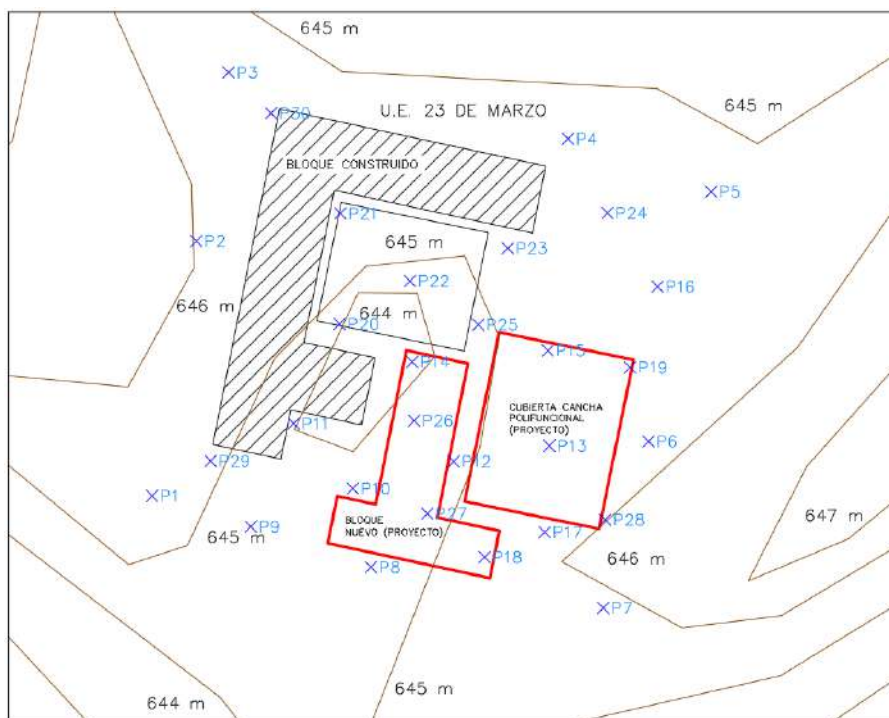


ANEXO A.1.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Punto	Este	Norte	Elevación
1	441921,94	7598507,32	646
2	441930,08	7598554,17	646
3	441936,01	7598585,18	646
4	441998,47	7598572,97	646
5	442024,83	7598563,26	646
6	442013,29	7598517,33	646
7	442004,96	7598486,74	646
8	441962,2	7598494,22	645
9	441940,09	7598501,65	645
10	441958,86	7598508,67	645
11	441947,98	7598520,62	645
12	441977,42	7598513,64	645
13	441995,02	7598516,52	646
14	441969,78	7598531,96	644
15	441994,78	7598534,04	646

Punto	Este	Norte	Elevación
16	442014,97	7598545,8	646
17	441994,19	7598500,63	646
18	441983,12	7598496,04	646
19	442009,91	7598530,93	646
20	441956,43	7598538,94	645
21	441956,57	7598559,26	646
22	441969,38	7598546,82	645
23	441987,39	7598552,83	646
24	442005,72	7598559,33	646
25	441981,97	7598538,79	645
26	441970,15	7598521,14	645
27	441972,58	7598504,06	645
28	442005,31	7598502,92	646
29	441932,7	7598513,72	646
30	441943,82	7598577,67	646

ESTUDIO GEOTECNICO

ENSAYO SPT



PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA

Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz

Carrera: Ingeniería Civil

Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho

Laboratorio: COPAS

Agosto-2023

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email,Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

Yacuiba, 04 de agosto de 2023

Solicitante.

Estudiante: DANIEL SOLIZ CRUZ

Carrera: Ingeniería Civil

Universidad Autónoma. Juan Misael Saracho

Encargada de Proyecto:

PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y MEJORA DE LA U.E. 23 DE MARZO YAGUACUA.

Presente:

Ref.: INFORME DE ESTUDIO GEOTECNICO. -

Adjunto a la presente se entrega a Uds., el informe de Estudio Geotécnico, SPT, para el Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua.

Sin otro particular me despido de Ud. con las consideraciones mas distinguidas.

Atentamente.


Téc. Oscar David Copas Irahola.
JEFE DE LABORATORIO

OSCAR DAVID COPAS
Téc. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

**LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"**

Cel.: 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

CC /Arch

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
- 2.- UBICACIÓN
- 3.- ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA
 - 3:1.- TRABAJO DE CAMPO
 - 3.1:1.- PERFORACIONES
 - 3.1:1A.- CARACTERISTICAS DEL SACAMUESTRAS
 - 3.1:2.- TOMA DE MUESTRAS
 - 3.1.3.- ENSAYOS DE PENETRACION NORMAL
 - 3.1:4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO S.P.T.
 - 3.1:5.- PERFILES DE CAMPO
 - 3.2.-TRABAJO DE LABORATORIO
 - 3.3.- TRABAJO DE GABINETE
- 4.- SUPERVISION TECNICA
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS
- 6.- CONCLUSIONES
- 7.- RECOMENDACIONES

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.-

Atendiendo la gentil Invitación del Estudiante Daniel Soliz Cruz, Responsable del Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua, nos hicimos presentes en el lugar del emplazamiento, de dicho proyecto para realizar el estudio de Suelos SPT. Orientado a la determinación de los parámetros geotécnicos como ser:

- Determinación de la humedad natural
- Tipos de suelos
- Índice de penetración
- Angulo de fricción interna y cohesión
- Nivel freático
- Disposición estratigráfica

Y otros parámetros de importancia y necesarios que permitan la evaluación real de los suelos de fundación que permitan determinar el tipo de fundación y dimensiones.

2.- UBICACIÓN. -

El lugar objeto del presente estudio se encuentra ubicado en la Comunidad de Yaguacua Perteneciente al Municipio de Yacuiba.



**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia



3.- ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA. -

Los trabajos realizados han estado dirigidos para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos de información que son imprescindible para la llevar a cabo este tipo obra.

Para tal efecto, la investigación geotécnica ha sido convencionalmente dividida en las siguientes tres etapas:

- Fase 1.- Trabajo de campo.
- Fase 2.- Trabajo de laboratorio
- Fase 3.- Trabajo de gabinete.

3.1.- TRABAJO DE CAMPO. -

Esta fase de campo determina la ejecución de las siguientes actividades:

- Reconocimiento preliminar del terreno
- Perforación mecánica de investigación geotécnica
- Ensayos de penetración dinámica
- Lectura e interpretación de los materiales extraídos, mediante la confección de perfiles estratigráficos y geotécnicos.
- Toma de muestras.

3.1:1.- PERFORACIONES.-



Para un correcto conocimiento, tanto en la configuración geológica, como en la distribución de los suelos y dispersión de los diferentes parámetros geotécnicos, se ha realizado tres (3) sondeo de exploración geotécnica.

Estos sondeos alcanzaron profundidades variables, ver cuadro siguiente:

FOSA	PROFUNDIDAD	COORDENADAS
1	3.45m.	441973,48nE 7598531,65mS.
2	3.45m.	442001,07nE 7598522,01mS
3	3.45m.	441972,79nE 7598510,00mS

La ubicación, el número de entrada, SPT, la profundidad de ensayo, han sido de acuerdo a lo solicitado por el Estudiante Daniel Soliz Cruz.

3.1:1.A. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SONDEOS-

Las características técnicas del sondeo son:

- Método rotatorio y muestreador del tipo helicoidal e Iwan, ejecutado manualmente, con observación continua y permanente de las muestras.
- Diámetro del saca muestras helicoidal: 4 pulgadas.
- Diámetro de la tubería de sondeo: 3/4 de pulgada.
- Diámetro de la tubería de ademe: 4 pulgadas.

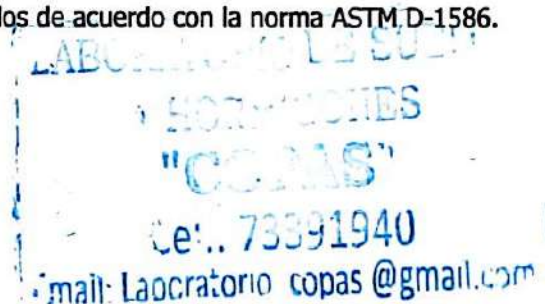
3.1:2.- TOMA DE MUESTRAS.-

De los materiales extraídos, una vez caracterizados los suelos y registrados los correspondientes perfiles, se han tomado muestras guardando una equidistancia vertical de un metro o en cada variación de material (cambio de estrato) adoptando las Normas mas adecuadas, para que éstas sean representativas.

Dichas muestras fueron identificadas y protegidas adecuadamente, para luego ser remitidas al laboratorio de mecánica de suelos, para su análisis respectivo.

3.1.3.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN NORMAL.-

Los ensayos de penetración normal S.P.T. han sido ejecutados de acuerdo con la norma ASTM D-1586. (AASHTO T-206-70).



Este ensayo permite determinar el índice de resistencia a la penetración (N) que ofrecen los suelos al ser ensayados por un penetrómetro, el cual es hincado a percusión mediante un martinete de 63.50 Kg. bajo una caída de 76 cm. a través de un tubo guiador.

Este índice conjuntamente con el tipo de suelo obtenido en laboratorio, permite a través de ábacos y fórmulas empíricas, determinar la capacidad admisible de los suelos ensayados a la profundidad deseada.

3.1:4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO S.P.T.-

Las principales características de acuerdo a Normas convencionalmente utilizadas son:

- Saca muestras bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención de bola
- Diámetro externo 2 pulgadas
- Diámetro interno 1 3/8 pulgadas
- Longitud de Cuchara 27 pulgadas.
- Diámetro externo de la barra para el ensayo 1 1/4 pulgadas
- Diámetro interno de barra para ensayo 1/2 pulgadas

Equipo de hinca:

- Peso martinete 63.5 Kg. (140 libras).
- Cabeza de hinca y tubo guía.
- Altura con caída libre de 76 cm. (30 pulgadas).

3.1:5.- PERFILES DE CAMPO.-

Simultáneamente al proceso de perforación y extracción de las muestras se registro el correspondiente perfil geotécnico, que constituye la base para la confección de perfiles definitivo:

En este perfil puede observarse en detalle la profundidad de los sondeos, las distribuciones espaciales de los estratos que constituyen el perfil geológico, la descripción detallada del tipo de material extraído, un resumen de las principales características tanto granulométricas como los límites de Atterberg, la clasificación del suelo luego de los ensayos de laboratorio según Norma indicada en el numeral respectivo.

Por otra parte, estos perfiles geotécnicos muestran el tipo de material, el ángulo de fricción interna de los suelos, los valores de resistencia a la penetración (N), la fatiga o capacidad admisible del suelo,



conjuntamente a la presencia del nivel freático.

Estos perfiles permitirán al Ingeniero calculista determinar los parámetros de diseño, definir el tipo de fundación y la cota de desplante para la obra proyectada.

3.2.- TRABAJO DE LABORATORIO.-

A partir de las muestras extraídas se realizaron los diferentes ensayos de laboratorio, cuya relación nominal es la siguiente:

- Contenido de humedad natural según ASTM D-2216-71
- Análisis granulométrico según ASTM D-422-63
- Límites de consistencia:
- Límite Líquido según ASTM D-423-66
- Límite Plástico según ASTM D-424-59
- Índice de Plasticidad
- Angulo de fricción interna
- Clasificación de suelos según el método SUCS
- Resumen de cuadros de trabajo de laboratorio.

3.3.- TRABAJO DE GABINETE.-

En gabinete después de realizado el trabajo de campo, laboratorio y el análisis de toda la información obtenida se resume el presente trabajo a través de este informe final, con la formulación de las conclusiones técnicas más viables.

Las principales actividades fueron las siguientes:

Preparación del perfil individual definitivo de los sondeos, en el cual se puede apreciar las propiedades tanto físicas como mecánicas, es decir el color, la forma y el espesor de cada uno de los estratos, los valores de tensión admisible a diferentes profundidades y la incidencia del nivel freático tanto en el tipo de suelos como en las fundaciones.

4.- SUPERVISION TECNICA. -

Por la importancia que reviste este estudio geotécnico, se destacó al lugar un Técnico en suelos, quien estuvo a cargo del estudio y del personal con el equipo respectivo. Asimismo, se tuvo la presencia del Estudiante Daniel Soliz Cruz.



5.- DESCRIPCION DE LOS SONDEOS. -

La ubicación, el número de entrada, SPT, la profundidad de ensayo, han sido de acuerdo a lo solicitado la Cliente.

En el anexo (registro de campo) se registran las características de los perfiles, conjuntamente a los parámetros geotécnicos.

FOSA 1 COORDENADAS: 441973,48nE 7598531,65mS.

El pozo exploratorio denominado como, Fosa N° 1, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad (m.)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
1	1,0	ML-CL	20	0.98
	2,0	ML-CL	20	0.98
	3,0	ML-CL	20	1.05

FOSA 2 COORDENADAS: 442001,07nE 7598522,01mS

El pozo exploratorio denominado como, Fosa N° 2, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad (m.)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
2	1,0	ML-CL	20	0.88
	2,0	ML-CL	20	0.98
	3,0	ML-CL	20	1.05

FOSA 3 COORDENADAS: 0429660; 7567382

El pozo exploratorio denominado como, Fosa N° 3, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:



LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES**"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuíba - Bolivia

Fosa	Profundidad (m.)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm ²)
3	1,0	ML-CL	20	0.98
	2,0	ML-CL	20	0.98
	3,0	ML-CL	20	1.05

EN LA TRES FOSAS DE EXPLORACION NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO.**6.- CONCLUSIONES. -**

De las perforaciones exploratorias realizadas en el lugar del emplazamiento del PROYECTO: **Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua**, sobre observaciones oculares realizadas insituid, índices de penetraciones obtenidos con el penetrómetro estandarizado SPT, y el análisis en el laboratorio de mecánica de suelos, se evidencia que los suelos existentes son sedimentos aluviales, de la edad geológica Cuaternaria, correspondiente a la llanura Chaco – Tarijeño.


Tec: Oscar David Copas Irahola**RESPONSABLE DE LABORATORIO****ESTUDIO GEOTECNICO**OSCAR DAVID COPAS
- Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES****"COPAS"****"COPAS"**

Telf. 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

INDICE DE ANEXOS

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| ANEXO 1.- | REGISTRO DE CAMPO |
| ANEXO 2.- | REGISTRO DE LABORATORIO |
| ANEXO 3.- | REGISTRO FOTOGRAFICO |

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: REGISTRO DE CAMPO

OSCAR DAVID COPA
• Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

E-mail: Laboratorio_copas@gmail.com

E-mail: Laocratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 2: REGISTRO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

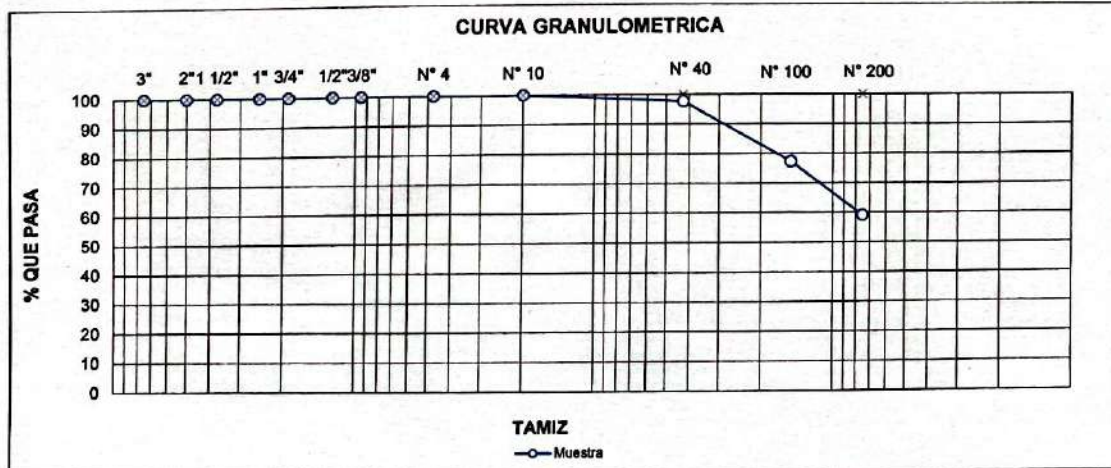
Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 1 Muestra: 1
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441973,48nE 7598531,65mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 1,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst	
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,8 grs.	Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,2 grs.	Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,8 grs.		
Porcentaje de Humedad		$\%Ms = \frac{Mh \cdot 100}{100 + \%Hh}$	187,6 grs.
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2} \cdot 100$	6,6 %	Muestra total seca, Pst	
$\%Hh = \frac{Pa \cdot 100}{Ps}$		Pst = A.G. + Ms	187,6 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-9	T-10	T-11	T-12
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	64,51	65,33	31,27	32,30
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	55,68	55,95	29,03	29,89
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,83	9,38	2,24	2,41
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	13,90	13,57	14,33	14,22
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	41,78	42,38	14,70	15,67
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	21,13	22,13	15,24	15,38
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	25,0	17,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL				21,1
N°40	0,425	4,3	4,3	2,3	97,7	LÍMITE PLÁSTICO, LP				15,3
N°100	0,150	38,3	42,6	22,7	77,3	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,8
N°200	0,075	34,2	76,8	40,9	59,1	HUMEDAD NATURAL				6,6
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL		Limos inorganicos y arenas muy finas, Arcillas inorganicas de mediana plasticidad, color café claro.					



OBSERVACIONES

OSCAR DAVID COP.
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"
Tel.: 73391940
Email: Laboratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 1 Muestra: 2
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441973,48nE 7598531,65mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 2,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

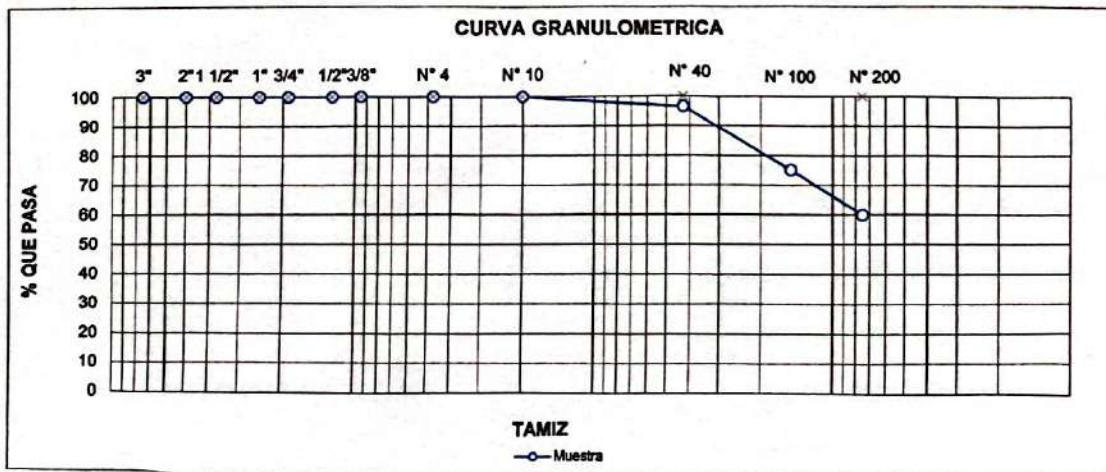
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,4 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,6 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,4 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	7,1 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	186,8 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	186,8 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-21	T-22	T-23	T-24
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	63,47	63,95	35,52	36,66
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	54,65	56,69	32,85	33,65
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,82	9,26	2,67	3,01
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,30	15,00	15,10	14,55
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	40,35	41,69	17,75	19,10
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	21,86	22,21	15,04	15,76
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	26,0	17,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				21,6
N°40	0,425	6,5	6,5	3,5	96,5	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,4
N°100	0,150	40,1	46,6	24,9	75,1	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				6,2
N°200	0,075	28,3	74,9	40,1	59,9	HUMEDAD NATURAL				7,1
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorganicos y arenas muy finas, Arcillas inorganicas de mediana plasticidad, color café claro.				



