

ANEXO I
ESTUDIO DE SUELOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON



Capacidad Portante "SPT"
(Standard Penetration Test)

Proyecto: Construcción y Equipamiento Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro (TESA)

(ENSAYO ESTÁNDAR)

TARIJA - BOLIVIA

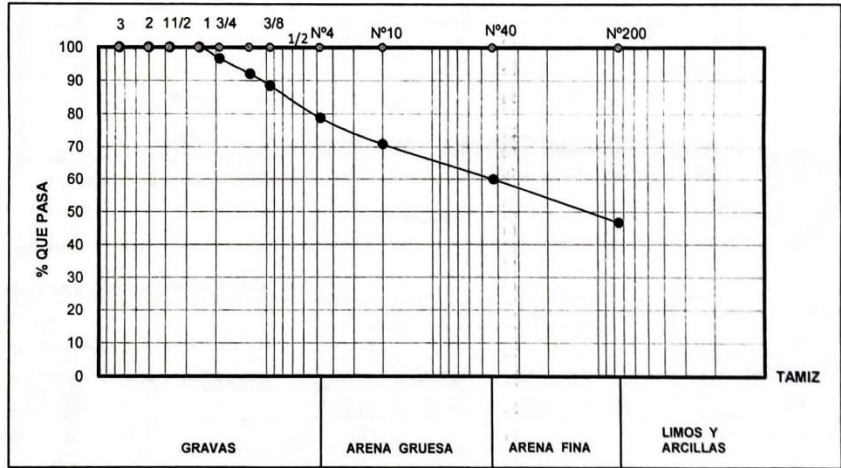


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Construcción y Equipamiento Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro (TESA)
 Procedencia: Canasmoro Fecha: 23/09/2010
 Solicitante: CRONOS SRL Identificación: Pozo 1 - Profundidad a 1,5 m

Peso Total (gr.)		1000		A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	33,25	33,25	3,33	96,68
1/2"	12,50	46,32	79,57	7,96	92,04
3/8"	9,50	34,85	114,42	11,44	88,56
Nº4	4,75	97,15	211,57	21,16	78,84
Nº10	2,00	80,25	291,82	29,18	70,82
Nº40	0,425	108,17	399,99	40,00	60,00
Nº200	0,075	132,27	532,26	53,23	46,77



OBSERVACIONES
 Sin observaciones



Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES

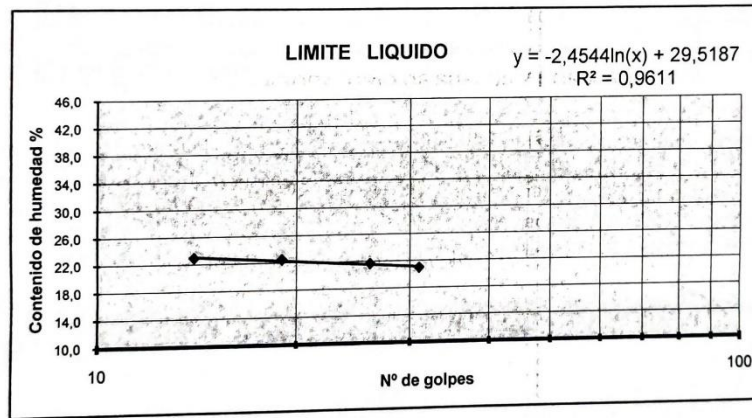


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 'PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 'LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Construcción y Equipamiento Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro (TESA)
Procedencia: Canasmoro **Fecha:** 23/09/2010
Solicitante: CRONOS SRL **Identificación:** Pozo 1 - Profundidad a 1,5 m

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	14	19	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	41,04	41,66	43,47	47,53
Suelo Seco + Cápsula	36,58	37,05	38,84	42,34
Peso del agua	4,46	4,61	4,63	5,19
Peso de la Cápsula	17,11	16,53	17,45	17,54
Peso Suelo seco	19,47	20,52	21,39	24,8
Porcentaje de Humedad	22,91	22,47	21,65	20,93



Determinación de Límite Plástico

	1	2	3
Cápsula			
Peso de suelo húmedo + Cápsula	27,55	33,17	27,79
Peso de suelo seco + Cápsula	27,09	32,83	27,41
Peso de cápsula	25,12	31,01	25,32
Peso de suelo seco	1,97	1,82	2,09
Peso del agua	0,46	0,34	0,38
Contenido de humedad	23,35	18,68	18,18

Límite Líquido (LL)	22
Límite Plástico (LP)	20
Índice de plasticidad (IP)	2
Índice de Grupo (IG)	2



Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION


Proyecto: Construcción y Equipamiento Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro (TESA)
Procedencia: Canasmoro **Fecha:** 23/09/2010
Solicitante: CRONOS SRL **Identificación:** Pozo 1 - Profundidad a 1,5 m

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	57,05	109,48	83,27
Peso de suelo seco + Cápsula	54,06	102,79	78,43
Peso de cápsula	17,32	16,91	17,12
Peso de suelo seco	36,74	85,88	61,31
Peso del agua	2,99	6,69	4,84
Contenido de humedad	8,14	7,79	7,89
PROMEDIO	7,94		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.
AASHTO:	A-4 (2)	

OBSERVACIONES

Sin observaciones


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: Construcción y Equipamiento Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro (TESA)
Procedencia: Canasmoro **Fecha:** 23/09/2010
Solicitante: CRONOS SRL **Identificación:** Pozo 1 - Profundidad a 1,5 m

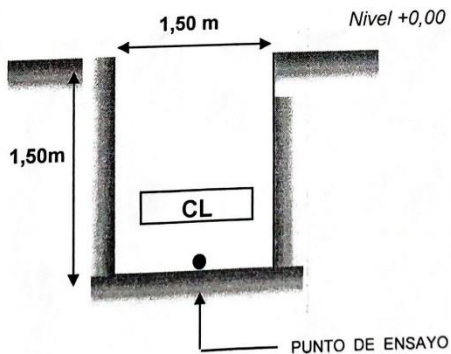
Datos Standarizados del Equipo

Altura de penetracion: 30 cm
Peso del Martillo: 65 kg
Altura de caida: 75 cm

% Humedad: 7,9

Pozo N°	Produndidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm ²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm ²)	Clasificación del Suelo
1	1,50	19	2,30	2,48	SUCS: CL AASHTO: A-4 (2)

Descripción Gráfica



Observaciones

Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.



Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORME ENSAYOS S.P.T.

INTERNADO INSTITUTO MODELO NORMAL SUPERIOR DE CANASMORO

J.M.S

1. INTRODUCCION

A solicitud del contratante el Sr. Bladimir Enrique Aparicio, nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 17 de diciembre del 2020 continuando posteriormente con las siguientes fases de los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de la investigación geotécnica, es la determinación e interpretación de las características geotécnicas del terreno de fundación que comprometan la estabilidad y la seguridad de la estructura.

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

- a) Inspección Visual de la Calicata
- b) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías
- c) Detección del nivel freático
- d) Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar
- e) Extracción de muestras



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

3. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un estudio de suelos ubicado en el Municipio de San Lorenzo Provincia Cercado del Departamento de Tarija.

4. GEOTÉCNIA

4.1. UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

EL ensayo se realizó en una calicata de exploración preparada en el sitio, misma que se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

- Latitud 21°21'26,0"S
- Longitud 64°44'58,8"O

Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas de los anexos.

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio consistió en el procesamiento de las muestras obtenidas en campo con la finalidad de determinar las características y propiedades de las mismas.

4.2.1. ANALISIS FISICO-MECANICO

La relación de los ensayos es la siguiente: Distribución granulométrica, Humedad Natural y Límites de Consistencia. Finalmente, con los parámetros analizados y el número de Golpes fue calculada la Capacidad Admisible del Suelo.

4.2.2. DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

La muestra obtenida en la cuchara de TERZAGHI una vez examinadas las características granulométricas, fue colocada en bolsa plástica para ser procesada en laboratorio de suelos



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

4.2.3. ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

La muestra fue extraída por medio de la cuchara partida (TERZAGHI) la misma permite ejecutar ensayos de penetración dinámica S.P.T. mediante la percusión con caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros.

5. CALCULOS Y RESULTADOS

5.1.1 Granulometría. - Para el análisis granulométrico los valores obtenidos fueron realizados bajo norma AASHTO T88-70 los cuales se presentarán a continuación en Anexos

5.1.2 Límites de Atterberg. - Los valores obtenidos para límites de Atterberg fueron regidos bajo norma AASHTO T89-68 Y ASTM D423-66 los cuales se presentarán a continuación en Anexos

5.1.3 Humedad Natural. - Los valores obtenidos para el cálculo de la humedad natural del suelo fueron regidos bajo norma ASTM D2216-71 los cuales se presentarán a continuación en Anexos

5.1.4 Clasificación de Suelos. - Los resultados obtenidos para la determinación del tipo de suelo fueron realizados mediante norma AASHTO Y SUCS (Sistema unificado para clasificación de suelos) los cuales se presentarán a continuación en Anexos

5.1.5 Capacidad Admisible. - Para la determinación de la fatiga admisible se realizó mediante la ecuación de Terzaghi el cual el resultado obtenido se presentará a continuación en Anexos



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

SONDEO N°1	
Profundidad	4,00 metros
Número de golpes	56
Descripción	GP= Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
Humedad Natural	12,32 %
Resistencia Admisible	6,18 (Kg/cm2)

SONDEO N°1	
Profundidad	4,00 metros
Número de golpes	60
Descripción	GP= Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
Humedad Natural	13,30 %
Resistencia Admisible	6,30 (Kg/cm2)



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72940090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com


Esteban Pañacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R. N. J. 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-La investigación geotécnica, se ha realizado con el objetivo de determinar parámetros físico-mecánicos del subsuelo.

-En base a los resultados obtenidos en el presente informe de acuerdo a los ensayos realizados en el sitio el Ingeniero Calculista deberá considerar en su diseño la fatiga admisible del suelo y la clasificación del mismo a fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura y el tipo de suelo.

Muestra	Profundidad (m)	δ_{Adm} (Kg/cm ²)
S-01	4,00	6,18
S-02	4,00	6,30

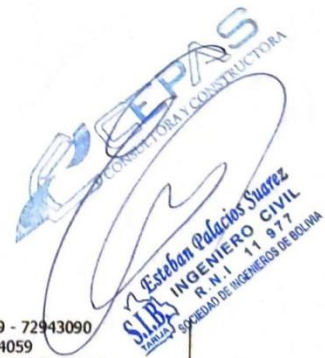
-Es responsabilidad del Ingeniero Calculista la definición de las fundaciones más adecuadas para la estructura en base a los resultados reportados en el presente informe.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ANEXOS

UBICACIÓN DE LOS
ENSAYOS



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72948090
04 66 64059
estebantarja@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA S.R.L.
Esteban Palacios Suarez
M.B. INGENIERO CIVIL
R. N. J. 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Paredes Suárez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORMES DE LABORATORIO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

