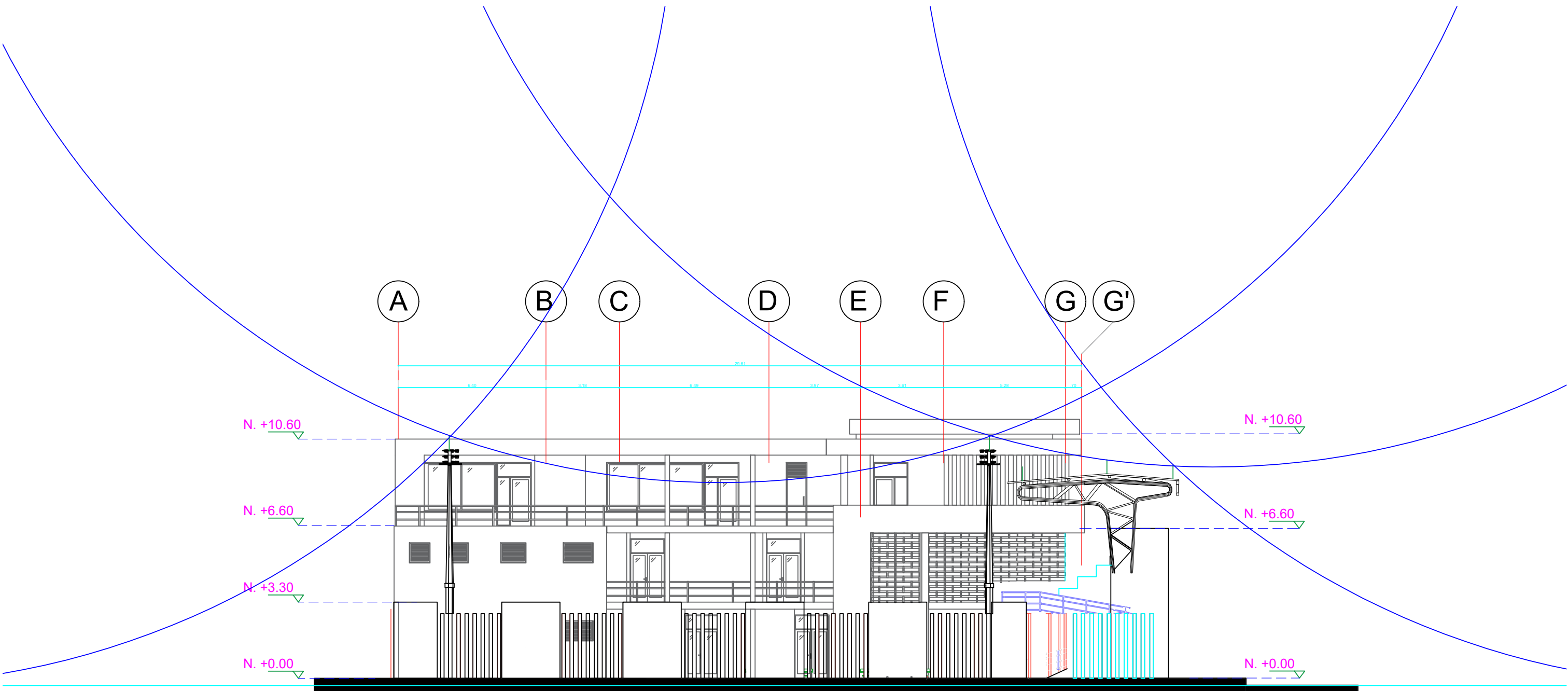
0.60

1.00

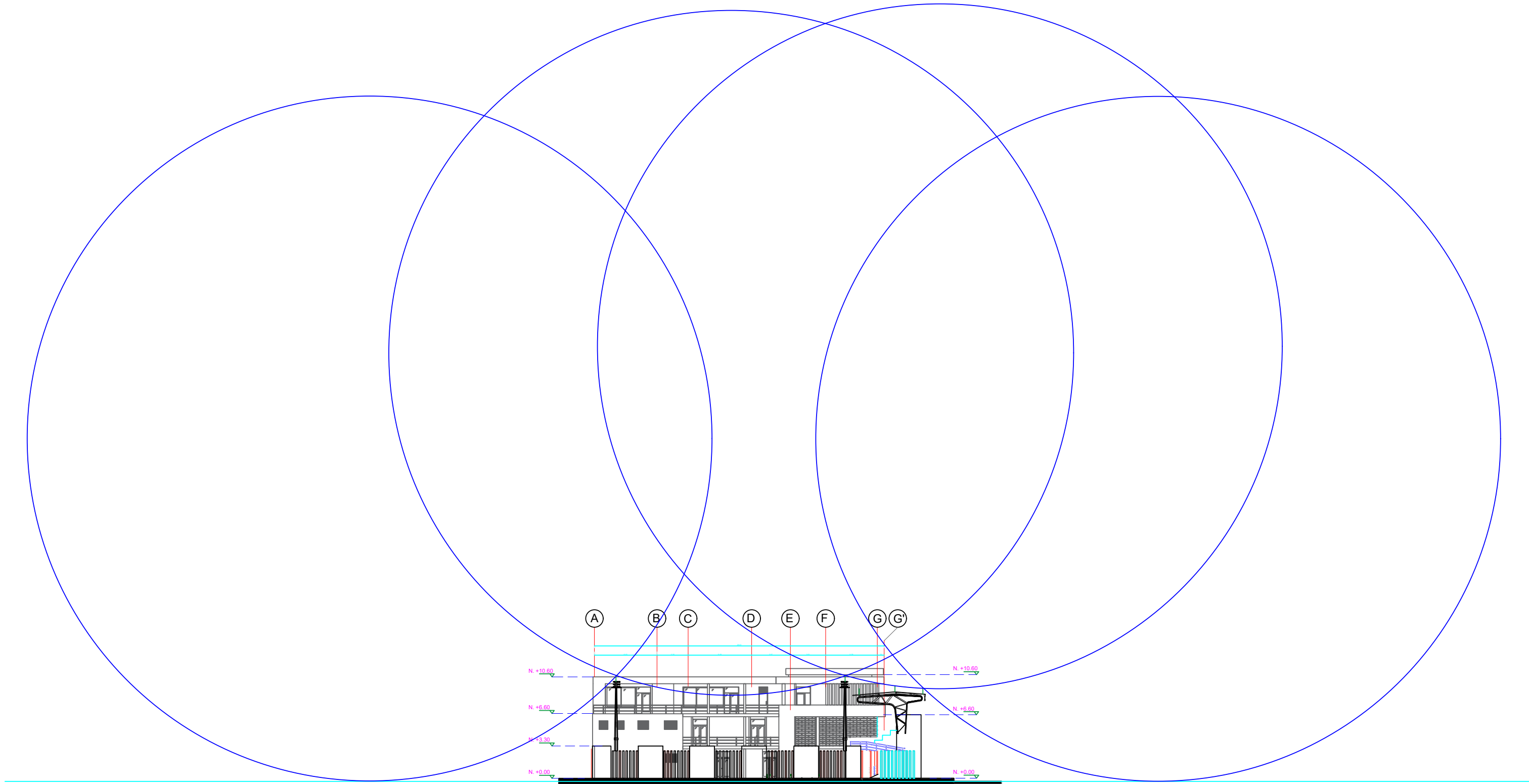
1.80

N2-CS280(P)