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COPAS
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"
Telf. 73391940

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 1 Muestra: 3
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441973,48nE 7598531,65mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 3,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

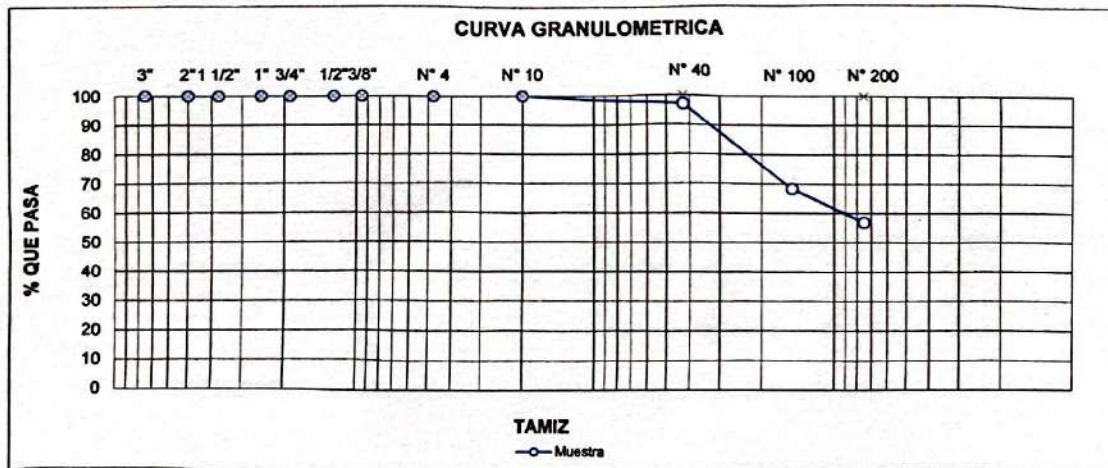
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	7,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,0 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	7,5 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Ph	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	186,0 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	186,0 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-5	T-6	T-7	T-8
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	61,55	62,15	34,22	35,12
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	53,33	53,85	31,70	32,40
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,22	8,30	2,52	2,72
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	15,30	15,20	15,40	14,60
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	38,03	38,65	16,30	17,80
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	21,61	21,47	15,46	15,28
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	26,0	17,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				21,1
N°40	0,425	5,3	5,3	2,8	97,2	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,4
N°100	0,150	53,7	59,0	31,7	68,3	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,7
N°200	0,075	21,3	80,3	43,1	56,9	HUMEDAD NATURAL				7,5
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.				



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COPAS
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"
Telf. 73391940
Email: Laboratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 2 Muestra: 1
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 442001,07nE 7598522,01mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 1,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

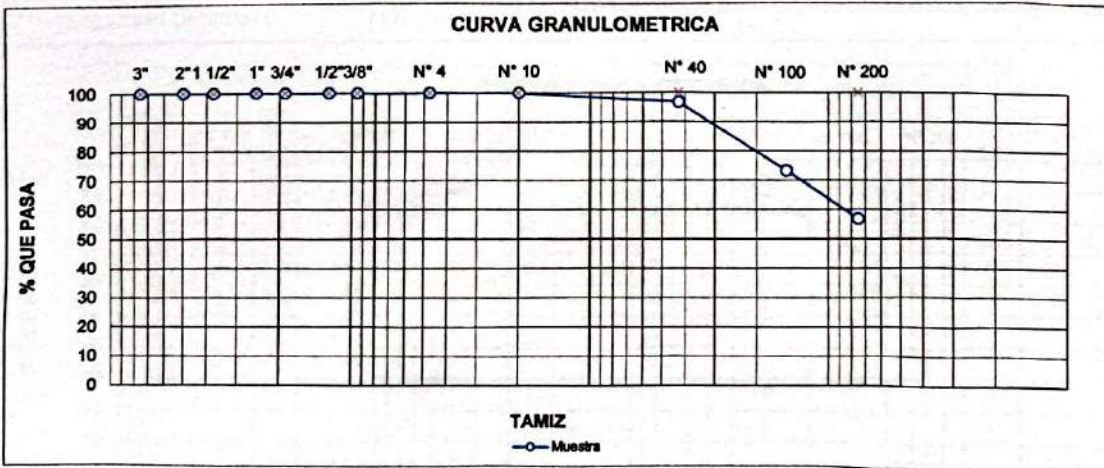
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	94,1 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	5,9 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	94,1 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	6,3 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	188,2 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	188,2 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-17	T-18	T-19	T-20
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,95	66,52	34,95	35,55
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	57,59	57,55	32,45	32,85
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,36	8,97	2,50	2,70
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,77	14,50	14,65	13,85
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	42,82	43,05	17,80	19,00
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	19,52	20,84	14,04	14,21
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	26,0	18,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				19,8
N°40	0,425	6,2	6,2	3,3	96,7	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				14,1
N°100	0,150	44,1	50,3	26,7	73,3	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,7
N°200	0,075	30,9	81,2	43,1	56,9	HUMEDAD NATURAL				6,3
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorganicos y arenas muy finas, Arcillas inorganicas de mediana plasticidad, color café claro.				

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Oscar David Copas
Oscar David Copas
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"
Cec. 73391940
Laboratorio_copas@gmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuibá - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 2 Muestra: 2
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 442001,07nE 7598522,01mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 2,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

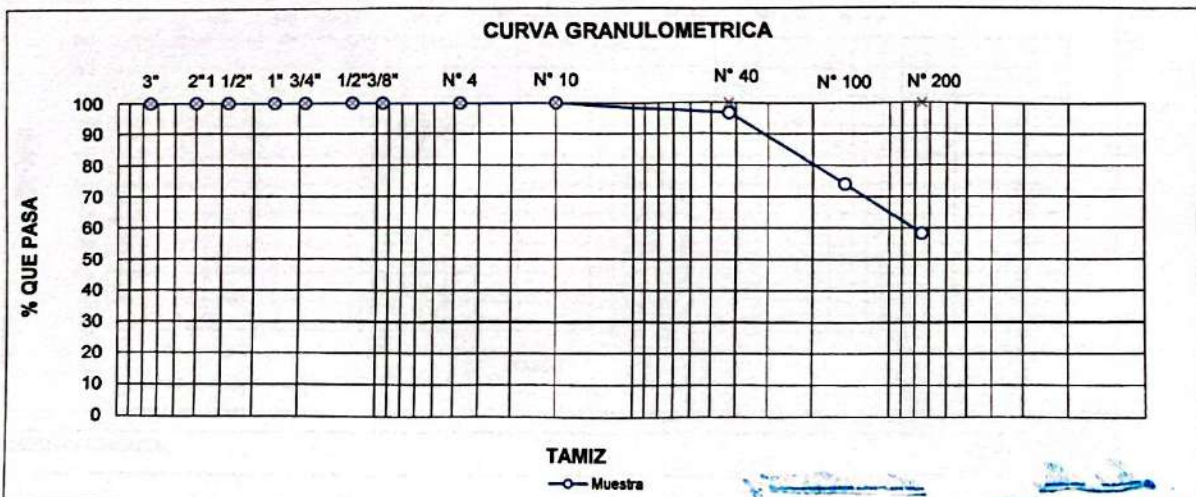
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,8 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,2 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,8 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{Ps} \times 100$	6,6 %
$\%Hh = \frac{(P2 - Pc)}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	187,6 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	187,6 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.		% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-31	T-32	T-33	T-34
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,75	66,25	36,95	37,15
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	56,75	56,85	33,95	34,12
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	9,00	9,40	3,00	3,03
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,22	14,28	14,24	14,33
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	42,53	42,57	19,71	19,79
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	21,16	22,08	15,22	15,31
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	26,0	17,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				21,2
N°40	0,425	6,1	6,1	3,3	96,7	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,3
N°100	0,150	42,6	48,7	26,0	74,0	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,9
N°200	0,075	29,5	78,2	41,7	58,3	HUMEDAD NATURAL				6,6
CLASIFICACION UNIFICADA:		ML-CL		Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.						



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COP.
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"
Telf. 73391940

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 2 Muestra: 3
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 442001,07NE 7598522,01ms
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 3,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

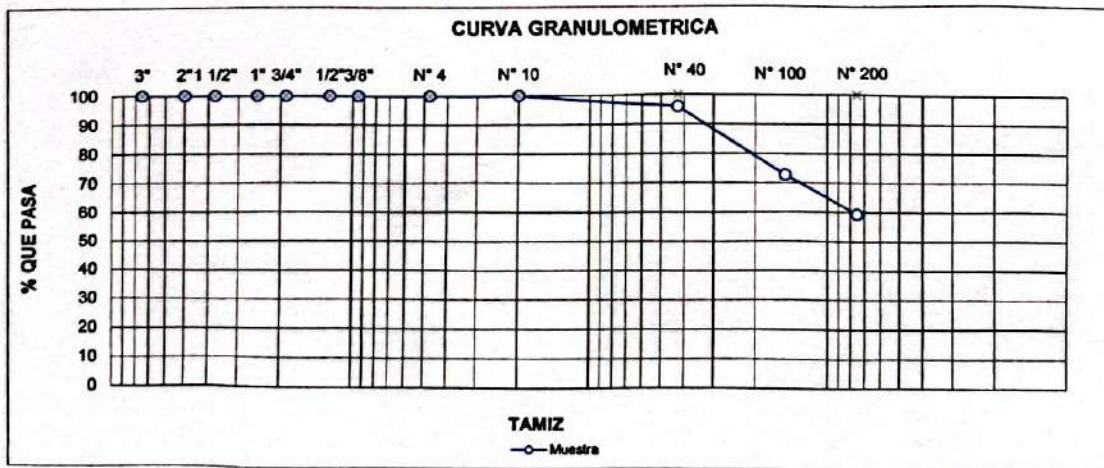
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,6 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,4 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,6 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	6,8 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	187,2 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	187,2 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-13	T-14	T-15	T-16
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,75	66,25	34,25	33,95
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	57,00	57,00	31,68	31,39
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,75	9,25	2,57	2,56
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,29	14,14	15,15	15,10
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	42,71	42,86	16,53	16,29
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	20,49	21,58	15,55	15,72
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	26,0	19,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				20,7
N°40	0,425	7,5	7,5	4,0	96,0	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,6
N°100	0,150	43,5	51,0	27,2	72,8	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,1
N°200	0,075	25,1	76,1	40,7	59,3	HUMEDAD NATURAL				6,8
CLASIFICACION UNIFICADA:		ML-CL		Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.						



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COPA
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"

Tel.: 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 3 Muestra: 1
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441972,79nE 7598510,00mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 1,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

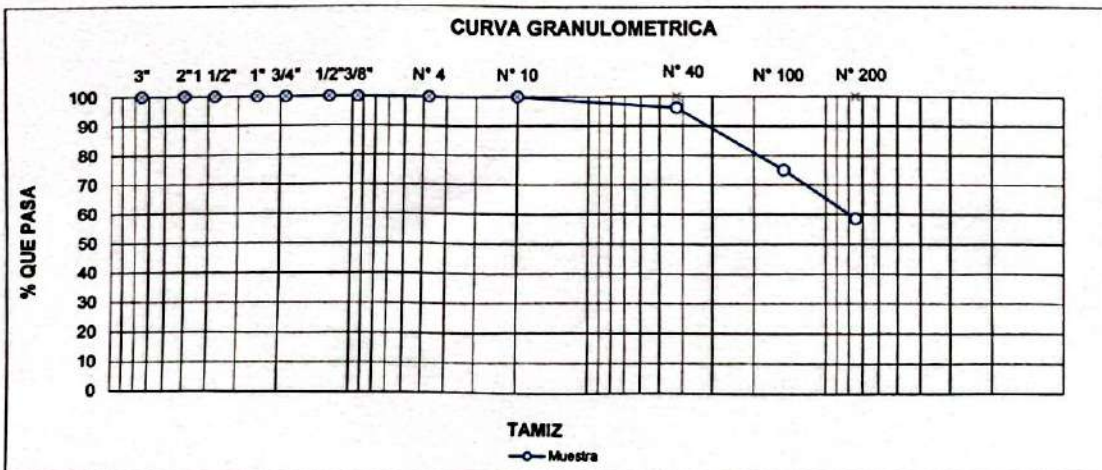
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	95,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	5,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	95,0 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	5,3 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	190,0 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	190,0 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.		% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-31	T-32	T-33	T-34
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	63,59	66,11	34,77	35,15
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	55,00	56,69	32,00	32,39
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,59	9,42	2,77	2,76
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,22	14,28	14,24	14,33
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	40,78	42,41	17,76	18,06
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	21,06	22,21	15,60	15,28
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	25,0	16,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				21,0
N°40	0,425	7,3	7,3	3,8	96,2	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,4
N°100	0,150	40,2	47,5	25,0	75,0	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,6
N°200	0,075	31,2	78,7	41,4	58,6	HUMEDAD NATURAL				5,3
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL		Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.					



OBSERVACIONES

Oscar David Copas
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"
Telf. 73391940
Email: Laboratorio_copas@hotmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 3 Muestra: 2
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441972,79nE 7598510,00mS
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 2,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

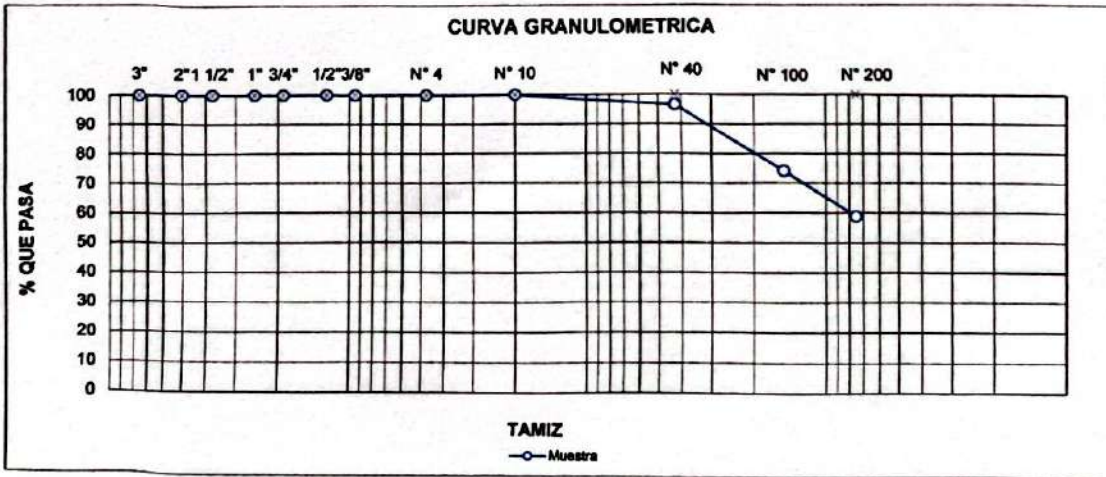
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,9 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,1 grs.
Peso de la cápsula, Pc	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc	93,9 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	6,5 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	187,8 grs.
Muestra total seca, Pst	
$Pst = A.G. + Ms$	187,8 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-35	T-36	T-37	T-38
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,99	66,20	34,75	33,55
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	57,10	56,85	32,10	31,02
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,89	9,35	2,65	2,53
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	13,50	13,10	14,05	14,10
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	43,60	43,75	18,05	16,92
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	20,39	21,37	14,68	14,95
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	25,0	17,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL				20,4
N°40	0,425	6,4	6,4	3,4	96,6	LÍMITE PLÁSTICO, LP				14,8
N°100	0,150	42,3	48,7	25,9	74,1	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,6
N°200	0,075	28,6	77,3	41,2	58,8	HUMEDAD NATURAL				6,5
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.				



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COPA
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Tel. 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Proyecto de Diseño Estructural Para la Ampliación y Mejora de la U.E. 23 de Marzo Yaguacua	Fosa: 3 Muestra: 3
Solicitante: Estudiante Daniel Soliz Cruz.	Coordenadas: 441972,79N 7598510,00M
Carrera: Ingeniería Civil	Profundidad: 3,0 m.
Universidad Autónoma: Juan Misael Saracho	Fecha: 02-08-2023
Laboratorio: COPAS	

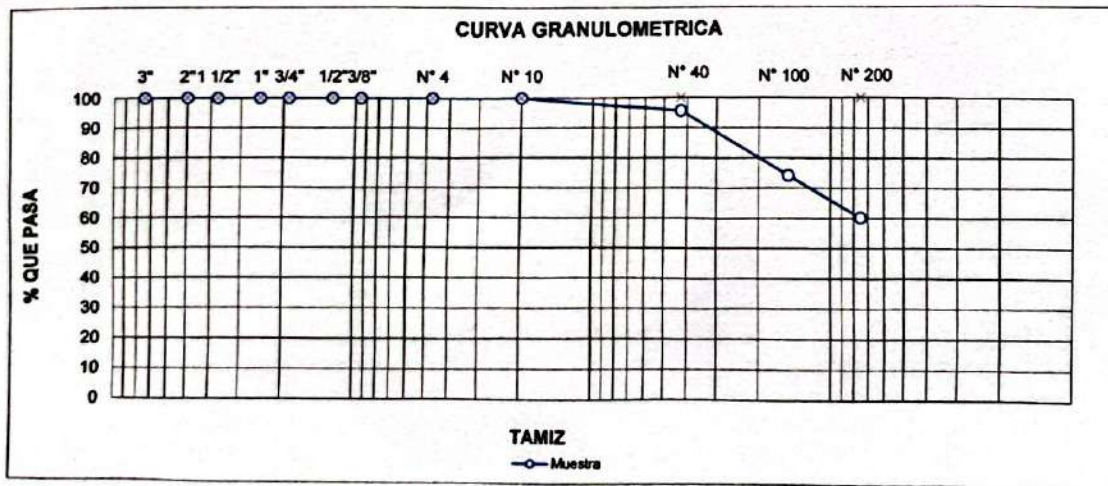
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	93,4 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	6,6 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	93,4 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	7,1 %
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \times 100$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	186,8 grs.
Muestra total seca, Pst.	
$Pst = A.G. + Ms$	186,8 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27						LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90				
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum. grms.	%	% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara N°	T-41	T-42	T-43	T-44
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	64,25	63,45	33,25	32,15
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	55,75	54,65	30,63	29,69
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,50	8,80	2,62	2,46
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso de la tara	14,50	14,40	13,60	13,70
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	41,25	40,25	17,03	15,99
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0	% de humedad, %h	20,61	21,86	15,38	15,38
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	24,0	16,0		
N°10	2,000	0,0	0,0	0,0	100,0	LÍMITE LÍQUIDO, LL.				20,6
N°40	0,425	8,1	8,1	4,3	95,7	LÍMITE PLÁSTICO, LP.				15,4
N°100	0,150	40,1	48,2	25,8	74,2	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				5,2
N°200	0,075	26,1	74,3	39,8	60,2	HUMEDAD NATURAL				7,1
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, color café claro.				



OBSERVACIONES:

OSCAR DAVID COPA
Tec. Laboratorista
de Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"
Telf. 73391940
Email: Laboratorio_copas@hotmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

**PROYECTO: PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA AMPLIACION Y
MEJORA DE LA U.E.23 DE MARZO YAGUACUA**

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRAFICO

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia



**LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"**

Tel. 73391940

Email: Laboratorio_copas@hotmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia



**LABORATORIO DE SUELOS
Y HORMIGONES
"COPAS"**

Tel.: 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"**

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia



LABORATORIO DE SUELOS Y

HORMIGONES

"COPAS"

Tel. 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia



"COPAS"

Cel.: 73391940

Email: Laboratorio_copas@gmail.com

ANEXO A.3.

DISEÑO DE LA CUBIERTA DE LA ESTRUCTURA

1. Análisis de cargas para la cubierta de la estructura

Las cargas que se asignaron fueron las siguientes:

- a. Peso propio
- b. Carga muerta
- c. Carga viva
- d. Carga de granizo
- e. Carga de viento

1.1. Peso propio

El peso propio el programa CypeCAD lo considera por defecto en función de la sección del perfil y los materiales en este caso del acero por el peso específico.

1.2. Carga muerta

- Calamina galvanizada ondulada N°28.

Carga permanente de la calamina más accesorios (ganchos, instalaciones):

$$CM_{total} = 0,1 \frac{kN}{m^2}$$

1.3. Carga viva

Sobrecarga de cubierta:

$$SC_{cubierta} = 0,96 \cdot R_1 \cdot R_2$$

Para $A_t \geq 56 m^2$:

$$R_1 = 0,6$$

Para $F \leq 4$:

$$R_2 = 1$$

Entonces:

$$SC_{cubierta} = 0,96 \cdot 0,6 \cdot 1$$

$$SC_{cubierta} = 0,58 \frac{kN}{m^2}$$

Carga asumida:

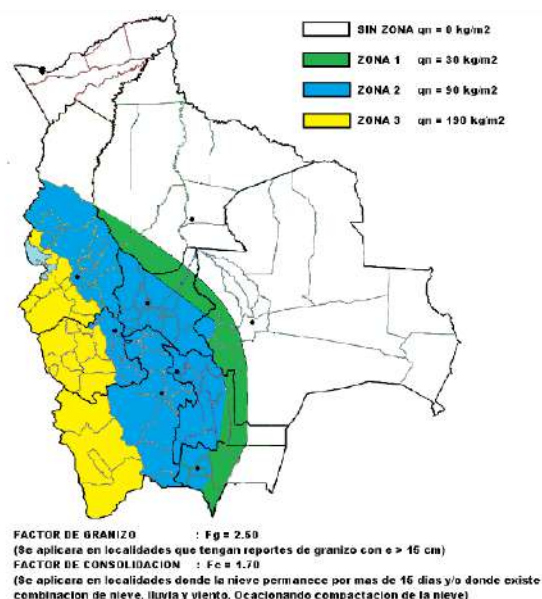
$$SC_{cubierta} = 0,60 \frac{kN}{m^2}$$

1.4. Carga de granizo

Carga de granizo asumida:

$$C_{granizo} = 0,90 \frac{kN}{m^2}$$

Figura A.3-1 Zonificación de la carga de granizo en el país



Nota. Adaptado de *Guía para sobrecarga de nieve y viento en Bolivia*, por Patrick Putnam

Debido a que la carga de granizo no actúa conjuntamente con la sobrecarga de uso, solo será tomada la mayor carga de estas dos, en este caso ambas cargas tienen el mismo valor, pero asumiremos la carga de granizo que es igual a:

$$C_{granizo} = 0,90 \frac{kN}{m^2}$$

1.5. Carga de viento

La carga producida por el viento no será considerada, el criterio que se asumió fue de que las presiones que ejercerá el viento sobre nuestra cubierta no son elevadas y que, al ser una cubierta prácticamente cerrada, la presión que ejercerá la succión en la cubierta será contrarrestada por el propio peso de la cubierta.