RESULTADOS POZO Nº1




Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarja - Bolivia


TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarja@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA CEPAS	
Ciudad: Cochabamba Calle: 14 de Septiembre Telefono: 22222222 E-mail: info@cepas.com.bo		Designacion: A.A.S.H.T.O. - A.S.T.M.		Pagina: 01	
Cliente:		Bladimir Enrique Aparicio INTERVADO INSTITUTO MODELO NORMAL SUPERIOR DE CAMASMOYO S.M.S. Municipio de San Lorenzo, Provincia Memendez del departamento de Tarija COLORESADIDAS L. Comandante UTMAL.		64°44'58.8" O 17°11'26.0" S	
Características del Muestreo:		S.P.T. N°: 01		Muestra N°: 01	
Profundidad (cm):		0.00		* 4.00	
Fecha de Muestreo:		17/12/2020			
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO					
ASTM D2216-71 (Método ASTM parte 1b)					
AASHO T87-70 (Propaganda de Moisture) AASHO T88-70 (Proced. de Prueba)					
ANALISIS GRANULOMETRICO		TAMICES		% RETENIDO ACUMULADO	
SERIE		MESH		% MAS FINO	
N°4		4.75		32.25	
N°10		2.000		51.17	
N°40		0.425		67.98	
N°60		0.250		72.83	
N°200		0.075		87.98	
LIMITES DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA					
AASHO T99-08 / ASTM D4328-08 (Límite Líquido) / T90-70 (Límite Plástico) y I.P.					
ENSAYO N°		1		2	
GOLPE		25		25	
N° TARA (g)		76.60		81.25	
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)		650.50		920.25	
PESO SUELO SECO-TARA (g)		587.54		825.84	
PESO DEL AGUA (g)		62.96		94.41	
PESO SUELO SECO (g)		510.58		731.43	
HUMEDAD NATURAL		12.32%		12.96%	
PESO SUELO SECO ANTI-DELLAY		746.96		875.98	
LIMITE LIQUIDO		1		2	
N° TARA (g)		76.60		81.25	
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)		650.50		920.25	
PESO SUELO SECO-TARA (g)		587.54		825.84	
PESO DEL AGUA (g)		62.96		94.41	
PESO SUELO SECO (g)		510.58		731.43	
HUMEDAD NATURAL		12.32%		12.96%	
LIMITE PLASTICO		1		2	
N° TARA (g)		76.60		81.25	
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)		650.50		920.25	
PESO SUELO SECO-TARA (g)		587.54		825.84	
PESO DEL AGUA (g)		62.96		94.41	
PESO SUELO SECO (g)		510.58		731.43	
HUMEDAD NATURAL		12.32%		12.96%	
RESULTADOS FINALES		LIMITE LIQUIDO		0.00%	
LIMITE PLASTICO		0.00%		N.P.	
INDICE PLASTICO		0		0	
CLASIFICACION		A-1-a (0)		CLASIFICACION	
CLASIFICACION		GP		CLASIFICACION	



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
 Calle IV Centenario
 Nº2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

Telefono: 666-4059 - 729-43090
 Fax: 04 66 64059
 Correo Electronico: estebanija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: INTERNADO INSTITUTO MODELO NORMAL SUPERIOR DE CANASMORO J.M.S

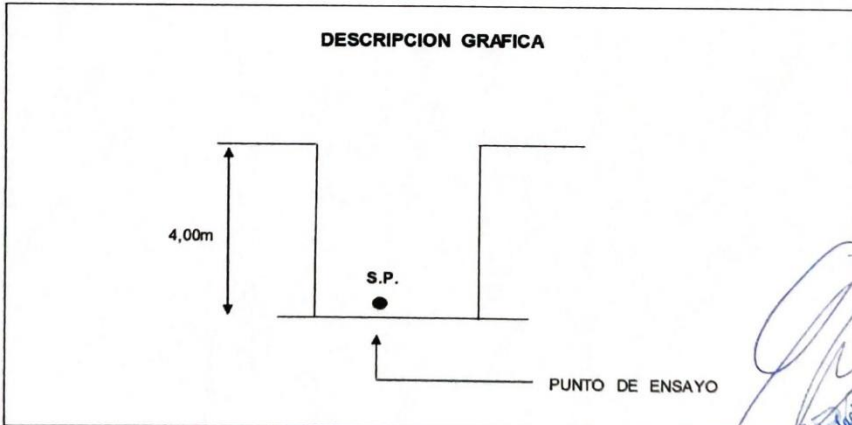
Laborarista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-1

Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm	56
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
1	4,00	56	6,18 Kg/cm2	GP= Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

666-4059 - 729-43090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Paredón Svaráz
S.I.B.S. INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

RESULTADOS POZO Nº2



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TEL EFRONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

666-4059 - 729-43090
04 66 64059

estebantanja@hotmail.com

Esteban Esteban
S.I.B.A.
INGENIERO CIVIL
N.º 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
 SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA
 CEPAS

Pagina: 02

CLIENTE: Chimal
 PROYECTO: LINDAZO
 UBICACION: Cochabamba
 FECHA COMIENZO DE ENSAYO: 08 de Agosto de 2020

Blvd. Enrique Aparicio
 INTERMUNICIPAL INSTITUTO MODELO NORMAL SUPERIOR DE COCHABAMBA
 Municipio de San Lorenzo, Provincia Mendez del departamento de Tarija
 COORDENADAS LOCALIZACIONAL: 64°44'58.8"O 21°17'56.8"S

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO: S.F.T. N° 02 MUESTRA N° 01 PROFUNDIDAD (m): 4.00 FECHA DE MUESTREO: 17/12/2020

ASTM D2116-71 (Norma ASTM parte 19)		% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO	
ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	7	8	
PESO TARA (g)	36.33	52.16	
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)	534.69	750.58	
PESO SUELO SECO-TARA (g)	498.53		
PESO DEL AGUA (g)	36.17		
PESO SUELO SECO (g)	422.27	668.44	
% HUMEDAD NATURAL	13.30%		
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	569.95		