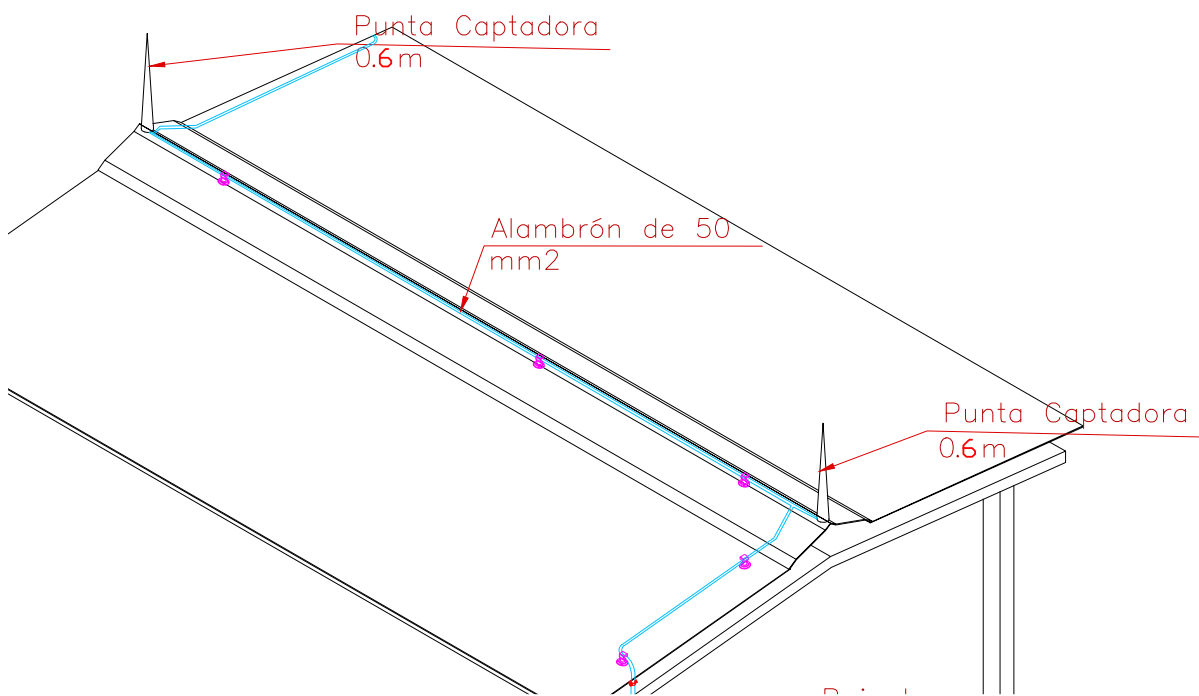
5.00



DETALLE APANTALLAMIENTOS - VISTA FRONTAL



DETALLE GENERAL MONTAJE SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
TECHOS Y CUBIERTAS



81		30		C00-V		NO CORTA		NO CORTA	
3		3		3		3		3	

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL DEAPULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION

CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOJA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN

SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENCIONES	
	INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V
	INTERRUPTOR DOBLE - 127 V
	INTERRUPTOR CONTROLABLE - 127 V
	LÁMPARA LED - INTERIOR
	LÁMPARA LED - EXTERIOR
	REFLECTOR LED EXTERIOR
	LÁMPARA LED EXTERIOR

CONVENCIONES	
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL
	TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASEO
	TOMACORRIENTE 127 V - 15 A GFCI
	VENTILADOR
	CONTROL VENTILADOR