Entonces las cargas que actuarán sobre nuestra cubierta serán:

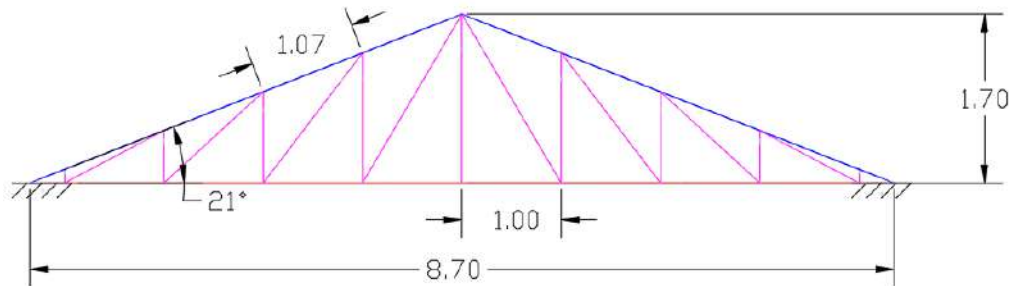
- Peso propio de correas y cerchas.
- Peso de la calamina más accesorios.

c. Peso del granizo como sobrecarga.

2. Geometría de la estructura

El modelo de las cerchas está definido por el plano arquitectónico del proyecto, se respetaron ángulos, caídas y tipo de cercha. Las correas están separadas cada 1 m. El ángulo de inclinación de la cercha es de 21° .

Figura A.3-2 Geometría de la cercha de estudio.



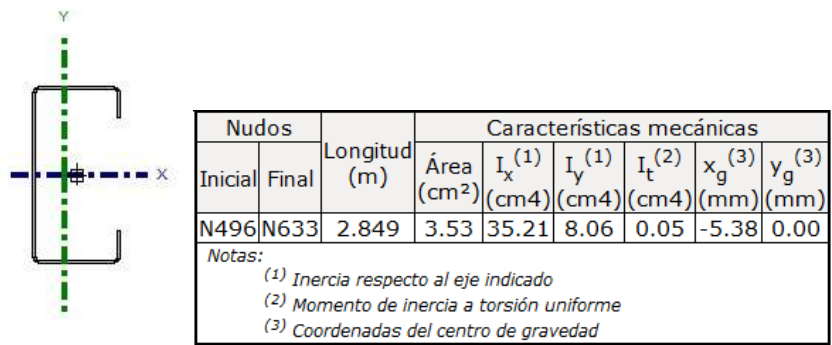
Nota. Adaptado en el software AutoCAD 2024

2.1. Diseño de la correa

2.1.1. Propiedades geométricas

La correa de estudio es de perfil costanera tipo C de 80x40x15x2, sus propiedades geométricas fueron obtenidas de su ficha técnica proporcionada por ENABOLCO.

Figura A.3-3 Propiedades geométricas de la correa de estudio Perfil CA 80 x 40 x 15x2



Nota. Adaptado del software CypeCAD 3D 2019

2.1.2. Flexión asimétrica

Si la flexión ocurre respecto a cualquier otro eje que no sea el principal se tendrá una flexión asimétrica.

a. Diseño a flexión en X

La resistencia nominal a la flexión, M_n , se debe determinar de la siguiente manera:

$$M_n = S_{ex} \cdot F_y$$

Modulo elástico de la sección efectiva en la dirección x:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} \cdot I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} \cdot y - I_{exy} \cdot x}$$

Distancia a la fibra extrema en flexión:

$$x = 10,62 \text{ mm}$$

$$y = 40 \text{ mm}$$

Momento eficaz de inercia respecto a cada eje:

$$I_{ex} = 35,21 \text{ cm}^4$$

$$I_{ey} = 8,06 \text{ cm}^4$$

Entonces:

$$S_{ex} = \frac{35,21 \text{ cm}^4 \cdot 8,06 \text{ cm}^4 - 0}{8,06 \text{ cm}^4 \cdot 4 \text{ cm} - 0}$$

$$S_{ex} = 8,80 \text{ cm}^3$$

Resistencia nominal a la flexión en x:

$$M_n = S_{ex} \cdot F_y$$

$$M_{nx} = \frac{8,80 \text{ cm}^3}{10^3} \cdot 250 \text{ MPa}$$

$$M_{nx} = 2,20 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia de diseño a la flexión en x:

$$M_{fx} = \phi \cdot M_{nx}$$

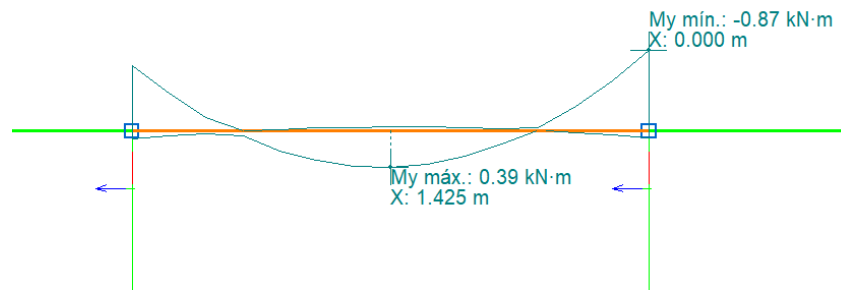
$$M_{fx} = 0,95 \cdot 2,20 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{fx} = 2,09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia última a la flexión en x:

$$M_{ux} = 0,87 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Figura A.3-4 Esfuerzo a flexión en X en la correa de estudio



Nota. Adaptado del software CypeCAD 3D 2019

Verificación:

$$M_{ux} \leq \phi \cdot M_{nx}$$

$$0,87 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 2,09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

cumple

$$\frac{M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx}} \leq 1$$

$$0,42 \leq 1$$

cumple

b. Diseño a flexión en Y

La resistencia nominal a la flexión, M_n , se debe determinar de la siguiente manera:

$$M_n = S_{ey} \cdot F_y$$

Modulo elástico de la sección efectiva en la dirección y:

Distancia a la fibra extrema en flexión:

$$x = 25,38 \text{ mm}$$

$$y = 25 \text{ mm}$$

Momento eficaz de inercia respecto a cada eje:

$$I_{ex} = 35,21 \text{ cm}^4$$

$$I_{ey} = 8,06 \text{ cm}^4$$

Entonces:

$$S_{ey} = 3,18 \text{ cm}^3$$

Resistencia nominal a la flexión en y:

$$M_n = S_{ey} \cdot F_y$$

$$M_{ny} = 0,80 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia de diseño a la flexión en y:

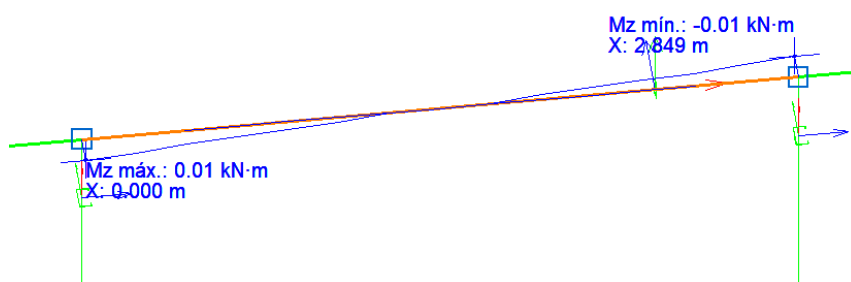
$$M_{fy} = \phi \cdot M_{ny}$$

$$M_{fy} = 0,76 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia última a la flexión en y:

$$M_{uy} = 0,01 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Figura A.3-5 Esfuerzo a flexión en Y en la correa de estudio



Nota. Adaptado del software CypeCAD 3D 2019

Verificación:

$$M_{uy} \leq \phi \cdot M_{ny}$$

$$0,01 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 0,76 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

cumple

$$\frac{M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny}} \leq 1$$

$$0,013 \leq 1$$

cumple

2.1.3. Diseño a flexión asimétrica

Las resistencias requeridas, M_{ux} y M_{uy} , deben satisfacer las siguientes ecuaciones de interacción:

$$\frac{M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny}} \leq 1$$

$$0,42 + 0,013 \leq 1$$

$$0,43 \leq 1 \quad \text{cumple}$$

2.1.4. Diseño a cortante en X

La resistencia nominal al corte, v_n , en cualquier sección se debe calcular de la siguiente manera:

Altura del tramo recto del alma: $h = 32 \text{ mm}$

Espesor del elemento: $t = 2 \text{ mm}$

Coefficiente de pandeo por corte para almas no reforzadas: $k_v = 5,34$

a. Caso A: $\frac{h}{t} \leq 0,96 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

$$\frac{32 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} \leq 0,96 \cdot \sqrt{\frac{200.000 \text{ MPa} \cdot 5,34}{250 \text{ MPa}}}$$

$$16 \leq 62,75$$

cumple

b. Caso B: $0,96 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}} < \frac{h}{t} \leq 1,415 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

$$62,75 < 16 \leq 92,49$$

no cumple

c. Caso C: $\frac{h}{t} > 1,415 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

$$16 > 92,49$$

no cumple

Solo cumplimos en el caso A, así que, calculamos esa resistencia nominal.

$$V_{nx} = 0,60 \cdot F_y \cdot h \cdot t$$

$$V_{nx} = 0,60 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 32 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}$$

$$V_{nx} = 9,6 \text{ kN}$$

Resistencia de diseño al corte:

$$V_{cx} = \phi \cdot V_{nx}$$

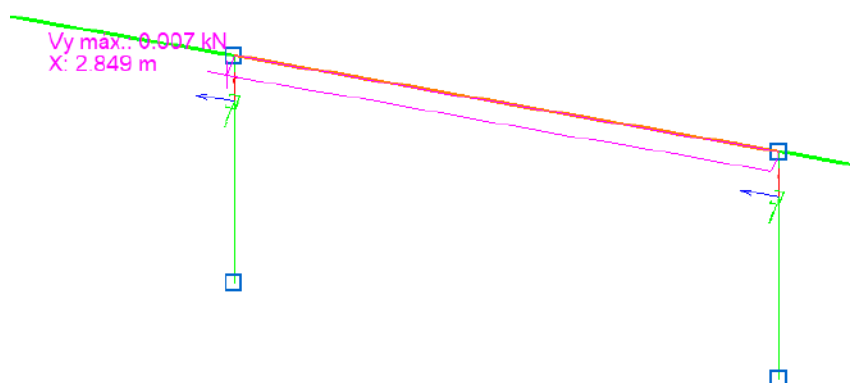
$$V_{cx} = 1 \cdot 9,6 \text{ kN}$$

$$V_{cx} = 9,6 \text{ kN}$$

Resistencia última a corte en la dirección x:

$$V_{ux} = 0,01 \text{ kN}$$

Figura A.3-6 Esfuerzo a corte en X en la correa de estudio



Nota. Adaptado del software *CypeCAD 3D 2019*

Verificación:

$$V_{ux} \leq \phi \cdot V_{nx}$$

$$0,01 \text{ kN} \leq 9,6 \text{ kN}$$

cumple

2.1.5. Diseño a cortante en Y

La resistencia nominal al corte, v_n , en cualquier sección se debe calcular de la siguiente manera:

Altura del tramo recto del alma: $h = 72 \text{ mm}$

Espesor del elemento: $t = 2 \text{ mm}$

Coefficiente de pandeo por corte para almas no reforzadas: $k_v = 5,34$

a. Caso A: $\frac{h}{t} \leq 0,96 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

$$36 \leq 62,75$$

cumple

Resistencia nominal al corte:

$$V_n = 0,60 \cdot F_y \cdot h \cdot t$$

$$V_{ny} = 21,6 \text{ kN}$$

Resistencia de diseño al corte:

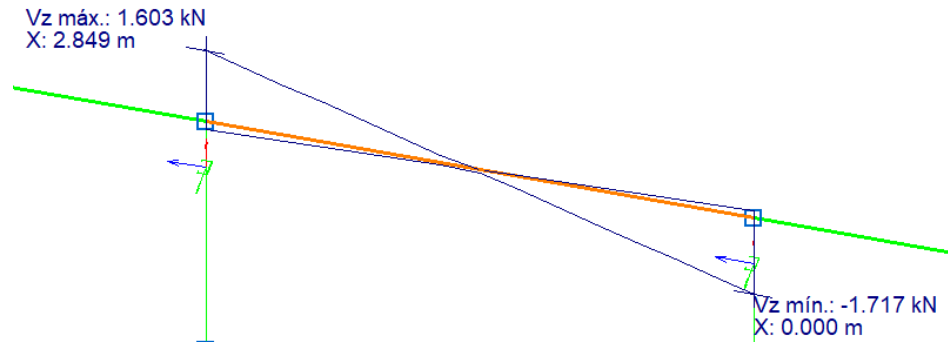
$$V_{cy} = \phi \cdot V_{ny}$$

$$V_{cy} = 21,6 \text{ kN}$$

Resistencia última a corte en la dirección y:

$$V_{uy} = 1,72 \text{ kN}$$

Figura A.3-7 Esfuerzo a corte en Y en la correa de estudio



Nota. Adaptado del software *CypeCAD 3D 2019*

Verificación:

$$V_{uy} \leq \phi \cdot V_{ny}$$

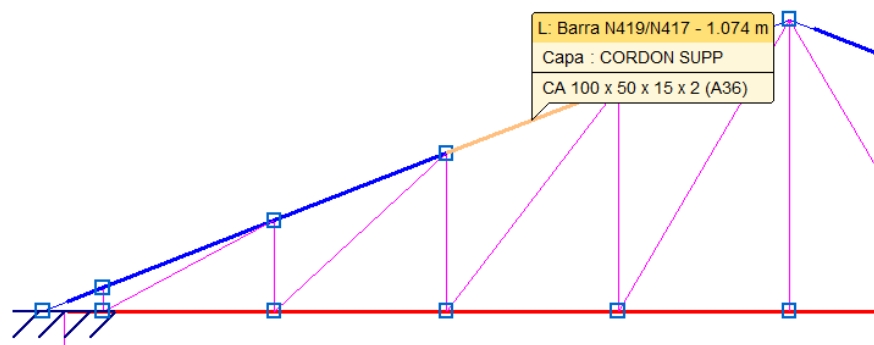
$$1,72 \text{ kN} \leq 21,6 \text{ kN}$$

cumple

2.2. Diseño de la barra de estudio

El diseño de la barra de estudio será determinado a partir de los esfuerzos obtenidos por el software Cype 3D, y la barra de estudio será la Barra N419/N417.

Figura A.3-8 Barra de estudio

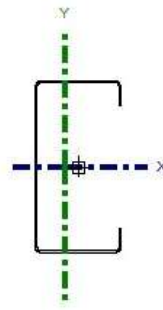


Nota. Adaptado del software *CypeCAD 3D 2019*

2.2.1. Propiedades geométricas

Las barras que componen las cerchas serán de perfil costanera tipo C.

Figura A.3-9 Propiedades geométricas de la barra de estudio Perfil CA 100 x 50 x15x 2



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)
N419	N417	1.074	4.33	69.17	14.96	0.06	-7.75	0.00

Notas:
 (1) Inercia respecto al eje indicado
 (2) Momento de inercia a torsión uniforme
 (3) Coordenadas del centro de gravedad

Nota. Adaptado del software CypeCAD 3D 2019

2.2.2. Diseño a tracción

Según la AISI s100-16 nos dice que, para miembros cargados con tracción axial, la resistencia nominal a la tracción T_n , se debe determinar de la siguiente manera:

$$T_n = A_n \cdot F_y$$

Área neta de la sección transversal del perfil:

$$A_n = 4,33 \text{ cm}^2$$

Tensión de fluencia del perfil tipo C:

$$F_y = 250 \text{ MPa}$$

Resistencia nominal del miembro traccionado es igual:

$$T_n = \frac{4,33 \text{ cm}^2}{10} \cdot 250 \text{ MPa}$$

$$T_n = 108,25 \text{ kN}$$

Resistencia última a tracción:

$$T_u = 3,35 \text{ kN}$$

Resistencia de diseño a tracción:

$$T_t = \phi \cdot T_n$$

$$T_t = 0,90 \cdot 108,25 \text{ kN}$$

$$T_t = 97,43 \text{ kN}$$

Verificación:

$$T_u \leq \phi \cdot T_n$$

$$3,35 \text{ kN} \leq 97,43 \text{ kN}$$

cumple

$$\frac{T_u}{\phi \cdot T_n} \leq 1$$

$$\frac{3,34 \text{ kN}}{97,43 \text{ kN}} \leq 1$$

$$0,034 \leq 1$$

cumple

2.2.3. Diseño a compresión

Datos.

Área efectiva de la sección transversal del perfil: $A_e = 4,08 \text{ cm}^2$

Módulo de elasticidad longitudinal: $E = 200.000 \text{ MPa}$

Momentos de inercia respecto a cada eje:

$$I_x = 69,17 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 14,96 \text{ cm}^4$$

Longitud de la barra de estudio: $L = 1,074 \text{ m}$

Radio de giro de la sección transversal en la dirección x:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A_g}}$$

$$r_x = \sqrt{\frac{69,17 \text{ cm}^4}{4,33 \text{ cm}^2}}$$

$$r_x = 4,0 \text{ cm}$$

Radio de giro de la sección transversal en la dirección y:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A_g}}$$

$$r_y = 1,86 \text{ cm}$$

Relación de esbeltez:

Preferentemente la relación de esbeltez, $\frac{KL}{r}$, de todos los miembros comprimidos no debe ser mayor que 200.

$$\frac{K \cdot L}{r_x} = \frac{0.65 \cdot 107,4 \text{ cm}}{4,0 \text{ cm}} = 17,45 < 200 \text{ cumple}$$

$$\frac{K \cdot L}{r_y} = \frac{0.65 \cdot 107,4 \text{ cm}}{1,86 \text{ cm}} = 37,53 < 200 \text{ cumple}$$

Tensión de pandeo flexional elástico:

La tensión de pandeo flexional elástico, F_e , se debe determinar de la siguiente manera:

$$F_e = \frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{K \cdot L}{r}\right)^2}$$

Tensión de pandeo elástico en la dirección x:

$$F_e = \frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{K_x \cdot L}{r_x}\right)^2}$$

$$F_e = \frac{\pi^2 \cdot 200.000 \text{ MPa}}{(17,45)^2}$$

$$F_e = 6.482,45 \text{ MPa}$$

Tensión de pandeo elástico en la dirección y:

$$F_e = \frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{K_y \cdot L}{r_y}\right)^2}$$

$$F_e = \frac{\pi^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}{(37,53)^2}$$

$$F_e = 1.401,43 \text{ MPa}$$

Se debe seleccionar la menor tensión de pandeo, entonces:

$$F_e = 1.401,43 \text{ MPa}$$

b. Cálculo del λ_c :

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$

$$\lambda_c = 0,42$$

c. Resistencia de compresión nominal:

La resistencia de compresión nominal, P_n , se debe calcular de la siguiente manera:

$$P_n = A_e \cdot F_n$$

F_n se determina de la siguiente manera:

Caso 1: $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0,658^{\lambda_c^2}) \cdot F_y$$