ASTM T86-68 / ASTM D493-66 (Limite Liquido y T86-70 Limite Plastico y L.P.)		ANALISIS GRANULOMETRICO	
ENSAYO N°	1	2	3
COLPES			
N° TARA			
PESO TARA (g)			
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)			
PESO SUELO SECO-TARA (g)			
PESO DEL AGUA (g)			
% HUMEDAD NATURAL			
N° TARA			
PESO TARA (g)			
PESO SUELO HUMEDO-TARA (g)			
PESO SUELO SECO-TARA (g)			
PESO DEL AGUA (g)			
PESO SUELO SECO (g)			
% HUMEDAD NATURAL			

ASTM T86-70 (Prop. de Muestra), AASHO T86-70 (Provol. de Prueba)	
TAMICES	PARA RETENIDO ACUMULADO (g)
SERIE	mm
N#1	4.75
N#10	2.000
N#40	0.425
N#60	0.250
N#200	0.075

LIMITES DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA	
ASTM T86-68 / ASTM D493-66 (Limite Liquido y T86-70 Limite Plastico y L.P.)	RESULTADOS FINALES
LIQUIDO	0.00%
PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.C.)	0
CLASIF. AASHO	A-1-a (0)
CLASIF. SUCS	GP



TELÉFONO: 666-4099 - 729-43090
 FAX: 04 66 64059
 CORREO ELECTRONICO: estebanarja@hotmail.com

Calle IV Centenario
 No 2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: INTERNA DO INSTITUTO MODELO NORMAL SUPERIOR DE
CANASMORO J.M.S

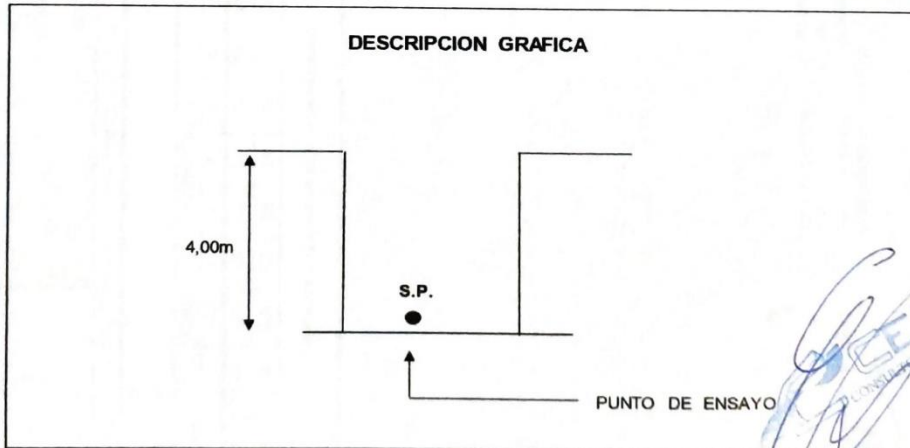
Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-1

Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm	60
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
2	4,00	60	6,30 Kg/cm ²	GP= Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarja - Bolivia

TELEFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

666-4099 - 729-43090
04 66 64059
estebantarja@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Refolacios Suarez
S.M.S. INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 917
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



ENSAJO DE CLASIFICACION DE SUELO (SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.(S.I.C.S.))

Departamento Occidental y Meridional de Sucre

PROYECTO: INTERVENCION DEL MODELO VIAL EN LA VEREDA DE CASASGRUAS

POZO N°: 12

PROFUNDIDAD: 4.30

N°	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD (%)	PASANTE POR TAMICES (%)						LIMITE DE ATERRIC				Límite Líquido (LL)	Límite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (PI)	Capacidad Plástica (Cp)	Índice de Plasticidad (Ip)	CLASIFICACION			
			4	10	40	60	200	U	LP	P	UNIFICADA	USO									
1	0.00	4.00	12.2%	4.83	32.02	27.17	18.13	12.02	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	CP	3-A-1(0)
2	0.00	4.00	13.29%	5.23	35.58	29.80	18.56	10.62	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	CP	3-A-1(0)	

NO SE DETERMINO LA PRESENCIA DE VITA REAJTO EN EL ENSAYO REALIZADO

CONCLUSIONES:

Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELEFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

666-4059 - 729-43090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

DESCRIPCION GRAFICA DEL ENSAYO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

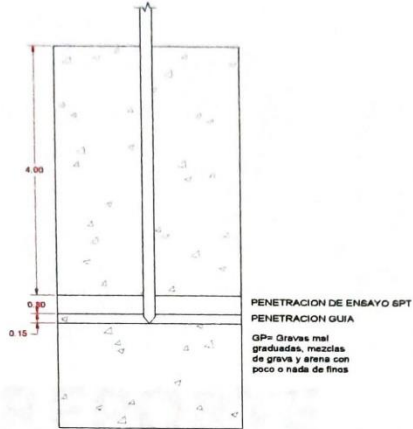
6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

A handwritten signature in blue ink is written over a blue official stamp. The stamp contains the following text: "Esteban Rodas Suárez", "INGENIERO CIVIL", "R. N. 11 977", and "SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA".