OBSERVACIONES

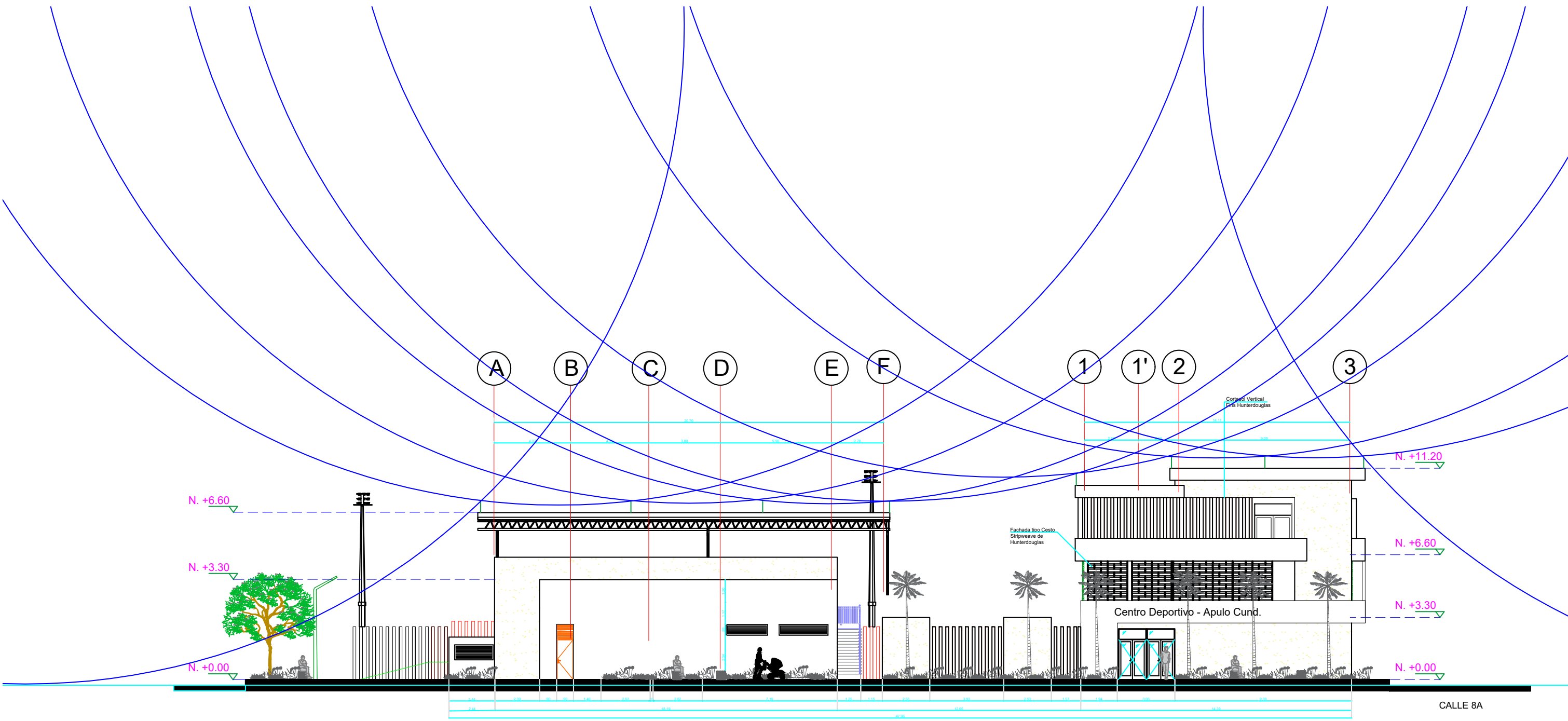
PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE

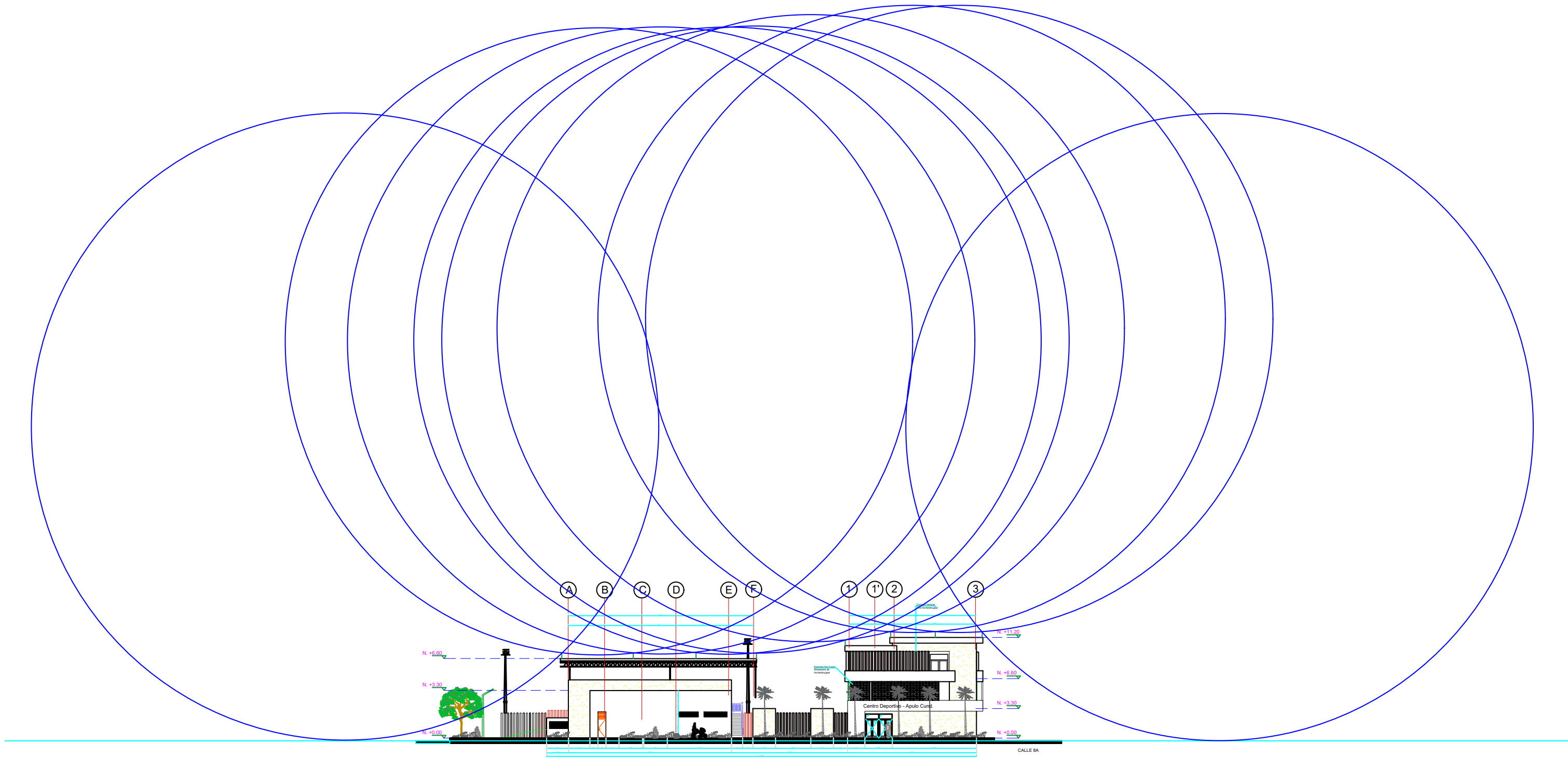
PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
APANTALLAMIENTOS
VISTAS FRONTAL