Caso 2: $\lambda_c > 1.5$

$$F_n = \left(\frac{0,877}{\lambda_c^2} \right) \cdot F_y$$

Nos encontramos en el caso 1, entonces:

$$F_n = (0,658^{\lambda_c^2}) \cdot F_y$$

$$F_n = (0,658^{0,42^2}) \cdot 250 \text{ MPa}$$

$$F_n = 232,21 \text{ MPa}$$

Resistencia de compresión nominal será igual a:

$$P_n = A_e \cdot F_n$$

$$P_n = \frac{4,08 \text{ cm}^2}{10} \cdot 232,21 \text{ MPa}$$

$$P_n = 94,74 \text{ kN}$$

d. Resistencia de diseño a compresión:

$$P_c = \phi \cdot P_n$$

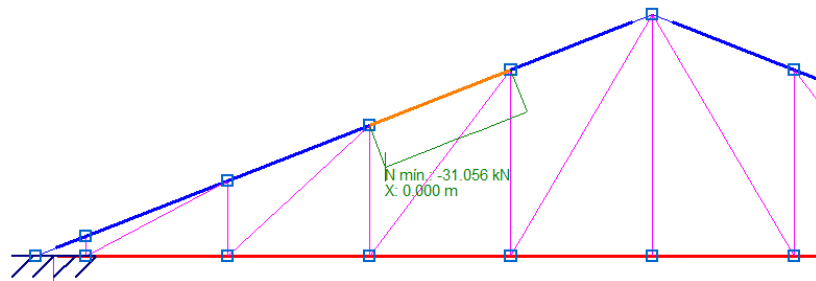
$$P_c = 0,85 \cdot 94,74 \text{ kN}$$

$$P_c = 80,53 \text{ kN}$$

e. Resistencia última a compresión:

$$P_u = 31,056 \text{ kN}$$

Figura A.3-10 Esfuerzo a compresión en la barra de estudio



Nota. Adaptado del software CypeCAD 3D 2019

Verificación:

$$P_u \leq \phi \cdot P_n$$

$$31,056 \text{ kN} \leq 80,53 \text{ kN}$$

cumple

$$\frac{P_u}{\phi \cdot P_n} \leq 1$$

$$0,386 \leq 1$$

cumple

2.2.4. Diseño a flexión en X

La resistencia nominal a la flexión, M_n , se debe determinar de la siguiente manera:

$$M_n = S_{ex} \cdot F_y$$

Modulo elástico de la sección efectiva en la dirección x:

$$S_{ex} = 13,834 \text{ cm}^3$$

Resistencia nominal a la flexión en x:

$$M_n = S_{ex} \cdot F_y$$

$$M_{nx} = \frac{13,834 \text{ cm}^3}{10^3} \cdot 250 \text{ MPa}$$

$$M_{nx} = 3,46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia de diseño a la flexión en x:

$$M_{fx} = \phi \cdot M_{nx}$$

$$M_{fx} = 0,95 \cdot 3,46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{fx} = 3,29 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia última a la flexión en x:

$$M_{ux} = 2,19 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Verificación:

$$M_{ux} \leq \phi \cdot M_{nx}$$

$$2,19 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 3,29 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

cumple

$$\frac{M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx}} \leq 1$$

$$0,67 \leq 1 \quad \text{i cumple}$$

2.2.5. Diseño a flexión en Y

La resistencia nominal a la flexión, M_n , se debe determinar de la siguiente manera:

$$M_n = S_{ey} \cdot F_y$$

Modulo elástico de la sección efectiva en la dirección y:

$$S_{ey} = 4,57 \text{ cm}^3$$

Resistencia nominal a la flexión en y:

$$M_n = S_{ey} \cdot F_y$$

$$M_{ny} = \frac{4,57 \text{ cm}^3}{10^3} \cdot 250 \text{ MPa}$$

$$M_{ny} = 1,142 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia de diseño a la flexión en y:

$$M_{fy} = \phi \cdot M_{ny}$$

$$M_{fy} = 0,95 \cdot 1,142 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{fy} = 1,085 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Resistencia última a la flexión en y:

$$M_{uy} = 0,1 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Verificación:

$$M_{uy} \leq \phi \cdot M_{ny}$$

$$0,1 \text{ kN} \cdot \text{m} \leq 1,085 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

cumple

$$\frac{M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny}} \leq 1$$

$$0,09 \leq 1 \quad \text{cumple}$$

2.2.6. Diseño a flexión combinada con tracción

Las resistencias requeridas, T_u , M_{ux} y M_{uy} , deben satisfacer las siguientes ecuaciones de interacción:

$$\frac{M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny}} + \frac{T_u}{\phi \cdot T_n} \leq 1$$

$$0,67 + 0,09 + 0,011 \leq 1$$

$$0,77 \leq 1 \quad \text{cumple}$$

2.2.7. Diseño a flexión combinada con compresión

Las resistencias requeridas, P_u , M_{ux} y M_{uy} , deben satisfacer las siguientes ecuaciones de interacción:

$$\frac{P_u}{\phi \cdot P_n} + \frac{C_{mx} \cdot M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx} \cdot \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny} \cdot \alpha_y} \leq 1$$

Coeficiente de momento en los extremos para miembros cuyos extremos no están restringidos:

Respecto a x.

$$C_{mx} = 1$$

Respecto a y.

$$C_{my} = 1$$

Se determina α_x , de la siguiente manera:

$$\alpha_x = 1 - \frac{P_u}{P_{Ex}}$$
$$\alpha_x = 1 - \frac{P_u}{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}}$$
$$\alpha_x = 0.89$$

Se determina α_y , de la siguiente manera:

$$\alpha_y = 1 - \frac{P_u}{P_{Ey}}$$
$$\alpha_y = 1 - \frac{P_u}{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}}$$
$$\alpha_y = 0.88$$

Entonces:

$$\frac{P_u}{\phi \cdot P_n} + \frac{C_{mx} \cdot M_{ux}}{\phi \cdot M_{nx} \cdot \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{uy}}{\phi \cdot M_{ny} \cdot \alpha_y} \leq 1$$
$$0.97 \leq 1$$

cumple

2.2.8. Diseño a cortante en X

La resistencia nominal al corte, v_n , en cualquier sección se debe calcular de la siguiente manera:

Caso A: $\frac{h}{t} \leq 0,96 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

Coeficiente de pandeo por corte para almas no reforzadas: $k_v = 5,34$

$$21 \leq 62,75$$

cumple

Resistencia nominal al corte:

$$V_n = 0,60 \cdot F_y \cdot h \cdot t$$

$$V_{nx} = 0,60 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 42 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}$$

$$V_{nx} = 12,6 \text{ kN}$$

Resistencia de diseño al corte:

$$V_{cx} = \phi \cdot V_{nx}$$

$$V_{cx} = 1 \cdot 12,6 \text{ kN}$$

$$V_{cx} = 12,6 \text{ kN}$$

Resistencia última a corte en la dirección x:

$$V_{ux} = 0,15 \text{ kN}$$

Verificación:

$$V_{ux} \leq \phi \cdot V_{nx}$$

$$0,15 \text{ kN} \leq 12,6 \text{ kN}$$

cumple

2.2.9. Diseño a cortante en Y

La resistencia nominal al corte, v_n , en cualquier sección se debe calcular de la siguiente manera:

Caso A: $\frac{h}{t} \leq 0,96 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}$

Coeficiente de pandeo por corte para almas no reforzadas: $k_v = 5,34$

$$46 \leq 62,75$$

cumple

Resistencia nominal al corte:

$$V_n = 0,60 \cdot F_y \cdot h \cdot t$$

$$V_{ny} = 0,60 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 92 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}$$

$$V_{ny} = 27,6 \text{ kN}$$

Resistencia de diseño al corte:

$$V_{cy} = \phi \cdot V_{ny}$$

$$V_{cy} = 27,6 \text{ kN}$$

Resistencia última a corte en la dirección y:

$$V_{uy} = 5,89 \text{ kN}$$

Verificación:

$$V_{uy} \leq \phi \cdot V_{ny}$$

$$5,89 \text{ kN} \leq 27,6 \text{ kN}$$

cumple

ANEXO A.3.1
CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA N°28.

GEOMETRIA CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA	
	
	CALIBRE
	# mm
	28 0.38
$DNE_{(Calamina)_{(ondulada)_g}} = 3.57 \frac{kg}{m^2}$	

GANCHO GALVANIZADO PARA LA SUJECION DE CUBIERTAS ("JOTITAS")	
	PESO UNITARIO
	$P_{gancho} = 0.025 \text{ kg}$
	PESO SUPERFICIAL
$DNE_{gancho} = 0.15 \frac{kg}{m^2}$	

PESO CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA (+20% TRASLAPE)
$DNE_{(Calamina)_{(ondulada)_T}} = 4.50 \frac{kg}{m^2}$

ANEXO A.3.2

PERFIL COSTANERA TIPO C.

DENOMINACIÓN:

P (C) A36.

DESCRIPCIÓN:

Perfil abierto de plancha de acero, conformado en frío para usos industriales, que cumple con la norma ASTM A36.

USOS:

En elementos estructurales de edificios, tales como cabriadas, entrepiso, correas, etc.

NORMAS TÉCNICAS:

- Propiedades Mecánicas y composición química:

- ASTM A36/A36M-19: Standard Specification for Carbon Structural Steel.

- Tolerancias Dimensionales:

- IRAM-IAS U 500-206-1-2014: Perfiles abiertos de chapas de acero, cincados o no, para usos estructurales.

PRESENTACIÓN:

Se produce en barras de 6 metros de longitud. Se suministra en paquetes de 1 t. Todos los lotes son forrados con stretchfilm ó manta de polipropileno tejida de 62 gr/m² en toda su periferia y amarrados con zunchos plásticos de 21mm de ancho cada uno con dos grapas para la sujeción de estos lotes.

DIMENSIONES Y PESOS NOMINALES:

DENOMINACIÓN	Alma (W)	Ranura (B, B ₁)	Ridgizador (C)	Espesor (t)	Peso Barra	Peso 1t
PERFIL C 50x25x10x1.80mmx6.00mt	50	25	10	1.80	8.90	112
PERFIL C 80x40x15x1.80mmx6.00mt	80	40	15	1.80	14.75	68
PERFIL C 100x50x15x1.80mmx6.00mt	100	50	15	1.80	17.97	56
PERFIL C 50x25x10x2.00mmx6.00mt	50	25	10	2.00	9.82	102
PERFIL C 80x40x15x2.00mmx6.00mt	80	40	15	2.00	16.39	61
PERFIL C 100x50x15x2.00mmx6.00mt	100	50	15	2.00	19.93	50

PROPIEDADES MECÁNICAS:

Norma	Límite de Fluencia MPa (kg/mm ²)	Resistencia a la Tracción kg/mm ² (MPa)	Alargamiento en 200mm (%)
ASTM A36	250 [25.50] mín	400 - 550 [40.80 - 56.10]	20 mín.

$$\text{Soldabilidad} = \frac{CE}{15} = \frac{C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + Nb + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}}$$

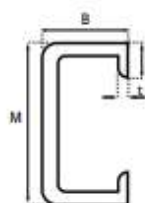
TOLERANCIAS:

Según norma IRAM-IAS U 500-206-1.

Dimensión de Espesor (mm)	Alma W (mm)	Ranura B, B ₁ (mm)	Ridgizador C (mm)	Espesor t (mm)	Long. (mm)	Falta de Rectitud (mm)	Alabeo (mm)	Fuerza de Escuadra (°)	Long. (mm)
1.80	±1	±2	±3	±0.19	±0	≤2 mm/m	≤2 mm/m	±2	+50
2.00				±0.20					-0

Radios internos de plegado:

Los radios internos de plegado, R, entre caras planas del perfil deben estar comprendidos entre: $1t \leq R \leq 3t$



QCQA01-F250/03/MAY 24



ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001

CERTIFICATE N° 57219
CERTIFICATE N° 57220
CERTIFICATE N° 57221

BOLIVIA

LA PAZ: Calle E - Lote 14, manzano A-06, Urbanización Cervecería Boliviana Nacional - Bellavista Viacha.
Tel. (591) 75555819/77641658.

SANTA CRUZ: Urb. Parque Industrial Latinoamericano, Unidad Industrial UI 06, Mz. 1, lote 4 - Warnes.
Tel. (591) 75555819/77641658.

COCHABAMBA: Calle Tte. Monasterios S/N Zona la Maica - Cochabamba.
Tel. (591) 75555819/69417963. E-mail: contactobolivia@caa.com.bo

PERÚ

LIMA: Av. Antonio Miró Quesada N.° 425, piso 17, Magdalena del Mar.
Tel. (51-01) 517 1800.

PISCO: Panamericana Sur, Km. 241, Ica, Tel. (51-056) 58 0830.

AREQUIPA: Variante de Uchumayo Km 5.5, Cerro Colorado, Arequipa.
Tel. (51-01) 517 1800.

Encontranos en:

www.acerosarequipa.com

COLOMBIA

CALL: Cra. 25, N.° 13-117, Yumbo, Parcelación Industrial la Y, Valle del Cauca-Colombia.
Tel. (57) 324 4214893.
E-mail: contactocolombia@acerosamerica.com

CHILE

ANTOFAGASTA: Ruta A-26 KM 2.4, El Salar. Tel.: (56) 939249279.
E-mail: contacto@acerosamerica.com



ANEXO A.3.6

DISEÑO DE LA VIGA PLANA

1. Diseño a flexión

a. Materiales:

Hormigón: $f'_c = 21 \text{ MPa}$

$$\gamma_c = 23.54 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Acero: $f_y = 500 \text{ MPa}$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

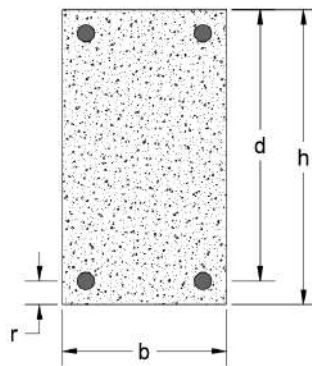
b. Dimensiones:

Altura: $h = 30 \text{ cm}$

Base: $b = 25 \text{ cm}$

Recubrimiento mecánico: $r = 3.6 \text{ cm}$

Figura: Dimensiones de la viga



Fuente: Elaboración propia

c. Solicitaciones:

Momento de diseño positivo:

$$M_u = 16.74 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

1.1. Refuerzo necesario para resistir el momento positivo

- Cuantía necesaria:

De la Tabla 2.6 asumimos el valor de:

$$\phi = 0.90$$

Canto útil:

$$d = h - r_{mec} = 30 \text{ cm} - 3.6 \text{ cm} = 26.4 \text{ cm}$$

$$\rho_{nec} = 0.85 \cdot \frac{f'_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_u}{\phi \cdot 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d^2}} \right)$$

$$\rho_{nec} = 0.85 \cdot \frac{21}{500} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 16.74 \cdot 1000 \cdot 1000}{0.90 \cdot 0.85 \cdot 21 \cdot 250 \cdot 264^2}} \right)$$

$$\rho_{nec} = 0.00220$$

- Refuerzo necesario:

$$A_{s_{nec}} = \rho_{nec} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s_{nec}} = 0.00220 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.4 \text{ cm}$$

$$A_{s_{nec}} = 1.45 \text{ cm}^2$$

- Cuantía mínima:

Se adopta el valor mayor de:

$$\rho_{min} = \begin{cases} \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \cdot f_y} \\ \frac{1.4}{f_y} \end{cases}$$

$$\rho_{min} = \begin{cases} \frac{\sqrt{21 \text{ MPa}}}{4 \cdot 500 \text{ MPa}} = 0.0023 \\ \frac{1.4}{500 \text{ MPa}} = 0.0028 \end{cases}$$

$$\rho_{min} = 0.0028$$

- Refuerzo mínimo:

$$A_{s_{min}} = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s_{min}} = 0.0028 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.4 \text{ cm}$$

$$A_{s_{min}} = 1.85 \text{ cm}^2$$

- Distribución del acero:

$$N_{barras} = 3$$

$$d_{barras} = 10 \text{ mm}$$

$$A_{s_{real}} = N_{barras} \cdot \frac{(d_{barras})^2}{4} \cdot \pi$$

$$A_{s_{real}} = 3 \cdot \frac{(1.0 \text{ cm})^2}{4} \cdot \pi$$

$$As_{real} = 2.36 \text{ cm}^2$$

- Espaciamiento calculado:

$$d_v = 6 \text{ mm}$$

$$r_{geo} = 2.5 \text{ cm}$$

$$s_{calculado} = \frac{b - 2r_{geo} - N_{barras} \cdot d_{barras} - d_v - d_v}{N_{barras} - 1}$$

$$s_{calculado} = \frac{25\text{cm} - 2 \cdot 2.5\text{cm} - 3 \cdot 1\text{cm} - 0.6\text{cm} - 0.6\text{cm}}{3 - 1}$$

$$s_{calculado} = 7.9 \text{ cm}$$

- Espaciamiento mínimo:

La NB 1225001 nos dice que la distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser al menos el mayor entre 25 mm, d_b , y $(4/3) d_{agg}$.

Tamaño nominal máximo del agregado grueso:

$$d_{agg} = 1.5\text{cm}$$

$$s_{min} = \begin{cases} 2.5 \text{ cm} \\ d_b = 1 \text{ cm} \\ \frac{4}{3} \cdot d_{agg} = 2 \text{ cm} \end{cases}$$

$$s_{min} = 2.5 \text{ cm}$$

- Espaciamiento máximo:

$$d_{estribo} = 6 \text{ mm}$$

$$c_c = r_{geo} + d_{estribo} = 31 \text{ mm}$$

$$f_s = \frac{2}{3} \cdot f_y = \frac{2}{3} \cdot 500 \text{ MPa}$$

$$f_s = 333.33 \text{ MPa}$$

Para calcular el valor del espaciado máximo, de la Tabla 2.11 utilizamos la siguiente expresión, que nos dice que no debe exceder el menor de:

$$s_{max} = \begin{cases} 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5c_c \\ 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) \end{cases}$$

$$s_{max} = \begin{cases} 380 \left(\frac{280}{333.33} \right) - 2.5 \cdot 31 = 241.7 mm \\ 300 \left(\frac{280}{333.33} \right) = 252 mm \end{cases}$$

$$s_{max} = 24.17 cm$$

$$s_{min} \leq s_{calculado} \leq s_{max}$$

$$2.5 cm \leq 7.9 cm \leq 24.17 cm \quad \text{cumple}$$

- Cuantía balanceada:

$$\rho_{bal} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{ty}} \right) \cdot \left(\frac{f'_c}{f_y} \right)$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.003 \quad \varepsilon_{ty} = 0.002$$

$$\rho_{bal} = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.002} \right) \cdot \left(\frac{21}{500} \right)$$

$$\rho_{bal} = 0.0182$$

- Refuerzo balanceado:

$$As_{bal} = \rho_{bal} \cdot b \cdot d$$

$$As_{bal} = 0.0182 \cdot 25 cm \cdot 26.4 cm$$

$$As_{bal} = 12.02 cm^2$$

- Cuantía máxima dúctil:

$$\rho_{dúctil} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{ty}} \right) \cdot \left(\frac{f'_c}{f_y} \right)$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.003 \quad \varepsilon_{ty} = 0.005$$

$$\rho_{dúctil} = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.005} \right) \cdot \left(\frac{21}{500} \right)$$

$$\rho_{dúctil} = 0.01138$$

- Refuerzo dúctil:

$$As_{dúctil} = \rho_{dúctil} \cdot b \cdot d$$

$$As_{dúctil} = 0.01138 \cdot 25 cm \cdot 26.4 cm$$

$$As_{dúctil} = 7.51 cm^2$$

- Cuantía máxima:

Según la NB 1225001 nos dice que la cuantía de la armadura debe ser $\rho \leq 0.025$ dándonos como límite o máximo el valor de 0.025. Entonces:

$$\rho_{m\acute{a}x} = 0.025$$

- Refuerzo máximo:

$$As_{m\acute{a}x} = \rho_{m\acute{a}x} \cdot b \cdot d$$

$$As_{m\acute{a}x} = 0.025 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.4 \text{ cm}$$

$$As_{m\acute{a}x} = 16.5 \text{ cm}^2$$

1.1.1. Bloque de compresiones

- Distancia máxima entre la fibra extrema en compresión al eje neutro:

$$c = \frac{As_{real} \cdot f_y}{0.85 \cdot \beta_1 \cdot f'_c \cdot b}$$

$$c = \frac{2.36 \text{ cm}^2 \cdot 500 \text{ MPa}}{0.85 \cdot 0.85 \cdot 21 \text{ MPa} \cdot 25 \text{ cm}}$$

$$c = 3.11 \text{ cm}$$

- Profundidad del bloque rectangular equivalente de esfuerzos:

$$a = \beta_1 \cdot c$$

$$a = 0.85 \cdot 3.11$$

$$a = 2.64 \text{ cm}$$

1.1.2. Momento nominal

- Alternativa 1:

$$M_n = As_{real} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_n = 236 \text{ mm}^2 \cdot 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \left(264 \text{ mm} - \frac{26.4 \text{ mm}}{2}\right)$$

$$M_n = 29.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Alternativa 2:

$$M_n = 0.85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_n = 0.85 \cdot 21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 26.4 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm} \cdot \left(264 \text{ mm} - \frac{26.4 \text{ mm}}{2}\right)$$

$$M_n = 29.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

1.1.3. Deformación unitaria neta en tracción

- Cuantía geométrica:

$$\rho_{real} = \frac{A_{s_{real}}}{b \cdot d} = \frac{2.36 \text{ cm}^2}{25 \text{ cm} \cdot 26.4 \text{ cm}}$$
$$\rho_{real} = 0.00357$$

- Deformación unitaria neta en tracción en el acero longitudinal extremo en tracción:

$$\varepsilon_t = \frac{\varepsilon_{cu} \cdot (d - c)}{c} = \frac{0.003 \cdot (26.4 \text{ cm} - 3.11 \text{ cm})}{3.11 \text{ cm}}$$
$$\varepsilon_t = 0.0225$$

Como ε_t es mayor a 0.005, de la Tabla 2.7 podemos ver que está controlada a tracción y el valor del factor de reducción es:

$$\phi = 0.90$$

1.1.4. Momento último

- Momento ultimo resistente:

$$\phi \cdot M_n = 0.90 \cdot 29.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$
$$\phi \cdot M_n = 26.59 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Verificación:

Resistencia requerida		Resistencia de diseño
$M_u = 16.74 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$\leq$	$\phi \cdot M_n = 26.59 \text{ kN} \cdot \text{m}$
<i>cumple</i>		