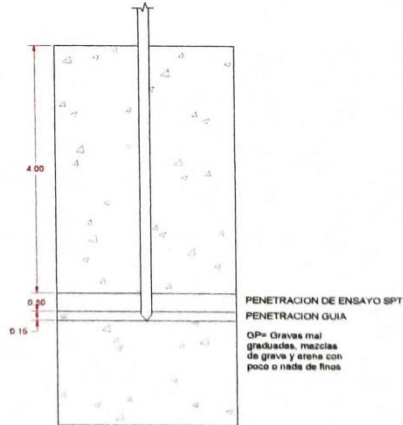
Esteban Rodas Suárez
INGENIERO CIVIL
R. N. 11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

SONDEO N°1



SONDEO N°2



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarja - Bolivia

TELEFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantanja@hotmail.com

Esteban Polanco Suarez
INGENIERO CIVIL
R. N. 1 11 977
S.I.B.S. ASESORIA Y CONSULTORIA DE INGENIERIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELEFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

666 4059 - 729 43090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Rodríguez Suárez
S.I.B.S.
INGENIERO CIVIL
R.N. 11 977
Asociación de Ingenieros de Bolivia

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°1

PREPARACION DE LA CALICATA
DE EXPLORACION



FOTOGRAFÍA N°2

EJECUCION DEL ENSAYO S.P.T.
POZO N°1



FOTOGRAFÍA N°3

EJECUCION DEL ENSAYO DE
PENETRACION ESTANDAR (SPT)
POZO N°2



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

666 40 59 - 729 43 090
04 66 640 59
estebantarija@hotmail.com

Esteban Polanco Suarez
INGENIERO CIVIL
R. N. 11 977
SIBS
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°4

PESAJE DE LA MUESTRA PARA
EL CONTENIDO DE HUMEDAD



FOTOGRAFÍA N°5

ENSAYO DE GRANULOMETRIA A
LAS MUESTRAS OBTENIDAS DEL
ENSAYO



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



Determinación de tensión admisible spt del estudio suelo utilizado

Capacidad de carga con el método de Terzaghi:

Sondeo N°1

Para lograr respaldar el resultado obtenido en campo es que se demuestra el cálculo de la carga admisible por el método teórico de Terzaghi.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 22

Corrección de número de golpes (N_{60})

En el campo, la magnitud de E_r puede variar de 30 a 90%. La práctica estándar actual en Estados Unidos es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% ($\approx N_{60}$). Así pues, la corrección por los procedimientos de campo y con base en las observaciones de campo parecen razonables para estandarizar el número de penetración estándar como una función de la energía de entrada de hincado y su disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante. (Das, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, 2011)

$$N_{60} = \frac{N * \eta_H * \eta_B * \eta_S * \eta_R}{60}$$

Donde:

- N_{60} = número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.
- N = número de penetración medido = 19
- η_H = eficiencia del martillo (%) = 45
- η_B = corrección para el diámetro de la perforación = 1
- η_S = corrección del muestreador = 1
- η_R = corrección para la longitud de la varilla = 0.75

$$N_{60} = \frac{19 * 45 * 1 * 1 * 0,75}{60} = 10,69 \approx 11$$

Cohesión del suelo:

$$C_U = K * N_{60} = 4,4 \frac{KN}{m^2} * 11 = 48,4 \frac{KN}{m^2}$$

El valor de K es aproximadamente de $4.4KN/m^2$. “Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das. Pág. 296.”

$$C' = 0,867 * C_U$$

Crespo Villalaz Carlos Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ta edición pag.295
Según Braja M. Das para Zapatas Cuadradas y Corte local o punzonamiento.

$$C' = 0,867 * C_U = 0,867 * 48,4 = 41,96 \frac{KN}{m^2} = 4196,28 \frac{kg}{m^2}$$

Ángulo de Fricción ϕ'

Según Terzaghi: $\phi' = 11,7^\circ$

Figura A.I. Factores de capacidad de carga de Terzaghi

ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^{γ}	ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^{γ}
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

Tabla de Factores de capacidad de carga de Terzaghi. Fuente: Libro Principio de Ingeniería de Cimentaciones Braja M. Das.

Los factores de capacidad de carga (ruptura localizada) para un ángulo de rozamiento de 8,4° son:

$$N_c = 10,58$$

$$N_q = 3,197$$

$$N_\gamma = 0,802$$

Peso específico:

$$\gamma = 2115 \text{ Kg/m}^3$$

Profundidad de la cimentación:

$$D_f = 1,5 \text{ m}$$

Ancho de la cimentación:

$$B = 1,7 \text{ m}$$

Sobrecarga del suelo que está encima de la base de la zapata:

$$q = \gamma \cdot D_f = 2115 \cdot 1,5 = 3172,5 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga última para zapatas cuadradas:

$$q_u = 1,3 \cdot C \cdot N_c + q \cdot N_q + 0,4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1,3 \cdot 4196,28 \cdot 10,58 + 3172,5 \cdot 3,197 + 0,4 \cdot 2115 \cdot 1,7 \cdot 0,802$$

$$q_u = 69011,55 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga permisible por unidad de área de suelo con un factor de seguridad

($FS = 3$)