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

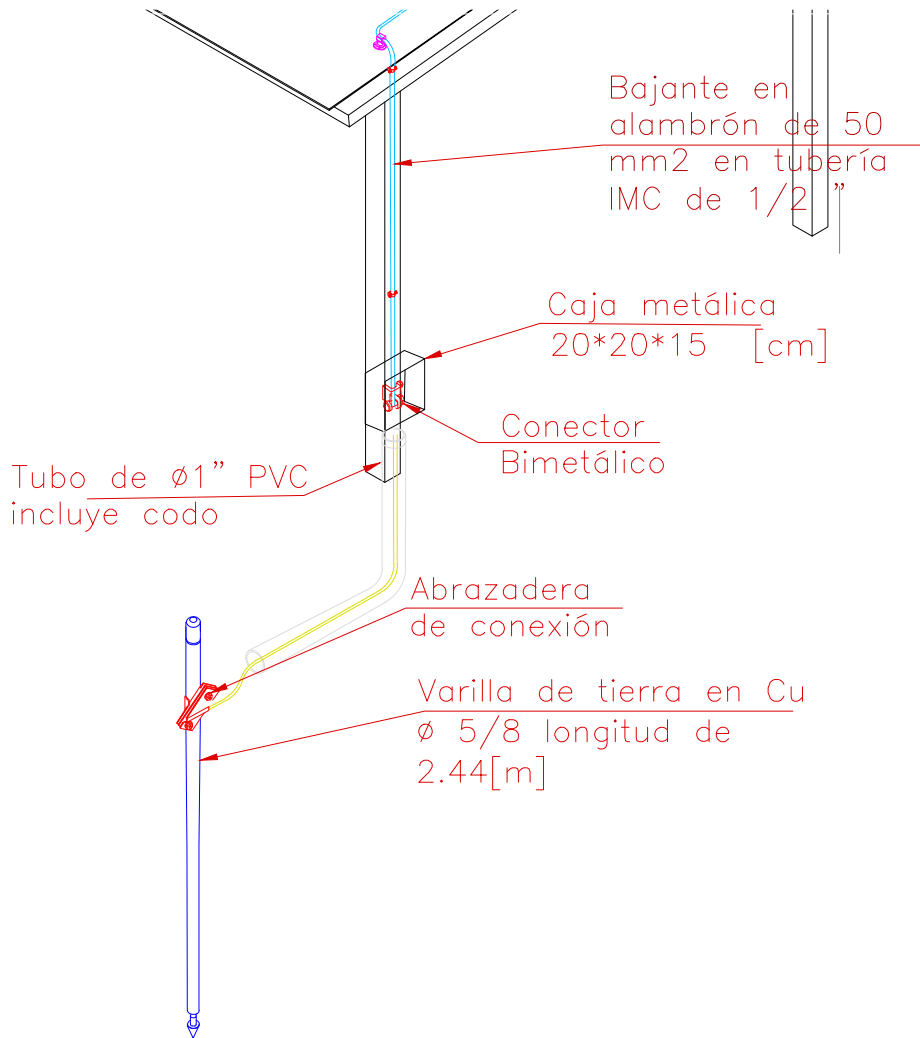
REVISOR:	PLANO NO:	PLANO NO: 2
----------	-----------	-------------