1.1.5. Verificación de equilibrio

- Fuerza del refuerzo en tracción:

$$T = A_{s_{real}} \cdot f_y$$
$$T = 236 \text{ mm}^2 \cdot 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$T = 118 \text{ kN}$$

- Fuerza del hormigón en compresión:

$$C_c = 0.85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$
$$C_c = 0.85 \cdot 21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 26.4 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}$$
$$C_c = 118 \text{ kN}$$

Verificación:

$$T = C_c$$

$$118 \text{ kN} = 118 \text{ kN}$$

existe equilibrio

1.2. Refuerzo necesario para resistir el momento negativo

Momento de diseño negativo: $M_u = -52.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$

- Cuantía necesaria:

De la Tabla 2.6 asumimos el valor de:

$$\phi = 0.90$$

Canto útil:

$$d = h - r_{mec} = 30 \text{ cm} - 3.9 \text{ cm} = 26.1 \text{ cm}$$

$$\rho_{nec} = 0.85 \cdot \frac{f'_c}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_u}{\phi \cdot 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d^2}} \right)$$

$$\rho_{nec} = 0.85 \cdot \frac{21}{500} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 52.07 \cdot 1000 \cdot 1000}{0.90 \cdot 0.85 \cdot 21 \cdot 250 \cdot 261^2}} \right)$$

$$\rho_{nec} = 0.0076$$

- Refuerzo necesario:

$$A_{s_{nec}} = \rho_{nec} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s_{nec}} = 0.0076 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.1 \text{ cm}$$

$$A_{s_{nec}} = 4.96 \text{ cm}^2$$

- Distribución del acero:

$$N_{barras1} = 2$$

$$N_{barras2} = 2$$

$$d_{barras1} = 10 \text{ mm}$$

$$d_{barras2} = 16 \text{ mm}$$

$$A_{s_{real1}} = N_{barras1} \cdot \frac{(d_{barras1})^2}{4} \cdot \pi$$

$$A_{s_{real2}} = N_{barras2} \cdot \frac{(d_{barras2})^2}{4} \cdot \pi$$

$$A_{s_{real1}} = 1.571 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{real2}} = 4.021 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{real}} = A_{s_{real1}} + A_{s_{real2}}$$

$$A_{s_{real}} = 1.571 \text{ cm}^2 + 4.021 \text{ cm}^2$$

$$As_{real} = 5.592 \text{ cm}^2$$

- Espaciamiento calculado:

$$d_v = 6 \text{ mm}$$

$$r_{geo} = 2.5 \text{ cm}$$

$$s_{calculado} = \frac{b - 2r_{geo} - N_{barras1} \cdot d_{barras1} - N_{barras2} \cdot d_{barras2} - d_v - d_v}{N_{barras} - 1}$$

$$s_{calculado} = \frac{25\text{cm} - 2 \cdot 2.5\text{cm} - 2 \cdot 1\text{cm} - 2 \cdot 1.6\text{cm} - 0.6\text{cm} - 0.6\text{cm}}{4 - 1}$$

$$s_{calculado} = 4.53 \text{ cm}$$

- Espaciamiento mínimo:

La NB 1225001 nos dice que la distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser al menos el mayor entre 25 mm, d_b , y $(4/3) d_{agg}$.

Tamaño nominal máximo del agregado grueso:

$$d_{agg} = 1.5\text{cm}$$

$$s_{min} = \begin{cases} 2.5 \text{ cm} \\ d_b = 1.6 \text{ cm} \\ \frac{4}{3} \cdot d_{agg} = 2 \text{ cm} \end{cases}$$

$$s_{min} = 2.5 \text{ cm}$$

- Espaciamiento máximo:

$$d_{estribo} = 6 \text{ mm}$$

$$c_c = r_{geo} + d_{estribo} = 31 \text{ mm}$$

$$f_s = \frac{2}{3} \cdot f_y = \frac{2}{3} \cdot 500 \text{ MPa}$$

$$f_s = 333.33 \text{ MPa}$$

Para calcular el valor del espaciado máximo, de la Tabla 2.11 utilizamos la siguiente expresión, que nos dice que no debe exceder el menor de:

$$s_{max} = \begin{cases} 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5c_c \\ 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) \end{cases}$$

$$s_{max} = \begin{cases} 380 \left(\frac{280}{333.33} \right) - 2.5 \cdot 31 = 241.7 mm \\ 300 \left(\frac{280}{333.33} \right) = 252 mm \end{cases}$$

$$s_{max} = 24.17 cm$$

$$s_{min} \leq s_{calculado} \leq s_{max}$$

$$2.5 cm \leq 4.53 cm \leq 24.17 cm \quad \text{cumple}$$

- Cuantía mínima:

Se adopta el valor mayor de:

$$\rho_{min} = \begin{cases} \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \cdot f_y} \\ \frac{1.4}{f_y} \end{cases}$$

$$\rho_{min} = \begin{cases} \frac{\sqrt{21 MPa}}{4 \cdot 500 MPa} = 0.0023 \\ \frac{1.4}{500 MPa} = 0.0028 \end{cases}$$

$$\rho_{min} = 0.0028$$

- Refuerzo mínimo:

$$As_{min} = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$As_{min} = 0.0028 \cdot 25 cm \cdot 26.1 cm$$

$$As_{min} = 1.827 cm^2$$

- Cuantía balanceada:

$$\rho_{bal} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{ty}} \right) \cdot \left(\frac{f'_c}{f_y} \right)$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.003 \quad \varepsilon_{ty} = 0.002$$

$$\rho_{bal} = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.002} \right) \cdot \left(\frac{21}{500} \right)$$

$$\rho_{bal} = 0.0182$$

- Refuerzo balanceado:

$$As_{bal} = \rho_{bal} \cdot b \cdot d$$

$$As_{bal} = 0.0182 \cdot 25 cm \cdot 26.1 cm$$

$$As_{bal} = 11.88 cm^2$$

- Cuantía máxima dúctil:

$$\rho_{dúctil} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{ty}} \right) \cdot \left(\frac{f_c'}{f_y} \right)$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.003 \quad \varepsilon_{ty} = 0.005$$

$$\rho_{dúctil} = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.005} \right) \cdot \left(\frac{21}{500} \right)$$

$$\rho_{dúctil} = 0.01138$$

- Refuerzo dúctil:

$$As_{dúctil} = \rho_{dúctil} \cdot b \cdot d$$

$$As_{dúctil} = 0.01138 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.1 \text{ cm}$$

$$As_{dúctil} = 7.425 \text{ cm}^2$$

- Cuantía máxima:

Según la NB 1225001 nos dice que la cuantía de la armadura debe ser $\rho \leq 0.025$ dándonos como límite o máximo el valor de 0.025. Entonces:

$$\rho_{máx} = 0.025$$

- Refuerzo máximo:

$$As_{máx} = \rho_{máx} \cdot b \cdot d$$

$$As_{máx} = 0.025 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.1 \text{ cm}$$

$$As_{máx} = 16.313 \text{ cm}^2$$

1.2.1. Bloque de compresiones

- Distancia máxima entre la fibra extrema en compresión al eje neutro:

$$c = \frac{As_{real} \cdot f_y}{0.85 \cdot \beta_1 \cdot f_c' \cdot b}$$

$$c = \frac{5.592 \text{ cm}^2 \cdot 500 \text{ MPa}}{0.85 \cdot 0.85 \cdot 21 \text{ MPa} \cdot 25 \text{ cm}}$$

$$c = 7.37 \text{ cm}$$

- Profundidad del bloque rectangular equivalente de esfuerzos:

$$a = \beta_1 \cdot c$$

$$a = 0.85 \cdot 7.37$$

$$a = 6.27 \text{ cm}$$

1.2.2. Momento nominal

- Verificación 1:

$$M_n = A s_{real} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$
$$M_n = 559.2 \text{ mm}^2 \cdot 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \left(261 \text{ mm} - \frac{62.7 \text{ mm}}{2}\right)$$
$$M_n = 64.217 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Verificación 2:

$$M_n = 0.85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$
$$M_n = 0.85 \cdot 21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 62.7 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm} \cdot \left(261 \text{ mm} - \frac{62.7 \text{ mm}}{2}\right)$$
$$M_n = 64.217 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

1.2.3. Deformación unitaria neta en tracción

- Cuantía geométrica:

$$\rho_{real} = \frac{A s_{real}}{b \cdot d} = \frac{5.592 \text{ cm}^2}{25 \text{ cm} \cdot 26.1 \text{ cm}}$$
$$\rho_{real} = 0.00857$$

- Deformación unitaria neta en tracción en el acero longitudinal extremo en tracción:

$$\varepsilon_t = \frac{\varepsilon_{cu} \cdot (d - c)}{c} = \frac{0.003 \cdot (26.1 \text{ cm} - 7.37 \text{ cm})}{7.37 \text{ cm}}$$
$$\varepsilon_t = 0.00762$$

Como ε_t es mayor a 0.005, de la Tabla 2.7 podemos ver que está controlada a tracción y el valor del factor de reducción es:

$$\phi = 0.90$$

1.2.4. Momento último

- Momento ultimo resistente:

$$\phi \cdot M_n = 0.90 \cdot 64.217 \text{ kN} \cdot \text{m}$$
$$\phi \cdot M_n = 57.80 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Verificación:

Resistencia requerida		Resistencia de diseño
$M_u = 52.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$\leq$	$\phi \cdot M_n = 57.80 \text{ kN} \cdot \text{m}$

cumple

1.2.5. Verificación de equilibrio

- Fuerza del refuerzo en tracción:

$$T = A_{s_{real}} \cdot f_y$$

$$T = 559.2 \text{ mm}^2 \cdot 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$T = 279.60 \text{ kN}$$

- Fuerza del hormigón en compresión:

$$C_c = 0.85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$

$$C_c = 0.85 \cdot 21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 62.7 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}$$

$$C_c = 279.60 \text{ kN}$$

Verificación:

$$T = C_c$$

$$279.60 \text{ kN} = 279.60 \text{ kN}$$

existe equilibrio

1.3. Longitud de desarrollo

Para barras corrugadas y alambres corrugados ι_d debe ser:

$$\iota_d = \frac{9 \cdot f_y \cdot \psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s}{10 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot \left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \cdot d_b$$

En donde el termino de confinamiento $\left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b} \right)$ no debe tomarse mayor de 2.5.

- Hormigón de peso liviano:

$$\lambda = 1$$

- Revestimiento epóxico ψ_e , para armadura sin recubrimiento epoxi:

$$\psi_e = 1$$

- Diámetro ψ_s , para barras con diámetros menores a 20mm:

$$\psi_s = 0.8$$

- Ubicación de la armadura ψ_t , más de 300mm de hormigón fresco colocado bajo la armadura horizontal:

$$\psi_t = 1.3$$

$$\left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b}\right) = \frac{7.4cm + 0}{1.6cm}$$

$$\left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b}\right) = 4.625$$

Asumimos el valor de 2.5 como nos indica la norma.

$$\iota_d = \frac{9 \cdot f_y \cdot \psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s}{10 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c} \cdot \left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b}\right)} \cdot d_b$$

$$\iota_d = \frac{9 \cdot 500MPa \cdot 1.3 \cdot 1 \cdot 0.8}{10 \cdot 1 \cdot \sqrt{21MPa} \cdot (2.5)} \cdot 10 \text{ mm}$$

$$\iota_d = 40.9 \text{ cm}$$

$$L_{dT} = \iota_d + d$$

$$L_{dT} = 40.9 \text{ cm} + 26.1 \text{ cm}$$

$$L_{dT} = 67 \text{ cm}$$

2. Diseño a corte

Datos:

- Dimensiones:

Altura: $h = 30 \text{ cm}$

Base: $b = 25 \text{ cm}$

Recubrimiento de diseño: $r_{mec} = 3.9 \text{ cm}$

Canto útil: $d = 26.1 \text{ cm}$

- Materiales:

Hormigón de peso normal

Resistencia a compresión del hormigón: $f'_c = 21 \text{ MPa}$

Tensión de fluencia del acero: $f_y = 420 \text{ MPa}$

- Solicitaciones:

Cortante de diseño:

$$V_u = 169.165 \text{ kN}$$

Fuerza axial sobre la viga: $N_u = 0 \text{ kN}$

Refuerzo a tracción: $A_s = 5.592 \text{ cm}^2$

2.1. Resistencia a cortante del hormigón

Para miembros no pretensados, la resistencia a cortante (V_c) debe ser calculado según la NB 1225001 de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3.11 V_c para miembros no preesforzados. (esfuerzos en MPa)

Criterio	V_c		
$A_v \geq A_{vmin}$	Cualquiera de los dos	$\left(0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right) \cdot b_w \cdot d$	(a)
		$\left(0.66 \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right) \cdot b_w \cdot d$	(b)
$A_v < A_{vmin}$	$\left(0.66 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right) \cdot b_w \cdot d$		(c)

Fuente: NB 1225001

Calculo de la fuerza a cortante del hormigón

- Utilizando la ecuación (a):

De la Tabla 2.16 Factor de modificación, para un hormigón de peso normal el valor será:

$$\lambda = 1$$

$$V_{c(a)} = \left(0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{c(a)} = (0.17 \cdot 1 \cdot \sqrt{21MPa} + 0) \cdot 250mm \cdot 261mm$$

$$V_{c(a)} = 50.83 kN$$

- Utilizando la ecuación (b):

Cuantía del acero a tracción:

$$\rho_w = \frac{A_s}{b_w \cdot d}$$

$$\rho_w = \frac{5.592 cm^2}{25 cm \cdot 26.1 cm}$$

$$\rho_w = 0.0086$$

$$V_{c(b)} = \left(0.66 \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{c(b)} = (0.66 \cdot 1 \cdot (0.0086)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{21MPa} + 0) \cdot 250mm \cdot 261mm$$

$$V_{c(b)} = 40.39 \text{ kN}$$

- Utilizando la ecuación (c):

Factor de modificación por efecto de tamaño (menor o igual a 1).

$$\lambda_s = \sqrt{\frac{2}{1 + 0.04 \cdot d(\text{cm})}}$$

$$\lambda_s = \sqrt{\frac{2}{1 + 0.04 \cdot 26.1 \text{ cm}}}$$

$$\lambda_s = 0.99$$

$$V_{c(c)} = \left(0.66 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{c(c)} = \left(0.66 \cdot 0.99 \cdot 1 \cdot (0.0086)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{21 \text{ MPa}} + 0 \right) \cdot 250 \text{ mm} \cdot 261 \text{ mm}$$

$$V_{c(c)} = 39.95 \text{ kN}$$

2.2. Verificación de requerimiento de acero transversal

$$\phi = 0.75$$

$$\phi \cdot V_c = \phi \cdot 0.083 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$\phi \cdot V_c = 0.75 \cdot 0.083 \cdot 1 \cdot \sqrt{21 \text{ MPa}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 261 \text{ mm}$$

$$\phi \cdot V_c = 18.61 \text{ kN}$$

$$V_u > \phi \cdot V_c$$

$$169.165 \text{ kN} > 18.61 \text{ kN}$$

De la Tabla 2.12, nos dice que si $V_u > \phi \cdot V_c$, se debe colocar armadura de refuerzo y no debe ser menor que A_{vmin} .

Por lo tanto, si se requiere acero por corte, se cumple que $A_v \geq A_{vmin}$, entonces escogemos el mayor de (a) y (b), por lo tanto, V_c será:

$$V_c = V_{c(a)} = 50.83 \text{ kN}$$

2.3. Límite de la resistencia a cortante del hormigón

V_c no debe ser mayor que:

$$V_{cmáx} = 0.42 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{cmáx} = 0.42 \cdot 1 \cdot \sqrt{21 \text{ MPa}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 261 \text{ mm}$$

$$V_{cm\acute{a}x} = 125.585 \text{ kN}$$

$$V_c < V_{cm\acute{a}x}$$

$$50.83 \text{ kN} < 125.585 \text{ kN}$$

cumple

2.4. Verificación de las dimensiones de la sección transversal

Según la NB 1225001 nos dice que las dimensiones de la sección transversal deben seleccionarse para cumplir la siguiente ecuación:

$$V_u \leq \phi \left(V_c + 0.66 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \right)$$

$$\phi \left(V_c + 0.66 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \right) = 0.75 (50.83 \text{ kN} + 0.66 \cdot \sqrt{21 \text{ MPa}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 261 \text{ mm})$$

$$\phi \left(V_c + 0.66 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \right) = 186.136 \text{ kN}$$

$$V_u = 169.165 \text{ kN}$$

$$169.165 \text{ kN} \leq 186.136 \text{ kN}$$

cumple

V_u es menor, por lo tanto, las dimensiones de la sección son correctas.

2.5. Resistencia a cortante del acero transversal

- Resistencia nominal a cortante del acero transversal requerida:

$$V_{s(nec)} = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_{s(nec)} = \frac{169.165 \text{ kN}}{0.75} - 50.83 \text{ kN}$$

$$V_{s(nec)} = 174.721 \text{ kN}$$

- Resistencia a cortante del acero transversal máximo:

$$V_{s(m\acute{a}x)} = 0.66 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{s(m\acute{a}x)} = 0.66 \cdot \sqrt{21 \text{ MPa}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 261 \text{ mm}$$

$$V_{s(m\acute{a}x)} = 197.349 \text{ kN}$$

La NB 1225001 nos dice que, cuando se utiliza armadura a cortante perpendicular al eje de un elemento, el área de armadura a cortante requerida A_v y su espaciamiento s se calculan por medio de:

$$\frac{A_v}{s} = \frac{V_c - \phi \cdot V_u}{\phi \cdot f_{yt} \cdot d}$$

Para poder trabajar con esta expresión debemos asumir un valor, ya sea el valor de A_v o el del espaciamiento s . En este caso asumiremos el espaciamiento.

- Espaciamiento entre estribos asumido:

$$s = 5 \text{ cm}$$

$$A_{v(nec)} = \frac{V_u - \phi \cdot V_c}{\phi \cdot f_{yt} \cdot d} \cdot s$$

$$A_{v(nec)} = \frac{169.165 \text{ kN} - 0.75 \cdot 50.83 \text{ kN}}{0.75 \cdot 420 \text{ MPa} \cdot 261 \text{ mm}} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$A_{v(nec)} = 0.80 \text{ cm}^2$$

2.6. Área mínima del acero transversal

De la Tabla 2.13, para vigas no pretensadas el área del acero transversal mínimo será el valor mayor de:

$$A_{v(min1)} = \frac{\sqrt{f'_c}}{16} \cdot \frac{b_w}{f_{yt}} \cdot s$$

$$A_{v(min1)} = \frac{\sqrt{21 \text{ MPa}}}{16} \cdot \frac{250 \text{ mm}}{420 \text{ MPa}} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$A_{v(min1)} = 0.085 \text{ cm}^2$$

$$A_{v(min2)} = 0.35 \cdot \frac{b_w}{f_{yt}} \cdot s$$

$$A_{v(min2)} = 0.35 \cdot \frac{250 \text{ mm}}{420 \text{ MPa}} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$A_{v(min2)} = 0.104 \text{ cm}^2$$

Entonces el área de acero de refuerzo transversal mínimo es:

$$A_{v(min)} = 0.104 \text{ cm}^2$$

Comprobamos que el área de acero colocada es mayor que el área mínima, por lo tanto, la disposición del acero es correcta.

2.7. Resistencia real a cortante del acero transversal

Por lo tanto, el V_s para refuerzo a cortante se debe calcular como:

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{s}$$

$$V_s = \frac{0.565 \text{ cm}^2 \cdot 420 \text{ MPa} / 10 \cdot 26.1 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$$

$$V_s = 123.98 \text{ kN}$$

$$\phi \cdot V_s = 0.75 \cdot 123.98 \text{ kN}$$

$$\phi \cdot V_s = 92.98 \text{ kN}$$

Verificación del espaciamiento asumido:

$$s_{nec} = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{V_s}$$

$$s_{nec} = \frac{0.565 \cdot \frac{420}{10} \cdot 26.1}{123.98}$$

$$s_{nec} = 5 \text{ cm}$$

- Separación máxima:

El espaciamiento máximo de la armadura de cortante debe cumplir la Tabla 2.14.

$$\frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d}{3} = \frac{\sqrt{21 \text{ MPa}} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 26.1 \text{ cm}}{3 \cdot 10}$$

$$\frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d}{3} = 98.674 \text{ kN}$$

$$V_s > \frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d}{3}$$

La separación máxima será el menor de:

$$s_{m\acute{a}x} = \left\{ \frac{d}{4} = \frac{26.1 \text{ cm}}{4} = 6.53 \text{ cm} \right. \\ \left. 30 \text{ cm} \right.$$

$$s_{m\acute{a}x} = 6.53 \text{ cm} \approx 6.5 \text{ cm}$$

2.8. Resistencia nominal a cortante

La NB 1225001 nos dice que, la resistencia nominal para cortante en una dirección en una sección, V_n , se debe calcular como:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n = 50.83 \text{ kN} + 123.98 \text{ kN}$$

$$V_n = 174.81 \text{ kN}$$

$$\phi \cdot V_n = 0.75 \cdot 174.81 \text{ kN}$$

$$\phi \cdot V_n = 131.108 \text{ kN}$$

$$V_u < \phi \cdot V_n$$

$$169.165 \text{ kN} < 131.108 \text{ kN}$$

no cumple

Longitud de zona confinada:

$$\ell_o = 2 \cdot d = 2 \cdot 26.1 \text{ cm}$$

$$\ell_o = 52.2 \text{ cm} \cong 55 \text{ cm}$$

3. Armadura de corte en la zona de armado mínimo

Se colocará el armado mínimo a partir donde el elemento solamente trabaje con la resistencia a corte que posee el hormigón.