$$q_{neta (adm)} = q_u / FS$$

$$q_{neta (adm)} = 69011,55 / 3 = 23003,85 \text{ Kg/m}^2$$

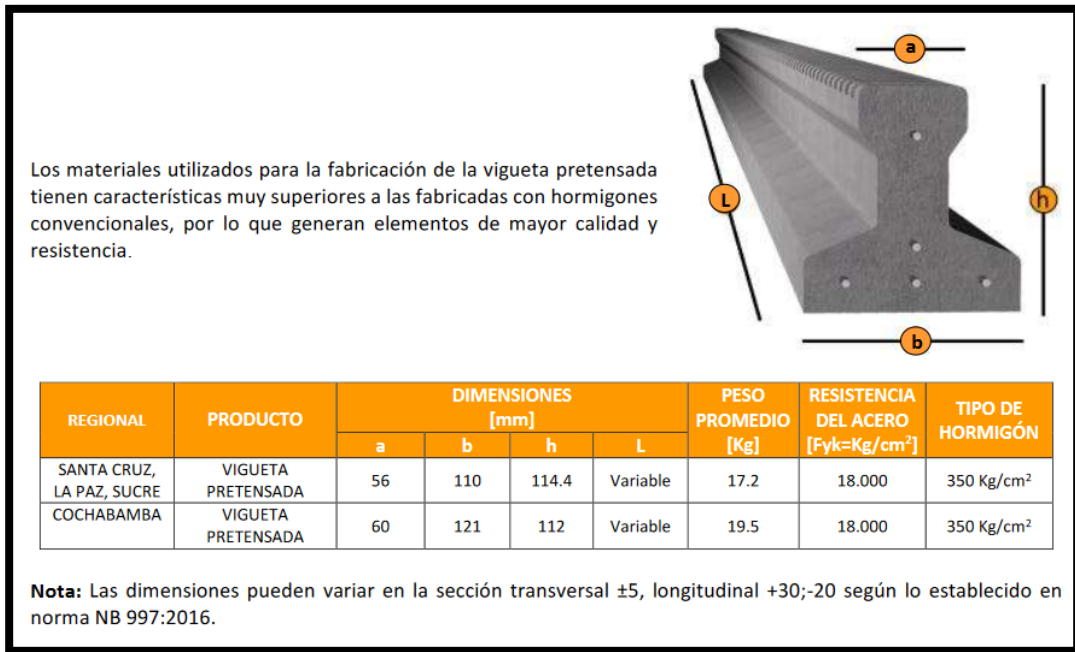
$$q_{neta (adm)} = 2,3 \text{ Kg/cm}^2$$

Validación de estudio de suelos II de acuerdo a observaciones al uso del ensayo de SPT en suelo granular

- ❖ Para ambos ensayos realizados tanto en la calicata N°1 como en la calicata N°2, el valor del número de golpes reportados para una altura de observación de 30 cm, los cuales son tomados en cuenta para el cálculo de la capacidad última de resistencia y posteriormente el cálculo de la capacidad admisible de carga del terreno fue mayor a 50 golpes, mas no así marcado como rechazo por el motivo de que estos números de golpes fueron producto de la suma de golpes obtenidos en los primeros 15 cm de estudio y los posteriores 15 cm finales sin contemplar los primeros 15 cm que no se toman en cuenta por fines de estudio. Esto quiere decir que la punta o cuchara de Terzaghi choco con material granular y debido a la matriz de material fino de la cual también está compuesto el estrato de estudio, permitió que el material granular cediera hasta el final de la realización de los 30 cm de estudio para el paso de la cuchara de Terzaghi, para el cálculo de la capacidad portante del material se tomó en cuenta este número de golpes, por lo tanto el valor para capacidad de carga para estos valores resulto elevado, es por eso de acuerdo a la experiencia en este tipo de suelos se recomienda usar un valor menor a 3 kg/cm² con el fin de optimizar un tamaño más óptimo para las fundaciones que se acomode al tipo de estructura que se desea diseñar.
- ❖ Para los cálculos de la capacidad admisible fueron utilizadas las respectivas correcciones de acuerdo al euro código y otros autores como ser Crespo Villalaz y Braja M. Das, para los valores reportados del número de golpes N_{spt} a N (60) de los cuales se realizaron las respectivas correlaciones para el cálculo.
- ❖ Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear las ecuaciones propuestas por diferentes autores como Meyerhof, Terzaghi, Peck y otros autores, sin embargo, esto dependerá del criterio del calculista, en el caso de Ensayo SPT para suelos granulares algunos autores no consideran recomendable el ensayo para este tipo de materiales pero no así que sea permitido su uso ya que muchos de ellos generan ecuaciones y tablas de correlaciones en función al número de golpes en tipo de materiales.

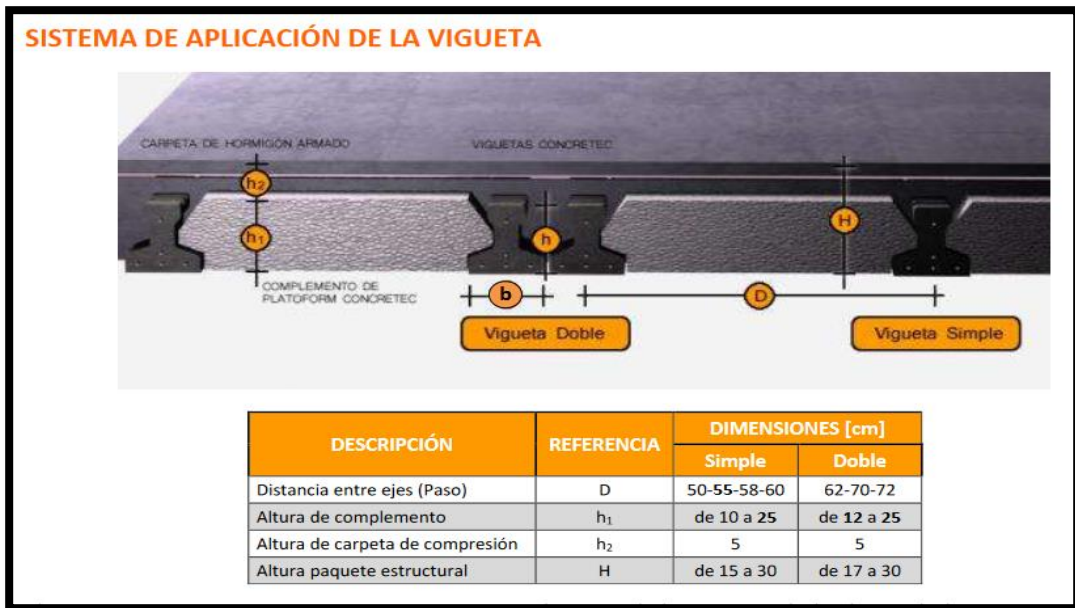
ANEXO II
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
USADOS

Figura A.II. Viguetas Pretensadas Concretec



Fuente: Ficha técnica de Concretec.