DETALLE APANTALLAMIENTOS - VISTA LATERAL 1



DETALLE SISTEMA APANTALLAMIENTO (BAJANTES)



81		30		C00-V		NO CONVUL		NO CONVUL	
3		3		3		3		3	

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE APULO
NIT.:890680236-7

PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE NATACION MUNICIPAL DE APULO, CUNDINAMARCA

LOCALIZACION

CR. 5 N°8-27 BARRIO CENTRO
N° CATASTRAL 25599-01-00-0058-0001-000
M. INMOBILIARIA N° 166-104630

VoBo

JOSE IGNACIO SANTOYA CHAPARRO
ALCALDE MUNICIPAL

VoBo

ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

DISEÑO

I.E EDWIN PÁEZ ALONSO
M.P 205-39768

APROBACIÓN

SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVENIOCHES	
INTERRUPTOR SENCILLO - 127 V	
INTERRUPTOR DOBLE - 127 V	
INTEN SENCILLO COMUTABLE - 127 V	
LAMPARAS LED - 120V	
LAMPARAS LED - 120V EXTERIOR	
REFLECTOR LED EXTERIOR	
LAMPARAS LED EXTERIOR	

CONVENIOCHES	
TOMACORRIENTE 127 V - 15 A NORMAL	
TOMACORRIENTE 220 V - 15 A BIFASICO	
TOMACORRIENTE 127 V - 15 A 3F3C	
VENTILADOR	
CONTROL VENTILADOR	

OBSERVACIONES

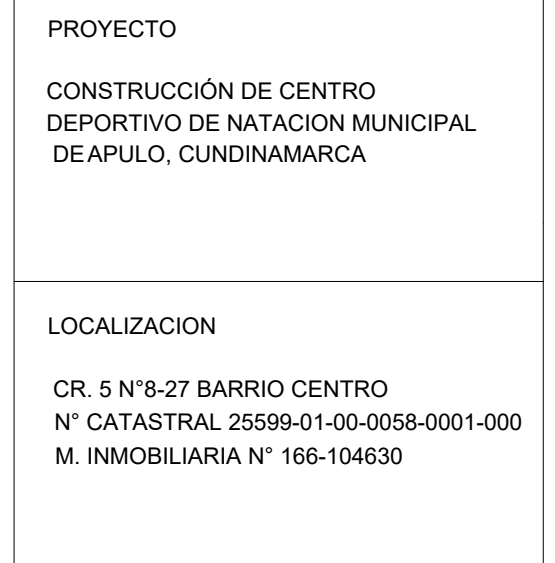
PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE

PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS APANTALLAMIENTOS VISTA LATERAL 1

ESCALA 1:125	FECHA 01.2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01.2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

REVISOR	PLANO NO	PLANO NO
		2

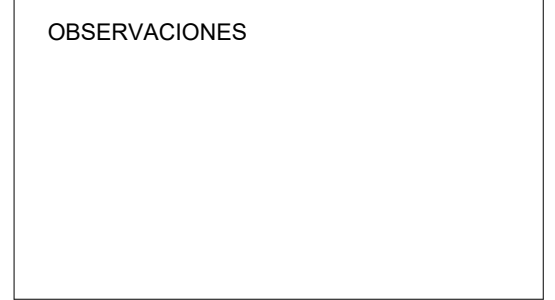


VoBo



ING. JOHANA PAOLA CASALLAS RODRIGUEZ
SECRET. DESARROLLO SOSTENIBLE

APROBACIÓN
SECRET. DE DESARROLLO SOSTENIBLE



PLANOS DE REFERENCIA

CONTIENE PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS DIAGRAMA UNIFILAR CUADRO DE CARGAS DETALLE SUBESTACIÓN Y GRUPO MEDIDA	
ESCALA 1:125	FECHA 01/2024
ARCHIVO A-PP001.DWG	FECHA DE COPIA: 01/2024
DIBUJO JEJV	ELABORO JEJV