Cortante del hormigón:

$$V_c = 50.83 \text{ kN}$$

De la Tabla 2.14 como no será necesario colocar refuerzo de acero solamente lo mínimo, la separación entre estribos será igual al menor valor de:

$$s_{m\acute{a}x} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{2} = \frac{26.1 \text{ cm}}{2} = 13 \text{ cm} \\ 60 \text{ cm} \end{array} \right.$$

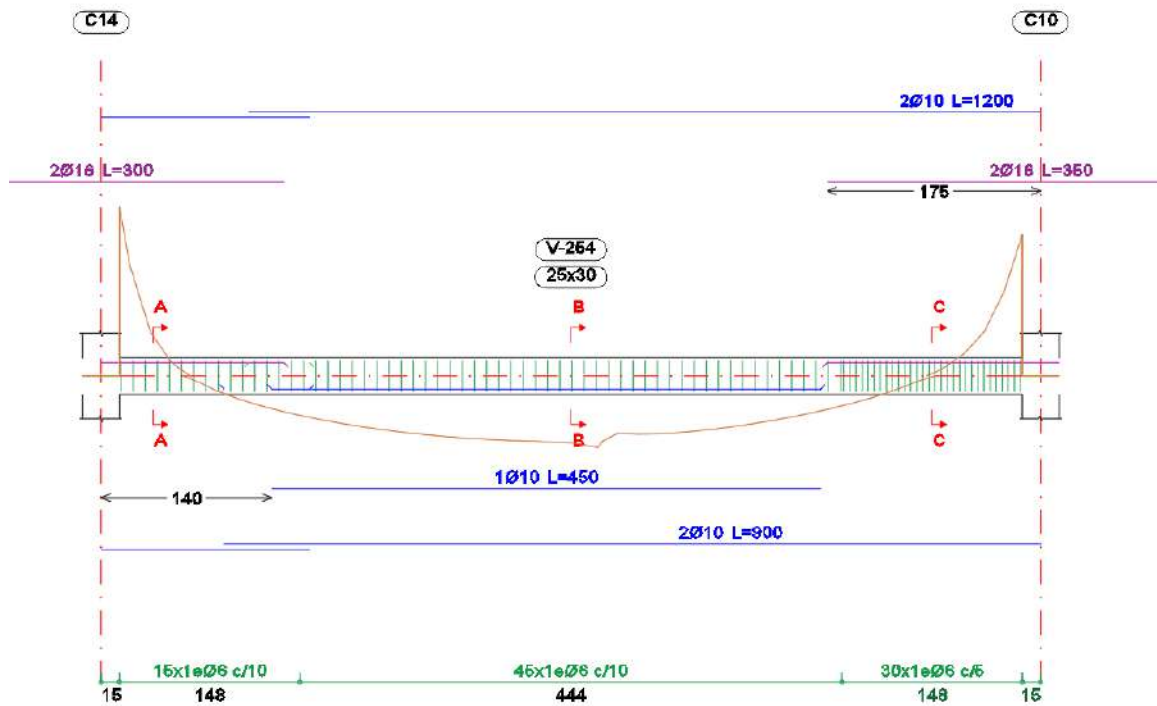
$$s_{m\acute{a}x} = 13 \text{ cm}$$

$$s_{m\acute{a}x} = 10 \text{ cm}$$

separación asumida

4. Detalle de la armadura

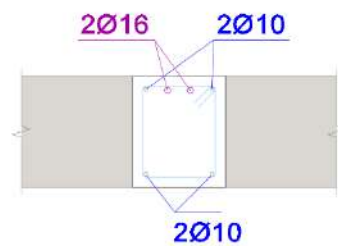
Figura: Detalle de la armadura en la viga.



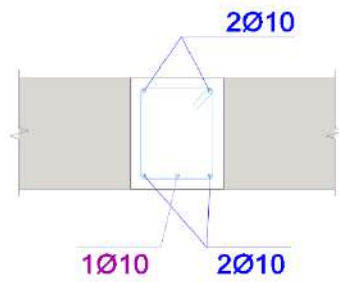
Fuente: Elaboración propia – AutoCAD 2024

Figura: Detalle transversal de la armadura en la viga.

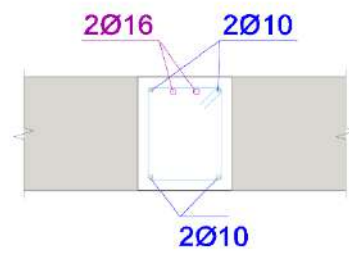
Sección A



Sección B



Sección C



Fuente: Elaboración propia – AutoCAD 2024

ANEXO A.6 PLANILLA DE CÓMPUTOS METRICOS										
Nombre del Proyecto:			AMPLIACIÓN DE LA U.E. 23 DE MARZO EN LA LOCALIDAD DE YAGUACUA							
Departamento:			TARIJA	Localidad:	YAGUACUA					
Municipio:			YACUIBA	Elaborado por:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO					
Fecha de elaboracion:			SEPTIEMBRE 2024	Verificado por:						
Nº	ITEM	UNID.	Nº DE VECES	FACTOR DE FORMA	DIMENSIONES (m)			VOLUMENES		BLOQUE
>	M01 - OBRA PRELIMINARES									
1	Letrero de obras	pza	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1,00
	Letrero de obras		1,00	1,00				0,00	1,00	
2	Instalación de faenas	glb	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1,00
	Instalación de faenas		1,00	1,00				0,00	1,00	
3	Limpieza y deshierbe	m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1360,20
	Limpieza general		1,00	1,00	1360,20		1,00	1360,20	1360,20	
4	Replanteo y trazado	m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1360,20
	Replanteo y trazado		1,00	1,00	1360,20	1,00	1,00	1360,20	1360,20	
>	M02 - OBRA GRUESA (INFRAESTRUCTURA)									
5	Excavación suelo blando c/ret roexcavadora	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	214,17
CIMENTACIÓN										
	eje Y1 entre eje X1 zapata C38		1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	
	eje Y1 entre eje X2 zapata C37		1,00	1,00	1,70	1,70	1,50	4,34	4,34	
	eje Y1 entre eje X3 zapata C46		1,00	1,00	1,65	1,65	1,50	4,08	4,08	
	eje Y1 entre eje X4 zapata C36		1,00	1,00	1,70	1,70	1,50	4,34	4,34	
	eje Y1 entre eje X5 zapata C35		1,00	1,00	1,70	1,70	1,50	4,34	4,34	
	eje Y1 entre eje X6 zapata C34		1,00	1,00	1,75	1,75	1,50	4,59	4,59	
	eje Y1 entre eje X7 zapata C33		1,00	1,00	1,80	1,80	1,50	4,86	4,86	
	eje Y1 entre eje X8 zapata C32		1,00	1,00	1,70	1,70	1,50	4,34	4,34	
	eje Y1 entre eje X9 zapata C31		1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	
	eje Y2 entre eje X9 zapata C30		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y2 entre eje X8 zapata C27		1,00	1,00	2,00	2,00	1,50	6,00	6,00	
	eje Y2 entre eje X7 zapata C28		1,00	1,00	2,20	2,20	1,50	7,26	7,26	
	eje Y2 entre eje X6 zapata C47		1,00	1,00	2,05	2,05	1,50	6,30	6,30	
	eje Y2 entre eje X5 zapata C43		1,00	1,00	1,90	1,90	1,50	5,42	5,42	
	eje Y2 entre eje X4 zapata C44		1,00	1,00	1,90	1,90	1,50	5,42	5,42	
	eje Y2 entre eje X3 zapata C45		1,00	1,00	2,05	2,05	1,50	6,30	6,30	
	eje Y2 entre eje X2 zapata C42		1,00	1,00	2,10	2,10	1,50	6,62	6,62	
	eje Y2 entre eje X1 zapata C41		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y3 entre eje X1 zapata C39		1,00	1,00	0,80	0,80	1,50	0,96	0,96	
	eje Y3 entre eje X2 zapata C40		1,00	1,00	1,10	1,10	1,50	1,82	1,82	
	eje Y3 entre eje X3 zapata C21		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y3 entre eje X6 zapata C24		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y3 entre eje X7 zapata C25		1,00	1,00	1,20	1,20	1,50	2,16	2,16	
	eje Y3 entre eje X8 zapata C26		1,00	1,00	1,10	1,10	1,50	1,82	1,82	
	eje Y3 entre eje X9 zapata C29		1,00	1,00	0,80	0,80	1,50	0,96	0,96	
	eje Y3A entre eje X3A zapata C22		1,00	1,00	1,80	1,80	1,50	4,86	4,86	
	eje Y3A entre eje X5A zapata C23		1,00	1,00	1,80	1,80	1,50	4,86	4,86	
	eje Y4 entre eje X3 zapata C17		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y4 entre eje X3A zapata C18		1,00	1,00	2,40	2,40	1,50	8,64	8,64	
	eje Y4 entre eje X5A zapata C19		1,00	1,00	2,30	2,30	1,50	7,94	7,94	
	eje Y4 entre eje X6 zapata C20		1,00	1,00	1,40	1,40	1,50	2,94	2,94	
	eje Y5 entre eje X3 zapata C13		1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	3,38	3,38	
	eje Y5 entre eje X3A zapata C14		1,00	1,00	2,70	2,70	1,50	10,94	10,94	
	eje Y5 entre eje X5A zapata C16		1,00	1,00	2,70	2,70	1,50	10,94	10,94	
	eje Y5 entre eje X6 zapata C15		1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	3,38	3,38	
	eje Y6 entre eje X3 zapata C9		1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	3,38	3,38	
	eje Y6 entre eje X3A zapata C10		1,00	1,00	2,80	2,80	1,50	11,76	11,76	
	eje Y6 entre eje X5A zapata C11		1,00	1,00	2,80	2,80	1,50	11,76	11,76	
	eje Y6 entre eje X6 zapata C12		1,00	1,00	1,60	1,60	1,50	3,84	3,84	
	eje Y7 entre eje X3 zapata C5		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y7 entre eje X3A zapata C6		1,00	1,00	2,40	2,40	1,50	8,64	8,64	
	eje Y7 entre eje X5A zapata C7		1,00	1,00	2,40	2,40	1,50	8,64	8,64	
	eje Y7 entre eje X6 zapata C8		1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	2,54	2,54	
	eje Y8 entre eje X3 zapata C1		1,00	1,00	0,80	0,80	1,50	0,96	0,96	
	eje Y8 entre eje X3A zapata C2		1,00	1,00	1,10	1,10	1,50	1,82	1,82	
	eje Y8 entre eje X5A zapata C3		1,00	1,00	1,10	1,10	1,50	1,82	1,82	
	eje Y8 entre eje X6 zapata C4		1,00	1,00	0,80	0,80	1,50	0,96	0,96	

6	Excavación manual terreno blando	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	17,56
VIGAS DE ARRIOSTRE										
	Tramo eje Y1 entre eje X1-X2		1,00	1,00	1,15	0,25	0,35	0,10	0,10	
	Tramo eje Y1 entre eje X2-X3		1,00	1,00	2,94	0,25	0,35	0,26	0,26	
	Tramo eje Y1 entre eje X3-X4		1,00	1,00	2,36	0,25	0,35	0,21	0,21	
	Tramo eje Y1 entre eje X4-X5		1,00	1,00	1,00	0,25	0,35	0,09	0,09	
	Tramo eje Y1 entre eje X5-X6		1,00	1,00	2,68	0,25	0,35	0,23	0,23	
	Tramo eje Y1 entre eje X6-X7		1,00	1,00	2,52	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Tramo eje Y1 entre eje X7-X8		1,00	1,00	2,91	0,25	0,35	0,25	0,25	
	Tramo eje Y1 entre eje X8-X9		1,00	1,00	1,15	0,25	0,35	0,10	0,10	
	Tramo eje Y2 entre eje X1-X2		1,00	1,00	0,80	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje Y2 entre eje X2-X3		1,00	1,00	2,53	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Tramo eje Y2 entre eje X3-X4		1,00	1,00	2,07	0,25	0,35	0,18	0,18	
	Tramo eje Y2 entre eje X4-X5		1,00	1,00	0,80	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje Y2 entre eje X5-X6		1,00	1,00	2,43	0,25	0,35	0,21	0,21	
	Tramo eje Y2 entre eje X6-X7		1,00	1,00	2,18	0,25	0,35	0,19	0,19	
	Tramo eje Y2 entre eje X7-X8		1,00	1,00	2,55	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Tramo eje Y2 entre eje X8-X9		1,00	1,00	0,85	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje Y3 entre eje X1-X2		1,00	1,00	1,55	0,25	0,35	0,14	0,14	
	Tramo eje Y3 entre eje X2-X3		1,00	1,00	3,43	0,25	0,35	0,30	0,30	
	Tramo eje Y3 entre eje X6-X7		1,00	1,00	3,07	0,25	0,35	0,27	0,27	
	Tramo eje Y3 entre eje X7-X8		1,00	1,00	3,48	0,25	0,35	0,30	0,30	
	Tramo eje Y3 entre eje X8-X9		1,00	1,00	1,59	0,25	0,35	0,14	0,14	
	Tramo eje Y3A entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,94	0,25	0,35	0,08	0,08	
	Tramo eje Y3A entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	4,30	0,25	0,35	0,38	0,38	
	Tramo eje Y3A entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,96	0,25	0,35	0,08	0,08	
	Tramo eje Y4 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,65	0,25	0,35	0,06	0,06	
	Tramo eje Y4 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,75	0,25	0,35	0,33	0,33	
	Tramo eje Y4 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,65	0,25	0,35	0,06	0,06	
	Tramo eje Y5 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,40	0,25	0,35	0,04	0,04	
	Tramo eje Y5 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,40	0,25	0,35	0,30	0,30	
	Tramo eje Y5 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,40	0,25	0,35	0,04	0,04	
	Tramo eje Y6 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,40	0,25	0,35	0,04	0,04	
	Tramo eje Y6 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,25	0,25	0,35	0,28	0,28	
	Tramo eje Y6 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,30	0,25	0,35	0,03	0,03	
	Tramo eje Y7 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,65	0,25	0,35	0,06	0,06	
	Tramo eje Y7 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,70	0,25	0,35	0,32	0,32	
	Tramo eje Y7 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,65	0,25	0,35	0,06	0,06	
	Tramo eje Y8 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	1,55	0,25	0,35	0,14	0,14	
	Tramo eje Y8 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	5,00	0,25	0,35	0,44	0,44	
	Tramo eje Y8 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	1,55	0,25	0,35	0,14	0,14	
	Tramo eje X1 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,75	0,25	0,35	0,42	0,42	
	Tramo eje X1 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	1,45	0,25	0,35	0,13	0,13	
	Tramo eje X2 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,00	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Tramo eje X2 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,90	0,25	0,35	0,08	0,08	
	Tramo eje X3 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,35	0,36	0,36	
	Tramo eje X3 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje X3 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	2,65	0,25	0,35	0,23	0,23	
	Tramo eje X3 entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	5,20	0,25	0,35	0,46	0,46	
	Tramo eje X3 entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	6,20	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Tramo eje X3 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	6,25	0,25	0,35	0,55	0,55	
	Tramo eje X3 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	1,45	0,25	0,35	0,13	0,13	
	Tramo eje X3A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	1,30	0,25	0,35	0,11	0,11	
	Tramo eje X3A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	4,05	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Tramo eje X3A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	4,95	0,25	0,35	0,43	0,43	
	Tramo eje X3A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	5,05	0,25	0,35	0,44	0,44	
	Tramo eje X3A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	0,75	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje X4 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,35	0,36	0,36	
	Tramo eje X4 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	3,18	0,25	0,35	0,28	0,28	
	Tramo eje X5 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,35	0,36	0,36	
	Tramo eje X5A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	1,35	0,25	0,35	0,12	0,12	
	Tramo eje X5A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	4,10	0,25	0,35	0,36	0,36	
	Tramo eje X5A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	4,95	0,25	0,35	0,43	0,43	
	Tramo eje X5A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	5,05	0,25	0,35	0,44	0,44	
	Tramo eje X5A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	0,75	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje X6 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,05	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Tramo eje X6 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje X6 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	2,60	0,25	0,35	0,23	0,23	
	Tramo eje X6 entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	5,15	0,25	0,35	0,45	0,45	
	Tramo eje X6 entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	6,15	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Tramo eje X6 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	6,20	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Tramo eje X6 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	1,45	0,25	0,35	0,13	0,13	
	Tramo eje X7 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	3,90	0,25	0,35	0,34	0,34	
	Tramo eje X7 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,35	0,07	0,07	
	Tramo eje X8 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,05	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Tramo eje X8 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,95	0,25	0,35	0,08	0,08	
	Tramo eje X9 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,77	0,25	0,35	0,42	0,42	
	Tramo eje X9 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	1,43	0,25	0,35	0,13	0,13	
7	Carpeta de hormigón pobre	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	9,56
VIGAS DE ARRIOSTRE										
	Tramo eje Y1 entre eje X1-X2		1,00	1,00	1,15	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y1 entre eje X2-X3		1,00	1,00	2,94	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y1 entre eje X3-X4		1,00	1,00	2,36	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y1 entre eje X4-X5		1,00	1,00	1,00	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y1 entre eje X5-X6		1,00	1,00	2,68	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y1 entre eje X6-X7		1,00	1,00	2,52	0,25	0,05	0,03	0,03	