Figura A.III. Sistema de Aplicación de Viguetas Y Complemento



Fuente: Ficha técnica de Concretec.

Figura A.IV. Complemento Plastoform -1

COMPLEMENTO PLASTOFORM						
CODIGO	MEDIDAS	DIMENSIONES [cm]				DENSIDAD [Kg/m ³]
		a	b	c	d	
103300	10*42*130	42	130	10	38	8-10
103301	10*42*100	42	100	10	38	8-10
103302	10*50*100	50	100	10	46	8-10
103303	10*50*130	50	130	10	46	8-10
103304	10*43*100	43	100	10	39	8-10
103305	10*51*100	51	100	10	47	8-10
103306	12*42*100	42	100	12	38	8-10
103307	12*42*130	42	130	12	38	8-10
103308	12*52*100	52	100	12	48	8-10
103309	12*52*130	52	130	12	48	8-10
103310	12*43*100	43	100	12	39	8-10
103311	12*53*100	53	100	12	49	8-10
103312	15*42*100	42	100	15	38	8-10
103313	15*43*100	43	100	15	39	8-10
103314	15*52*100	52	100	15	48	8-10
103315	15*53*100	53	100	15	49	8-10
103316	16*42*130	42	130	16	38	8-10
103317	16*52*130	52	130	16	48	8-10
103318	20*42*130	42	130	20	38	8-10
103319	20*42*100	42	100	20	38	8-10
103320	20*52*100	52	100	20	48	8-10

Nota: Las medidas pueden variar longitudinalmente ± 2 cm.; transversal ± 1 cm.
Tambi3n se realizan cortes con medidas a pedido.

Fuente: Ficha t3cnica de Concretec.

Figura A.V. Complemento Plastoform -2

COMPLEMENTO PLASTOFORM						
CODIGO	MEDIDAS	DIMENSIONES [cm]				DENSIDAD [Kg/m ³]
		a	b	c	d	
103321	20*52*130	52	130	20	48	8-10
103322	20*43*100	53	100	20	49	8-10
103323	20*53*100	53	100	20	49	8-10
103327	10*53*100	53	100	10	49	8-10
103329	12*50*130	50	130	12	46	8-10
103330	25*52*130	52	130	25	48	8-10
103332	15*42*130	42	130	15	38	8-10
103333	15*52*130	52	130	15	46	8-10
103334	10*43*130	43	130	10	39	8-10
103335	12*43*130	43	130	12	39	8-10
103336	12*53*130	53	130	12	49	8-10
103337	15*43*130	43	130	15	39	8-10
103338	15*53*130	53	130	15	49	8-10
103339	20*43*130	43	130	20	39	8-10
103340	20*53*130	53	130	20	49	8-10
103342	10*53*130	53	130	10	49	8-10
103345	12*63*130	63	130	12	59	8-10
103346	16*53*130	53	130	16	49	8-10
103357	15*48*130	48	130	15	44	8-10
103358	15*63*130	63	130	15	59	8-10
103360	30*53*130	53	130	30	49	8-10

CASETONES DE PLASTOFORM						
CODIGO	MEDIDAS	DIMENSIONES [cm]				DENSIDAD [Kg/m ³]
		a	b	c	d	
103400	D = 10	Variable	Variable	Variable	-	8-10
103401	D = 14	Variable	Variable	Variable	-	12-15
103402	D = 20	Variable	Variable	Variable	-	18-21



Fuente: Ficha técnica de Concretec.

Perfiles Conformados en Frio

Descripción:
Producto de sección transversal en formas de C, U, O obtenidos por un proceso de conformado en frío.

Normas:
Fabricados a partir de flejes laminados en frío y caliente que cumplen con los requisitos de dimensiones, tolerancias, etc., descritos en la norma IRAM-IAS U500 206.

Longitudes:
Piezas en largos de 2 a 12 m..

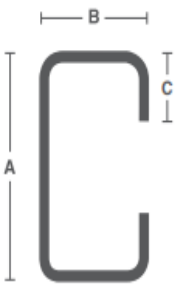
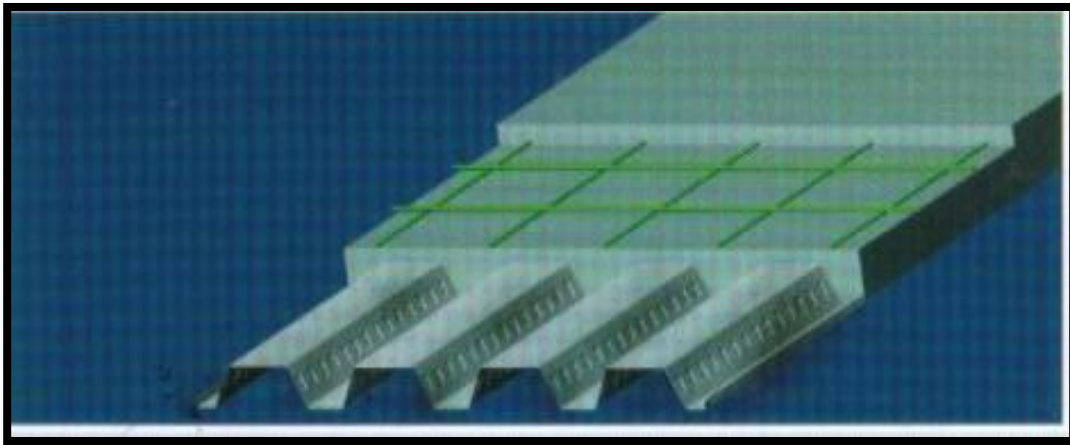
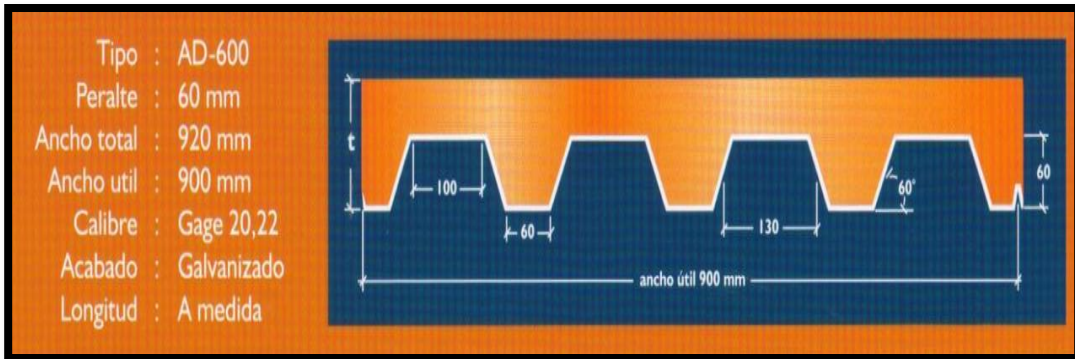