DETALLE SUBESTACIÓN -GRUPO DE MEDIDA



Los transformadores pedestales, o Pad Mounted, son esenciales en sistemas de distribución subterráneos. Instalados sobre una base de concreto llamada pedestal, son ideales para aplicaciones residenciales, comerciales y en edificios donde se requiere seguridad y estética. Los transformadores pedestales Rymel pueden ser trifásicos o monofásicos, con configuraciones radiales (fin de circuito) o en anillo (lazo).

Características

Seguridad: Terminales de tipo frente muerto en alta tensión, sin partes energizadas expuestas, en gabinetes sellados con cerraduras para alta y baja tensión.

Calidad: Fabricados con materiales de alta calidad y procesos certificados (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, BASC, UL).

Normativas: Cumplen con IEEE C57.12.34, IEEE C57.12.28, IEEE C57.12.29, IEEE C57.12.38, NTC 3997, NTC 5074 y RETIE.

Aplicaciones

- Residenciales
- Centros comerciales
- Edificios y hoteles
- Otros entornos donde la estética y seguridad son prioritarias
- Rymel ofrece soluciones seguras y confiables para redes eléctricas subterráneas.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS		
	MONOFÁSICOS	TRIFÁSICOS
CAPACIDAD	Desde 10 kVA hasta 500 kVA	Desde 30 kVA hasta 5000 kVA
FASES	1	3
TENSIÓN	Hasta 34 kV	
BIL	Hasta 200 kV	
MATERIAL DEVANADOS	Aluminio o cobre	
TIPO DE ENFRIAMIENTO	ONAN - KNAN	ONAN-ONAF - KNAN
FRECUENCIA	60 / 50 Hz	
VARIACIÓN DEL CONMUTADOR	± 2, 2.5% o de acuerdo a solicitud del cliente.	
TIPO DE CONEXIÓN	Radial o Anillo	
ELEVACIÓN TEMP. DEVANADOS/ ACEITE (°C)	Típicamente 65/65°C, también ofrecen otras elevaciones a solicitud del cliente.	
FACTOR K SOPORTE DE ARMÓNICOS	K1, K2, K4, K6, K9, K13, K20 o de acuerdo a solicitud del cliente.	
TIPO DE EFICIENCIA	Clase A, B, C o D; DOE	
TIPO DE ACEITE	Aceite mineral o biodegradable con alto punto de flama.	
TANQUE	Fabricado con lamina cold rolled -hot rolled o acero inoxidable. Con un diseño que le permite soportar presiones internas y esfuerzos mecánicos.	
PINTURA DEL TANQUE	Pintura electrostática de gran resistencia y durabilidad, especial para la intemperie y ambientes corrosivos.	
EMPAQUES	De alta duración y compatibles con el aceite dieléctrico para garantizar el tiempo de vida del equipo.	
ACCESORIOS	- Bujes de alta tensión del tipo frente muerto (pozuelos, insertos, codos). - Bujes de baja tensión. - Soporte para bujes de parqueo en AT. - Válvula de sobrepresión. - Indicador de nivel de aceite. - Válvula de recirculación, drenaje y toma de muestras. - Puestas a tierra. - Dispositivo de alzamiento y fijación. - Placa de características fabricada con aluminio anodizado de alta resistencia. - Conmutador de derivaciones - Gabinetes de alta y baja tensión con puertas y cerraduras.	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA	- Fusibles tipo Bay-O-Net extraíble e intercambiable, que protegen al equipo contra eventos externos tales como sobrecargas extremas y cortocircuitos en la red secundaria. - Fusibles limitadores incorporados que protegen a la red primaria de fallas de alta corriente en los bobinados. - DPS o descargadores de sobretensión del tipo codo, que protege al equipo contra sobrevoltajes producidos en la red. - Seccionador con capacidad de apertura bajo carga, que permite realizar operaciones de maniobra.	