	Tramo eje Y1 entre eje X7-X8		1,00	1,00	2,91	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y1 entre eje X8-X9		1,00	1,00	1,15	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y2 entre eje X1-X2		1,00	1,00	0,80	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y2 entre eje X2-X3		1,00	1,00	2,53	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y2 entre eje X3-X4		1,00	1,00	2,07	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y2 entre eje X4-X5		1,00	1,00	0,80	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y2 entre eje X5-X6		1,00	1,00	2,43	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y2 entre eje X6-X7		1,00	1,00	2,18	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y2 entre eje X7-X8		1,00	1,00	2,55	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje Y2 entre eje X8-X9		1,00	1,00	0,85	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y3 entre eje X1-X2		1,00	1,00	1,55	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje Y3 entre eje X2-X3		1,00	1,00	3,43	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y3 entre eje X6-X7		1,00	1,00	3,07	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y3 entre eje X7-X8		1,00	1,00	3,48	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y3 entre eje X8-X9		1,00	1,00	1,59	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje Y3A entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,94	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y3A entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	4,30	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje Y3A entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,96	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y4 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,65	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y4 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,75	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje Y4 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,65	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y5 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,40	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y5 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,40	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y5 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,40	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y6 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,40	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y6 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,25	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje Y6 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,30	0,25	0,05	0,00	0,00	
	Tramo eje Y7 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	0,65	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y7 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	3,70	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje Y7 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	0,65	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje Y8 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	1,55	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje Y8 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	5,00	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje Y8 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	1,55	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X1 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,75	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X1 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	1,45	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X2 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,00	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X2 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,90	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X3 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X3 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X3 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	2,65	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje X3 entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	5,20	0,25	0,05	0,07	0,07	
	Tramo eje X3 entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	6,20	0,25	0,05	0,08	0,08	
	Tramo eje X3 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	6,25	0,25	0,05	0,08	0,08	
	Tramo eje X3 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	1,45	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X3A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	1,30	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X3A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	4,05	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X3A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	4,95	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X3A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	5,05	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X3A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	0,75	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X4 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X4 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	3,18	0,25	0,05	0,04	0,04	
	Tramo eje X5 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,10	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X5A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	1,35	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X5A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	4,10	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X5A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	4,95	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X5A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	5,05	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X5A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	0,75	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X6 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,05	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X6 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X6 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	2,60	0,25	0,05	0,03	0,03	
	Tramo eje X6 entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	5,15	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X6 entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	6,15	0,25	0,05	0,08	0,08	
	Tramo eje X6 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	6,20	0,25	0,05	0,08	0,08	
	Tramo eje X6 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	1,45	0,25	0,05	0,02	0,02	
	Tramo eje X7 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	3,90	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X7 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,80	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X8 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,05	0,25	0,05	0,05	0,05	
	Tramo eje X8 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	0,95	0,25	0,05	0,01	0,01	
	Tramo eje X9 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	4,77	0,25	0,05	0,06	0,06	
	Tramo eje X9 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	1,43	0,25	0,05	0,02	0,02	
CIMENTACIÓN										
	eje Y1 entre eje X1 zapata C38		1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05	0,05	
	eje Y1 entre eje X2 zapata C37		1,00	1,00	1,70	1,70	0,05	0,14	0,14	
	eje Y1 entre eje X3 zapata C46		1,00	1,00	1,65	1,65	0,05	0,14	0,14	
	eje Y1 entre eje X4 zapata C36		1,00	1,00	1,70	1,70	0,05	0,14	0,14	
	eje Y1 entre eje X5 zapata C35		1,00	1,00	1,70	1,70	0,05	0,14	0,14	
	eje Y1 entre eje X6 zapata C34		1,00	1,00	1,75	1,75	0,05	0,15	0,15	
	eje Y1 entre eje X7 zapata C33		1,00	1,00	1,80	1,80	0,05	0,16	0,16	
	eje Y1 entre eje X8 zapata C32		1,00	1,00	1,70	1,70	0,05	0,14	0,14	
	eje Y1 entre eje X9 zapata C31		1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05	0,05	
	eje Y2 entre eje X9 zapata C30		1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y2 entre eje X8 zapata C27		1,00	1,00	2,00	2,00	0,05	0,20	0,20	
	eje Y2 entre eje X7 zapata C28		1,00	1,00	2,20	2,20	0,05	0,24	0,24	
	eje Y2 entre eje X6 zapata C47		1,00	1,00	2,05	2,05	0,05	0,21	0,21	
	eje Y2 entre eje X5 zapata C43		1,00	1,00	1,90	1,90	0,05	0,18	0,18	
	eje Y2 entre eje X4 zapata C44		1,00	1,00	1,90	1,90	0,05	0,18	0,18	

	eje Y2 entre eje X3 zapata C45			1,00	1,00	2,05	2,05	0,05	0,21	0,21	
	eje Y2 entre eje X2 zapata C42			1,00	1,00	2,10	2,10	0,05	0,22	0,22	
	eje Y2 entre eje X1 zapata C41			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y3 entre eje X1 zapata C39			1,00	1,00	0,80	0,80	0,05	0,03	0,03	
	eje Y3 entre eje X2 zapata C40			1,00	1,00	1,10	1,10	0,05	0,06	0,06	
	eje Y3 entre eje X3 zapata C21			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y3 entre eje X6 zapata C24			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y3 entre eje X7 zapata C25			1,00	1,00	1,20	1,20	0,05	0,07	0,07	
	eje Y3 entre eje X8 zapata C26			1,00	1,00	1,10	1,10	0,05	0,06	0,06	
	eje Y3 entre eje X9 zapata C29			1,00	1,00	0,80	0,80	0,05	0,03	0,03	
	eje Y3A entre eje X3A zapata C22			1,00	1,00	1,80	1,80	0,05	0,16	0,16	
	eje Y3A entre eje X5A zapata C23			1,00	1,00	1,80	1,80	0,05	0,16	0,16	
	eje Y4 entre eje X3 zapata C17			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y4 entre eje X3A zapata C18			1,00	1,00	2,40	2,40	0,05	0,29	0,29	
	eje Y4 entre eje X5A zapata C19			1,00	1,00	2,30	2,30	0,05	0,26	0,26	
	eje Y4 entre eje X6 zapata C20			1,00	1,00	1,40	1,40	0,05	0,10	0,10	
	eje Y5 entre eje X3 zapata C13			1,00	1,00	1,50	1,50	0,05	0,11	0,11	
	eje Y5 entre eje X3A zapata C14			1,00	1,00	2,70	2,70	0,05	0,36	0,36	
	eje Y5 entre eje X5A zapata C16			1,00	1,00	2,70	2,70	0,05	0,36	0,36	
	eje Y5 entre eje X6 zapata C15			1,00	1,00	1,50	1,50	0,05	0,11	0,11	
	eje Y6 entre eje X3 zapata C9			1,00	1,00	1,50	1,50	0,05	0,11	0,11	
	eje Y6 entre eje X3A zapata C10			1,00	1,00	2,80	2,80	0,05	0,39	0,39	
	eje Y6 entre eje X5A zapata C11			1,00	1,00	2,80	2,80	0,05	0,39	0,39	
	eje Y6 entre eje X6 zapata C12			1,00	1,00	1,60	1,60	0,05	0,13	0,13	
	eje Y7 entre eje X3 zapata C5			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y7 entre eje X3A zapata C6			1,00	1,00	2,40	2,40	0,05	0,29	0,29	
	eje Y7 entre eje X5A zapata C7			1,00	1,00	2,40	2,40	0,05	0,29	0,29	
	eje Y7 entre eje X6 zapata C8			1,00	1,00	1,30	1,30	0,05	0,08	0,08	
	eje Y8 entre eje X3 zapata C1			1,00	1,00	0,80	0,80	0,05	0,03	0,03	
	eje Y8 entre eje X3A zapata C2			1,00	1,00	1,10	1,10	0,05	0,06	0,06	
	eje Y8 entre eje X5A zapata C3			1,00	1,00	1,10	1,10	0,05	0,06	0,06	
	eje Y8 entre eje X6 zapata C4			1,00	1,00	0,80	0,80	0,05	0,03	0,03	
8	Zapatas de h"a	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	58,60	
	eje Y1 entre eje X1 zapata C38			1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,30	0,30	
	eje Y1 entre eje X2 zapata C37			1,00	1,00	1,70	1,70	0,35	1,01	1,01	
	eje Y1 entre eje X3 zapata C46			1,00	1,00	1,65	1,65	0,35	0,95	0,95	
	eje Y1 entre eje X4 zapata C36			1,00	1,00	1,70	1,70	0,35	1,01	1,01	
	eje Y1 entre eje X5 zapata C35			1,00	1,00	1,70	1,70	0,35	1,01	1,01	
	eje Y1 entre eje X6 zapata C34			1,00	1,00	1,75	1,75	0,40	1,23	1,23	
	eje Y1 entre eje X7 zapata C33			1,00	1,00	1,80	1,80	0,40	1,30	1,30	
	eje Y1 entre eje X8 zapata C32			1,00	1,00	1,70	1,70	0,35	1,01	1,01	
	eje Y1 entre eje X9 zapata C31			1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,30	0,30	
	eje Y2 entre eje X9 zapata C30			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y2 entre eje X8 zapata C27			1,00	1,00	2,00	2,00	0,45	1,80	1,80	
	eje Y2 entre eje X7 zapata C28			1,00	1,00	2,20	2,20	0,50	2,42	2,42	
	eje Y2 entre eje X6 zapata C47			1,00	1,00	2,05	2,05	0,45	1,89	1,89	
	eje Y2 entre eje X5 zapata C43			1,00	1,00	1,90	1,90	0,40	1,44	1,44	
	eje Y2 entre eje X4 zapata C44			1,00	1,00	1,90	1,90	0,40	1,44	1,44	
	eje Y2 entre eje X3 zapata C45			1,00	1,00	2,05	2,05	0,45	1,89	1,89	
	eje Y2 entre eje X2 zapata C42			1,00	1,00	2,10	2,10	0,45	1,98	1,98	
	eje Y2 entre eje X1 zapata C41			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y3 entre eje X1 zapata C39			1,00	1,00	0,80	0,80	0,30	0,19	0,19	
	eje Y3 entre eje X2 zapata C40			1,00	1,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,36	
	eje Y3 entre eje X3 zapata C21			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y3 entre eje X6 zapata C24			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y3 entre eje X7 zapata C25			1,00	1,00	1,20	1,20	0,30	0,43	0,43	
	eje Y3 entre eje X8 zapata C26			1,00	1,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,36	
	eje Y3 entre eje X9 zapata C29			1,00	1,00	0,80	0,80	0,30	0,19	0,19	
	eje Y3A entre eje X3A zapata C22			1,00	1,00	1,80	1,80	0,40	1,30	1,30	
	eje Y3A entre eje X5A zapata C23			1,00	1,00	1,80	1,80	0,40	1,30	1,30	
	eje Y4 entre eje X3 zapata C17			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y4 entre eje X3A zapata C18			1,00	1,00	2,40	2,40	0,45	2,59	2,59	
	eje Y4 entre eje X5A zapata C19			1,00	1,00	2,30	2,30	0,45	2,38	2,38	
	eje Y4 entre eje X6 zapata C20			1,00	1,00	1,40	1,40	0,30	0,59	0,59	
	eje Y5 entre eje X3 zapata C13			1,00	1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,68	
	eje Y5 entre eje X3A zapata C14			1,00	1,00	2,70	2,70	0,50	3,65	3,65	
	eje Y5 entre eje X5A zapata C16			1,00	1,00	2,70	2,70	0,50	3,65	3,65	
	eje Y5 entre eje X6 zapata C15			1,00	1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,68	
	eje Y6 entre eje X3 zapata C9			1,00	1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,68	
	eje Y6 entre eje X3A zapata C10			1,00	1,00	2,80	2,80	0,50	3,92	3,92	
	eje Y6 entre eje X5A zapata C11			1,00	1,00	2,80	2,80	0,50	3,92	3,92	
	eje Y6 entre eje X6 zapata C12			1,00	1,00	1,60	1,60	0,35	0,90	0,90	
	eje Y7 entre eje X3 zapata C5			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y7 entre eje X3A zapata C6			1,00	1,00	2,40	2,40	0,45	2,59	2,59	
	eje Y7 entre eje X5A zapata C7			1,00	1,00	2,40	2,40	0,45	2,59	2,59	
	eje Y7 entre eje X6 zapata C8			1,00	1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,51	
	eje Y8 entre eje X3 zapata C1			1,00	1,00	0,80	0,80	0,30	0,19	0,19	
	eje Y8 entre eje X3A zapata C2			1,00	1,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,36	
	eje Y8 entre eje X5A zapata C3			1,00	1,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,36	
	eje Y8 entre eje X6 zapata C4			1,00	1,00	0,80	0,80	0,30	0,19	0,19	
9	Columna de h"a	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	39,34	
CIMENTACIÓN											
	C38 - eje Y1 entre eje X1			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50	0,14	0,14	
	C37 - eje Y1 entre eje X2			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50	0,14	0,14	
	C46 - eje Y1 entre eje X3			1,00	1,00	0,25	0,25	1,50	0,09	0,09	

C36 - eje Y1 entre eje X4			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C35 - eje Y1 entre eje X5			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C34 - eje Y1 entre eje X6			1,00	1,00	0,25	0,25	1,50		0,09	0,09
C33 - eje Y1 entre eje X7			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C32 - eje Y1 entre eje X8			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C31 - eje Y1 entre eje X9			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C30 - eje Y2 entre eje X9			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C27 - eje Y2 entre eje X8			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C28 - eje Y2 entre eje X7			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C47 - eje Y2 entre eje X6			1,00	1,00	0,25	0,25	1,50		0,09	0,09
C43 - eje Y2 entre eje X5			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C44 - eje Y2 entre eje X4			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C45 - eje Y2 entre eje X3			1,00	1,00	0,25	0,25	1,50		0,09	0,09
C42 - eje Y2 entre eje X2			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C41 - eje Y2 entre eje X1			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C39 - eje Y3 entre eje X1			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C40 - eje Y3 entre eje X2			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C21 - eje Y3 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C24 - eje Y3 entre eje X6			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C25 - eje Y3 entre eje X7			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C26 - eje Y3 entre eje X8			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C29 - eje Y3 entre eje X9			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C22 - eje Y3A entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C23 - eje Y3A entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C17 - eje Y4 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C18 - eje Y4 entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C19 - eje Y4 entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C20 - eje Y4 entre eje X6			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C13 - eje Y5 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C14 - eje Y5 entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C16 - eje Y5 entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C15 - eje Y5 entre eje X6			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C9 - eje Y6 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C10 - eje Y6 entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C11 - eje Y6 entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C12 - eje Y6 entre eje X6			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C5 - eje Y7 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C6 - eje Y7 entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C7 - eje Y7 entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C8 - eje Y7 entre eje X6			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C1 - eje Y8 entre eje X3			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C2 - eje Y8 entre eje X3A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14
C3 - eje Y8 entre eje X5A			1,00	1,00	0,30	0,30	1,50		0,14	0,14

	C8 - eje Y7 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C1 - eje Y8 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C2 - eje Y8 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C3 - eje Y8 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C4 - eje Y8 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
PLANTA PRIMERA										
	C38 - eje Y1 entre eje X1		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C37 - eje Y1 entre eje X2		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C46 - eje Y1 entre eje X3		1,00	1,00	0,25	0,25	3,96	0,25	0,25	
	C36 - eje Y1 entre eje X4		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C35 - eje Y1 entre eje X5		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C34 - eje Y1 entre eje X6		1,00	1,00	0,25	0,25	3,96	0,25	0,25	
	C33 - eje Y1 entre eje X7		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C32 - eje Y1 entre eje X8		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C31 - eje Y1 entre eje X9		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C30 - eje Y2 entre eje X9		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C27 - eje Y2 entre eje X8		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C28 - eje Y2 entre eje X7		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C47 - eje Y2 entre eje X6		1,00	1,00	0,25	0,25	3,96	0,25	0,25	
	C43 - eje Y2 entre eje X5		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C44 - eje Y2 entre eje X4		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C45 - eje Y2 entre eje X3		1,00	1,00	0,25	0,25	3,96	0,25	0,25	
	C42 - eje Y2 entre eje X2		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C41 - eje Y2 entre eje X1		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C39 - eje Y3 entre eje X1		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C40 - eje Y3 entre eje X2		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C21 - eje Y3 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C24 - eje Y3 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C25 - eje Y3 entre eje X7		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C26 - eje Y3 entre eje X8		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C29 - eje Y3 entre eje X9		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C22 - eje Y3A entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C23 - eje Y3A entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C17 - eje Y4 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C18 - eje Y4 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C19 - eje Y4 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C20 - eje Y4 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C13 - eje Y5 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C14 - eje Y5 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C16 - eje Y5 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C15 - eje Y5 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C9 - eje Y6 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C10 - eje Y6 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C11 - eje Y6 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C12 - eje Y6 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C5 - eje Y7 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C6 - eje Y7 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C7 - eje Y7 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C8 - eje Y7 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C1 - eje Y8 entre eje X3		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C2 - eje Y8 entre eje X3A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C3 - eje Y8 entre eje X5A		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
	C4 - eje Y8 entre eje X6		1,00	1,00	0,30	0,30	3,96	0,36	0,36	
10	Viga de h'a°	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	94,71
VIGAS PLANTA BAJA										
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X1-X2		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X2-X3		1,00	1,00	4,64	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X3-X4		1,00	1,00	4,04	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X4-X5		1,00	1,00	2,70	0,25	0,35	0,24	0,24	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X5-X6		1,00	1,00	4,41	0,25	0,35	0,39	0,39	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X6-X7		1,00	1,00	4,30	0,25	0,35	0,38	0,38	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X7-X8		1,00	1,00	4,69	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X8-X9		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X1-X2		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X2-X3		1,00	1,00	4,64	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X3-X4		1,00	1,00	4,04	0,25	0,35	0,35	0,35	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X4-X5		1,00	1,00	2,70	0,25	0,35	0,24	0,24	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X5-X6		1,00	1,00	4,40	0,25	0,35	0,39	0,39	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X6-X7		1,00	1,00	4,30	0,25	0,35	0,38	0,38	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X7-X8		1,00	1,00	4,68	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X8-X9		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 7 eje Y3 entre eje X1-X2		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 7 eje Y3 entre eje X2-X3		1,00	1,00	4,63	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X6-X7		1,00	1,00	4,30	0,25	0,35	0,38	0,38	
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X7-X8		1,00	1,00	4,66	0,25	0,35	0,41	0,41	
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X8-X9		1,00	1,00	2,53	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X3-X3A		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	6,15	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X5A-X6		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	6,15	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X3A-X5A		1,00	1,00	6,15	0,25	0,35	0,54	0,54	
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X5A-X6		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X3-X3A		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	

	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,35		0,54	0,54
	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,35		0,54	0,54
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,35		0,54	0,54
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 11 eje X1 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 11 eje X1 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 12 eje X2 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 12 eje X2 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y3A-Y4				1,00	1,00	3,92	0,25	0,35		0,34	0,34
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y4-Y5				1,00	1,00	6,60	0,25	0,35		0,58	0,58
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y5-Y6				1,00	1,00	7,70	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y6-Y7				1,00	1,00	7,68	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 13 eje X3 entre eje Y7-Y8				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 14 eje X3A entre eje Y3A-Y4				1,00	1,00	3,43	0,25	0,35		0,30	0,30
	Pórtico 14 eje X3A entre eje Y4-Y5				1,00	1,00	6,60	0,25	0,35		0,58	0,58
	Pórtico 14 eje X3A entre eje Y5-Y6				1,00	1,00	7,70	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 14 eje X3A entre eje Y6-Y7				1,00	1,00	7,68	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 14 eje X3A entre eje Y7-Y8				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 16 eje X4 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 15 eje X4 entre eje Y3A-Y4				1,00	1,00	3,43	0,25	0,35		0,30	0,30
	Pórtico 17 eje X5 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 18 eje X5A entre eje Y3A-Y4				1,00	1,00	3,43	0,25	0,35		0,30	0,30
	Pórtico 18 eje X5A entre eje Y4-Y5				1,00	1,00	6,60	0,25	0,35		0,58	0,58
	Pórtico 18 eje X5A entre eje Y5-Y6				1,00	1,00	7,70	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 18 eje X5A entre eje Y6-Y7				1,00	1,00	7,68	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 18 eje X5A entre eje Y7-Y8				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y3A-Y4				1,00	1,00	3,92	0,25	0,35		0,34	0,34
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y4-Y5				1,00	1,00	6,60	0,25	0,35		0,58	0,58
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y5-Y6				1,00	1,00	7,70	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y6-Y7				1,00	1,00	7,68	0,25	0,35		0,67	0,67
	Pórtico 19 eje X6 entre eje Y7-Y8				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 20 eje X7 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 20 eje X7 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 21 eje X8 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 21 eje X8 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
	Pórtico 22 eje X9 entre eje Y1-Y2				1,00	1,00	5,95	0,25	0,35		0,52	0,52
	Pórtico 22 eje X9 entre eje Y2-Y3				1,00	1,00	2,50	0,25	0,35		0,22	0,22
VIGAS PLANTA PRIMERA												
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X1-X2				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X2-X3				1,00	1,00	4,64	0,25	0,45		0,52	0,52
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X3-X4				1,00	1,00	4,04	0,25	0,45		0,45	0,45
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X4-X5				1,00	1,00	2,70	0,25	0,45		0,30	0,30
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X5-X6				1,00	1,00	4,41	0,25	0,45		0,50	0,50
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X6-X7				1,00	1,00	4,30	0,25	0,45		0,48	0,48
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X7-X8				1,00	1,00	4,69	0,25	0,45		0,53	0,53
	Pórtico 10 eje Y1 entre eje X8-X9				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X1-X2				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X2-X3				1,00	1,00	4,64	0,25	0,45		0,52	0,52
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X3-X4				1,00	1,00	4,04	0,25	0,45		0,45	0,45
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X4-X5				1,00	1,00	2,70	0,25	0,45		0,30	0,30
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X5-X6				1,00	1,00	4,40	0,25	0,45		0,50	0,50
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X6-X7				1,00	1,00	4,30	0,25	0,45		0,48	0,48
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X7-X8				1,00	1,00	4,68	0,25	0,45		0,53	0,53
	Pórtico 9 eje Y2 entre eje X8-X9				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 7 eje Y3 entre eje X1-X2				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 7 eje Y3 entre eje X2-X3				1,00	1,00	4,63	0,25	0,45		0,52	0,52
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X6-X7				1,00	1,00	4,30	0,25	0,45		0,48	0,48
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X7-X8				1,00	1,00	4,66	0,25	0,45		0,52	0,52
	Pórtico 8 eje Y3 entre eje X8-X9				1,00	1,00	2,53	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 6 eje Y3A entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 5 eje Y4 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 4 eje Y5 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 3 eje Y6 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 2 eje Y7 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X3-X3A				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X3A-X5A				1,00	1,00	6,15	0,25	0,45		0,69	0,69
	Pórtico 1 eje Y8 entre eje X5A-X6				1,00	1,00	2,50	0,25	0,45		0,28	0,28

[illegible]

	Pórtico 12 eje X3 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	7,68	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 12 eje X3 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 13 eje X3A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	3,43	0,25	0,35	0,30	0,30	
	Pórtico 13 eje X3A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	6,60	0,25	0,35	0,58	0,58	
	Pórtico 13 eje X3A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	7,70	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 13 eje X3A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	7,68	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 13 eje X3A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 14 eje X4 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 15 eje X5 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 16 eje X5A entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	3,43	0,25	0,35	0,30	0,30	
	Pórtico 16 eje X5A entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	6,60	0,25	0,35	0,58	0,58	
	Pórtico 16 eje X5A entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	7,70	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 16 eje X5A entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	7,68	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 16 eje X5A entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y3A-Y4		1,00	1,00	3,92	0,25	0,35	0,34	0,34	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y4-Y5		1,00	1,00	6,60	0,25	0,35	0,58	0,58	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y5-Y6		1,00	1,00	7,70	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y6-Y7		1,00	1,00	7,68	0,25	0,35	0,67	0,67	
	Pórtico 17 eje X6 entre eje Y7-Y8		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 18 eje X7 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 18 eje X7 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 19 eje X8 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 19 eje X8 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
	Pórtico 20 eje X9 entre eje Y1-Y2		1,00	1,00	5,95	0,25	0,35	0,52	0,52	
	Pórtico 20 eje X9 entre eje Y2-Y3		1,00	1,00	2,50	0,25	0,35	0,22	0,22	
11	Relleno y compactado con máquina	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	149,19
	Relleno y compactado		1,00	1,00				149,19	149,19	
12	Losa casetonada de h"a° e=30 cm	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	489,41
PLANTA PRIMERA										
	R1		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06	
	Descuento C1		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R2		1,00	1,00	2,25	5,90		13,28	13,28	
	Descuento C2		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C3		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R3		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06	
	Descuento C4		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R4		1,00	1,00	2,25	7,43		16,72	16,72	
	Descuento C5		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C9		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	R5		1,00	1,00	5,90	7,43		43,84	43,84	
	Descuento C6		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C7		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C10		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C11		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	R6		1,00	1,00	2,25	7,43		16,72	16,72	
	Descuento C8		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C12		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	R7		1,00	1,00	2,25	7,45		16,76	16,76	
	Descuento C9		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C13		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	R8		1,00	1,00	5,90	7,45		43,96	43,96	
	Descuento C10		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C11		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C14		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C16		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	R9		1,00	1,00	2,25	7,45		16,76	16,76	
	Descuento C12		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C15		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	R10		1,00	1,00	2,25	6,35		14,29	14,29	
	Descuento C13		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C17		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	R11		1,00	1,00	5,90	6,35		37,47	37,47	
	Descuento C14		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C16		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C18		1,00	-1,00	0,06	0,02		0,00	0,00	
	Descuento C19		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	R12		1,00	1,00	2,25	6,35		14,29	14,29	
	Descuento C15		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C20		1,00	-1,00	0,05	0,02		0,00	0,00	
	R13		1,00	1,00	2,25	3,18		7,16	7,16	
	Descuento C17		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	

	R14		1,00	1,00	1,14	3,18		3,63	3,63	
	Descuento C18		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00	
	Descuento C22		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R15		1,00	1,00	2,25	3,18		7,16	7,16	
	Descuento C20		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00	
	R16		1,00	1,00	10,90	2,75		29,98	29,98	
	Descuento C21		1,00	-1,00	0,05	0,30		0,02	-0,02	
	Descuento C24		1,00	-1,00	0,05	0,30		0,02	-0,02	
	R17		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06	
	Descuento C39		1,00	-1,00	0,05	0,06		0,00	0,00	
	R18		1,00	1,00	4,39	2,25		9,88	9,88	
	Descuento C40		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R19		1,00	1,00	4,05	2,25		9,11	9,11	
	Descuento C25		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	R20		1,00	1,00	4,42	2,25		9,95	9,95	
	Descuento C25		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C26		1,00	-1,00	0,06	0,05		0,00	0,00	
	R21		1,00	1,00	2,26	2,24		5,06	5,06	
	Descuento C29		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R22		1,00	1,00	2,25	5,70		12,83	12,83	
	Descuento C41		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C38		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R23		1,00	1,00	4,39	5,70		25,02	25,02	
	Descuento C42		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C37		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R24		1,00	1,00	3,79	5,70		21,60	21,60	
	Descuento C44		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C36		1,00	-1,00	0,05	0,02		0,00	0,00	
	R25		1,00	1,00	2,45	5,70		13,97	13,97	
	Descuento C44		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C43		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C36		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C35		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	R26		1,00	1,00	4,15	5,70		23,66	23,66	
	Descuento C43		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C35		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	R27		1,00	1,00	4,05	5,70		23,09	23,09	
	Descuento C28		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C33		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	R28		1,00	1,00	4,43	5,70		25,25	25,25	
	Descuento C28		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C27		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C33		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C32		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	R29		1,00	1,00	2,25	5,70		12,83	12,83	
	Descuento C30		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C31		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
13	Escalera de h"a"	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	2,72
			ESCALERA 1							
	Escalera de h"a" de 17 cm		1,00	1,00				2,72	2,72	
14	Impermeabilización de sobrecimientos	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	30,87
			PLANTA BAJA							
	M1 eje X2 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		0,20	1,12	1,12	
	M2 eje X4 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		0,20	1,12	1,12	
	M3 eje X5 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		0,20	1,12	1,12	
	M4 eje X7 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		0,20	1,12	1,12	
	M5 eje X8 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		0,20	1,12	1,12	
	M7 entre eje (X4-X5) y (Y1-Y2)		1,00	1,00	2,50		0,20	0,50	0,50	
	M6 eje Y1 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		0,20	4,88	4,88	
	M8 eje Y2 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		0,20	4,88	4,88	
	M9 eje Y3A entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,16		0,20	1,03	1,03	
	M10 eje Y4 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		0,20	1,16	1,16	
	M11 eje Y5 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		0,20	1,16	1,16	
	M12 eje Y6 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		0,20	1,16	1,16	
	M13 eje Y7 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		0,20	1,16	1,16	
	M14 eje X5A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	25,05		0,20	5,01	5,01	
	M15 eje X3A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	21,65		0,20	4,33	4,33	
							0,20			

15	Muro ladrillo 6 huecos (18 cm)	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	869,23
PLANTA BAJA										
	M1 eje X2 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M2 eje X4 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	Descuento Puerta 1		1,00	-1,00	0,90		2,10	1,89	-1,89	
	M3 eje X5 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	Descuento Puerta 1		1,00	-1,00	0,90		2,10	1,89	-1,89	
	M4 eje X7 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M5 eje X8 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	Descuento Puerta 2		1,00	-1,00	1,20		2,35	2,82	-2,82	
	Descuento Ventana 1		1,00	-1,00	2,50		1,60	4,00	-4,00	
	M7 entre eje (X4-X5) y (Y1-Y2)		1,00	1,00	2,50		3,66	9,15	9,15	
	M6 eje Y1 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		3,51	85,68	85,68	
	Descuento Ventana 2		5,00	-1,00	2,50		1,50	3,75	-18,75	
	Descuento Ventana 3		1,00	-1,00	0,80		1,80	1,44	-1,44	
	M8 eje Y2 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		3,51	85,68	85,68	
	Descuento Ventana 1		1,00	-1,00	2,50		1,60	4,00	-4,00	
	Descuento Ventana 3		1,00	-1,00	0,80		1,80	1,44	-1,44	
	Descuento Ventana 4		4,00	-1,00	2,00		1,50	3,00	-12,00	
	M9 eje Y3A entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,16		3,51	18,11	18,11	
	M10 eje Y4 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M11 eje Y5 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M12 eje Y6 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M13 eje Y7 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M14 eje X5A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	25,05		3,51	87,93	87,93	
	Descuento Ventana 4		6,00	-1,00	2,00		1,50	3,00	-18,00	
	M15 eje X3A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	21,65		3,51	75,99	75,99	
	Descuento Ventana 2		3,00	-1,00	2,50		1,50	3,75	-11,25	
	Descuento Puerta 2		3,00	-1,00	1,20		2,35	2,82	-8,46	
PLANTA PRIMERA										
	M16 eje X2 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M17 eje X4 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M18 eje X5 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M19 eje X7 entre (Y1-Y2)		1,00	1,00	5,60		3,51	19,66	19,66	
	M20 eje Y1 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		3,51	85,68	85,68	
	Descuento Ventana 4		6,00	-1,00	2,00		1,50	3,00	-18,00	
	M21 eje Y2 entre (X2-X8)		1,00	1,00	24,41		3,51	85,68	85,68	
	Descuento Ventana 1		3,00	-1,00	2,50		1,60	4,00	-12,00	
	Descuento Puerta 2		1,00	-1,00	1,20		2,35	2,82	-2,82	
	M22 eje Y4 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M23 eje Y5 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M24 eje Y6 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M25 eje Y7 entre (X3A-X5A)		1,00	1,00	5,80		3,51	20,36	20,36	
	M26 eje X5A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	21,65		3,51	75,99	75,99	
	Descuento Ventana 4		6,00	-1,00	2,00		1,50	3,00	-18,00	
	M27 eje X3A entre (Y3A-Y7)		1,00	1,00	21,65		3,51	75,99	75,99	
	Descuento Ventana 2		3,00	-1,00	2,50		1,50	3,75	-11,25	
	Descuento Puerta 2		3,00	-1,00	1,20		2,35	2,82	-8,46	
16	Estructura metálica para cubierta de calamina	ml	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1526,19
CERCHAS										
	Barras tipo costanera 100x50x15x2		1,00	1,00				1526,19	1526,19	
17	Largueros metálicos tipo C	ml	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	465,83
CORREAS										
	Barras tipo costanera 80x40x15x2		1,00	1,00				465,83	465,83	
18	Cubierta galv. ondulada #28	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	585,10
CUBIERTA CALAMINA										
	Cubierta calamina galv. # 28		1,00	1,00				585,10	585,10	
19	Contrapiso de cemento + empedrado	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	489,41
PLANTA PRIMERA										
	CR1		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06	
	Descuento C1		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	CR2		1,00	1,00	2,25	5,90		13,28	13,28	
	Descuento C2		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C3		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	CR3		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06	

	Descuento C4		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR4		1,00	1,00	2,25	7,43		16,72	16,72
	Descuento C5		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C9		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	CR5		1,00	1,00	5,90	7,43		43,84	43,84
	Descuento C6		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C7		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C10		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C11		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR6		1,00	1,00	2,25	7,43		16,72	16,72
	Descuento C8		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C12		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR7		1,00	1,00	2,25	7,45		16,76	16,76
	Descuento C9		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	Descuento C13		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	CR8		1,00	1,00	5,90	7,45		43,96	43,96
	Descuento C10		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	Descuento C11		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C14		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C16		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR9		1,00	1,00	2,25	7,45		16,76	16,76
	Descuento C12		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C15		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR10		1,00	1,00	2,25	6,35		14,29	14,29
	Descuento C13		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	Descuento C17		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	CR11		1,00	1,00	5,90	6,35		37,47	37,47
	Descuento C14		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	Descuento C16		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C18		1,00	-1,00	0,06	0,02		0,00	0,00
	Descuento C19		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR12		1,00	1,00	2,25	6,35		14,29	14,29
	Descuento C15		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	Descuento C20		1,00	-1,00	0,05	0,02		0,00	0,00
	CR13		1,00	1,00	2,25	3,18		7,16	7,16
	Descuento C17		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	CR14		1,00	1,00	1,14	3,18		3,63	3,63
	Descuento C18		1,00	-1,00	0,05	0,03		0,00	0,00
	Descuento C22		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR15		1,00	1,00	2,25	3,18		7,16	7,16
	Descuento C20		1,00	-1,00	0,06	0,03		0,00	0,00
	CR16		1,00	1,00	10,90	2,75		29,98	29,98
	Descuento C21		1,00	-1,00	0,05	0,30		0,02	-0,02
	Descuento C24		1,00	-1,00	0,05	0,30		0,02	-0,02
	CR17		1,00	1,00	2,25	2,25		5,06	5,06
	Descuento C39		1,00	-1,00	0,05	0,06		0,00	0,00
	CR18		1,00	1,00	4,39	2,25		9,88	9,88
	Descuento C40		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR19		1,00	1,00	4,05	2,25		9,11	9,11
	Descuento C25		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00
	CR20		1,00	1,00	4,42	2,25		9,95	9,95
	Descuento C25		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00
	Descuento C26		1,00	-1,00	0,06	0,05		0,00	0,00
	CR21		1,00	1,00	2,26	2,24		5,06	5,06
	Descuento C29		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR22		1,00	1,00	2,25	5,70		12,83	12,83
	Descuento C41		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C38		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR23		1,00	1,00	4,39	5,70		25,02	25,02
	Descuento C42		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	Descuento C37		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00
	CR24		1,00	1,00	3,79	5,70		21,60	21,60
	Descuento C44		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00
	Descuento C36		1,00	-1,00	0,05	0,02		0,00	0,00
	CR25		1,00	1,00	2,45	5,70		13,97	13,97
	Descuento C44		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00
	Descuento C43		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00
	Descuento C36		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00
	Descuento C35		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00
	CR26		1,00	1,00	4,15	5,70		23,66	23,66

	Descuento C43		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C35		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	CR27		1,00	1,00	4,05	5,70		23,09	23,09	
	Descuento C28		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C33		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	CR28		1,00	1,00	4,43	5,70		25,25	25,25	
	Descuento C28		1,00	-1,00	0,02	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C27		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C33		1,00	-1,00	0,03	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C32		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	CR29		1,00	1,00	2,25	5,70		12,83	12,83	
	Descuento C30		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
	Descuento C31		1,00	-1,00	0,05	0,05		0,00	0,00	
>	M03 - TINGLADO (INFRAESTRUCTURA)									
20	Excavación suelo blando c/ret roexcavadora tinglado	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	192,12
	CIMENTACIÓN									
	eje Y1 entre eje X1 zapata P184		1,00	1,00	2,60	2,30	1,50	8,97	8,97	
	eje Y1 entre eje X2 zapata P192		1,00	1,00	2,60	2,30	1,50	8,97	8,97	
	eje Y2 entre eje X1 zapata P183		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y2 entre eje X2 zapata P191		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y3 entre eje X1 zapata P185		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y3 entre eje X2 zapata P193		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y4 entre eje X1 zapata P186		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y4 entre eje X2 zapata P194		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y5 entre eje X1 zapata P187		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y5 entre eje X2 zapata P195		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y6 entre eje X1 zapata P188		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y6 entre eje X2 zapata P196		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y7 entre eje X1 zapata P189		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y7 entre eje X2 zapata P197		1,00	1,00	3,10	2,80	1,50	13,02	13,02	
	eje Y8 entre eje X1 zapata P190		1,00	1,00	2,60	2,30	1,50	8,97	8,97	
	eje Y8 entre eje X2 zapata P198		1,00	1,00	2,60	2,30	1,50	8,97	8,97	
21	Carpeta de hormigón pobre	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	6,36
	CIMENTACIÓN									
	eje Y1 entre eje X1 zapata P184		1,00	1,00	2,60	2,30	0,05	0,30	0,30	
	eje Y1 entre eje X2 zapata P192		1,00	1,00	2,60	2,30	0,05	0,30	0,30	
	eje Y2 entre eje X1 zapata P183		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y2 entre eje X2 zapata P191		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y3 entre eje X1 zapata P185		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y3 entre eje X2 zapata P193		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y4 entre eje X1 zapata P186		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y4 entre eje X2 zapata P194		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y5 entre eje X1 zapata P187		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y5 entre eje X2 zapata P195		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y6 entre eje X1 zapata P188		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y6 entre eje X2 zapata P196		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y7 entre eje X1 zapata P189		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y7 entre eje X2 zapata P197		1,00	1,00	3,10	2,80	0,05	0,43	0,43	
	eje Y8 entre eje X1 zapata P190		1,00	1,00	2,60	2,30	0,05	0,30	0,30	
	eje Y8 entre eje X2 zapata P198		1,00	1,00	2,60	2,30	0,05	0,30	0,30	
22	Zapatas de h"a	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	79,64
	CIMENTACIÓN									
	eje Y1 entre eje X1 zapata P184		1,00	1,00	2,60	2,30	0,50	2,99	2,99	
	eje Y1 entre eje X2 zapata P192		1,00	1,00	2,60	2,30	0,50	2,99	2,99	
	eje Y2 entre eje X1 zapata P183		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y2 entre eje X2 zapata P191		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y3 entre eje X1 zapata P185		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y3 entre eje X2 zapata P193		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y4 entre eje X1 zapata P186		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y4 entre eje X2 zapata P194		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y5 entre eje X1 zapata P187		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y5 entre eje X2 zapata P195		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y6 entre eje X1 zapata P188		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y6 entre eje X2 zapata P196		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y7 entre eje X1 zapata P189		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y7 entre eje X2 zapata P197		1,00	1,00	3,10	2,80	0,65	5,64	5,64	
	eje Y8 entre eje X1 zapata P190		1,00	1,00	2,60	2,30	0,50	2,99	2,99	
	eje Y8 entre eje X2 zapata P198		1,00	1,00	2,60	2,30	0,50	2,99	2,99	
23	Columna de h"a	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	14,40
	CIMENTACIÓN - ZONA DE ANCLAJE									
	eje Y1 entre eje X1 columna P184		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y1 entre eje X2 columna P192		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y2 entre eje X1 columna P183		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y2 entre eje X2 columna P191		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y3 entre eje X1 columna P185		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y3 entre eje X2 columna P193		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y4 entre eje X1 columna P186		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	

	eje Y4 entre eje X2 columna P194		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y5 entre eje X1 columna P187		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y5 entre eje X2 columna P195		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y6 entre eje X1 columna P188		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y6 entre eje X2 columna P196		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y7 entre eje X1 columna P189		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y7 entre eje X2 columna P197		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y8 entre eje X1 columna P190		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
	eje Y8 entre eje X2 columna P198		1,00	1,00	0,60	0,30	5,00	0,90	0,90	
24	Relleno y compactado con máquina	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	101,80
	Relleno y compactado		1,00	1,00				101,80	101,80	
25	Unión empernada (cercha metálica - h"a)	pza	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	16,00
	Placa de anclaje con pernos		16,00	1,00				16,00	16,00	
26	Estructura metálica para cubierta de calamina	ml	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1513,88
	CELOSÍAS									
	Barras tipo costanera 100x50x15x2		1,00	1,00				809,23	809,23	
	Barras tipo costanera 100x50x15x2 doble cajón		1,00	2,00				226,75	453,51	
	Barras tipo costanera 100x50x15x3 doble cajón		1,00	2,00				125,57	251,14	
27	Largueros metálicos tipo C	ml	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	2020,50
	CORREAS									
	Barras tipo costanera 80x40x15x2		1,00	1,00				1318,50	1318,50	
	Barras tipo costanera 80x40x15x2 doble cajón		1,00	2,00				351,00	702,00	
28	Cubierta galv. ondulada #28	m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	775,10
	CUBIERTA CALAMINA									
	Cubierta calamina galv. # 28		1,00	1,00				775,10	775,10	

ANEXO A.7 - PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto: Ampliación y mejora de la U.E. 23 de Marzo

Lugar: Localidad - Yaguacua

Fecha: 02/sep/2024

Cliente: Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Tipo de cambio: 6.96

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
> M01 - M01 - OBRA PRELIMINARES					21,029.46
1	Letrero de obras	pza	1.00	524.50	524.50
2	Instalacion de faenas	glb	1.00	8,222.35	8,222.35
3	Limpieza y deshierbe	m²	1,360.20	1.70	2,312.34
4	Replanteo y trazado	m²	1,360.20	7.33	9,970.27
> M02 - M02 - OBRA GRUESA (INFRAESTRUCTURA)					1,773,160.53
5	Excavación suelo blando c/retroexcavadora	m³	214.17	34.89	7,472.39
6	Excavación manual terreno blando	m³	17.56	68.42	1,201.46
7	Relleno y compactado con máquina	m³	149.19	53.93	8,045.82
8	Carpeta de hormigón pobre	m³	9.56	474.51	4,536.32
9	Zapatas de hº aº	m³	58.60	2,956.11	173,228.05
10	Columnas de hº aº	m³	39.34	4,107.63	161,594.16
11	Viga de hºaº	m³	94.71	3,525.69	333,918.10
12	Losa casetonada de hº aº e=30 cm	m²	489.41	476.56	233,233.23
13	Escalera de hºaº	m³	2.72	3,771.09	10,257.36
14	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m²	30.87	34.22	1,056.37
15	Muro ladrillo 6 huecos (18 cm.)	m²	869.23	174.76	151,906.63
16	Estructura metálica para cubierta de calamina	ml	1,526.19	283.82	433,163.25
17	Largueros metálicos tipo C	ml	465.83	193.33	90,058.91
18	Cubierta galv. ondulada # 28	m²	585.10	174.11	101,871.76
19	Contrapiso de cemento + empedrado	m²	489.41	125.90	61,616.72
> M03 - M03 - TINGLADO (INFRAESTRUCTURA)					1,978,640.52
20	Excavación suelo blando c/retroexcavadora tinglado	m³	192.12	34.89	6,703.07
21	Carpeta de hormigón pobre	m³	6.36	474.51	3,017.88
22	Zapatas de hº aº	m³	79.64	2,672.91	212,870.55
23	Relleno y compactado con máquina	m³	101.80	53.93	5,490.07
24	Columnas de hº aº	m³	14.40	4,107.63	59,149.87
25	Unión empernada (cercha metálica - hºaº)	pza	16.00	232.60	3,721.60
26	Estructura metálica para cubierta de calamina	ml	1,513.88	722.54	1,093,838.86
27	Largueros metálicos tipo C	ml	2,020.50	227.12	458,895.96
28	Cubierta galv. ondulada # 28	m²	775.10	174.11	134,952.66
Total presupuesto:					3,772,830.51

Son: Tres Millon(es) Setecientos Setenta y Dos Mil Ochocientos Treinta con 51/100 Bolivianos