Figura A.VI. Dimensión de Perfil en C

Tipo	Dimensiones												
	A	B	C	0.80	0.90	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.20	4.00
PC	50	25	10	*	*	*	*	*	*				
PC	60	40	10	*	*	*	*	*	*				
PC	80	40	15	*	*	*	*	*	*	*	*		
PC	90	40	15	*	*	*	*	*	*	*	*		
PC	100	40	15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PC	100	50	15			*	*	*	*	*	*	*	*
PC	120	50	15			*	*	*	*	*	*	*	*
PC	150	50	15			*	*	*	*	*	*	*	*
PC	200	70	25			*	*	*	*	*	*	*	*

Ficha: Catalogo de Ferrotodo.

Figura A.VII. Placa Colaborante Perfil Tipo Ad-600



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN ACERO

Calibre gage	Peso/Area kg/m ²	I cm ⁴ /m	Ssup cm ³ /m	Sinf cm ³ /m
22	9.12	59.04	22.73	17.36
20	10.88	71.66	27.58	21.06

PROPIEDADES DEL CONCRETO ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$)

Altura de losa (cm)	Volumen concreto m^3/m^2	Carga muerta kg/m^2
11.00	0.075	180.80
12.00	0.085	204.80
13.00	0.095	228.80
14.00	0.105	252.80
15.00	0.115	276.80
16.00	0.125	300.80

SOBRE CARGA ADMISIBLE (kg/m^2) CON CONCRETO ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$)

Calibre Gage	L metros	Espesor de Losa (cm)					
		t = 11	t = 12	t = 13	t = 14	t = 15	t = 16
22	1.50	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	1.75	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	2.00	1650	1911	2000	2000	2000	2000
	2.25	1243	1445	1647	1849	2000	2000
	2.50	952	1112	1272	1432	1592	1753
	2.75	689	865	995	1124	1253	1382
	3.00	487	661	784	889	995	1101
	3.25	364	475	619	707	794	882
	3.50	254	338	465	562	635	708
	3.75	172	236	334	445	506	568
	4.00	-	157	234	329	401	453
4.25	-	-	156	231	314	358	
4.50	-	-	-	154	228	278	
20	1.50	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	1.75	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	2.00	1962	2000	2000	2000	2000	2000
	2.25	1489	1731	1974	2000	2000	2000
	2.50	1035	1344	1537	1730	1923	2000
	2.75	731	1025	1213	1369	1526	1682
	3.00	520	741	967	1095	1224	1353
	3.25	368	537	716	882	989	1096
	3.50	277	388	526	694	803	892
	3.75	190	276	384	516	652	728
	4.00	-	190	274	379	505	594
4.25	-	-	189	273	374	482	
4.50	-	-	-	189	270	367	

Fuente: Ficha técnica de Aceros Deck Perfil AD-600.

ANEXO III
TABLAS GENERALES Y ANÁLISIS DE
CARGA

Tabla A.I. Tabla Universal para Flexión Simple o Compuesta
Aceros de Dureza Natural

ξ	μ	ω	$w/f_{yd} \times 10^2$	
0,089	0,03	0,031		DOMINIO 2
0,1042	0,04	0,0415		
0,1181	0,05	0,0522		
0,1312	0,06	0,063		
0,1438	0,07	0,0739		
0,1561	0,08	0,0849		
0,1667	0,0886	0,0945		
0,1685	0,09	0,0961		
0,181	0,1	0,1074		
0,1937	0,11	0,1189		
0,2066	0,12	0,1306		
0,2197	0,13	0,1425		
0,233	0,14	0,1546		
0,2466	0,15	0,1669		
0,2593	0,1592	0,1785		
0,2608	0,16	0,1795		DOMINIO 3
0,2796	0,17	0,1924		
0,2987	0,18	0,2055		
0,3183	0,19	0,219		
0,3382	0,2	0,2327		
0,3587	0,21	0,2468		
0,3797	0,22	0,2613		
0,4012	0,23	0,2761		

0,4233	0,24	0,2913			B 500 S
0,4461	0,25	0,307			
0,45	0,2517	0,3097			
0,4696	0,26	0,3231			
0,4938	0,27	0,3398			
0,5189	0,28	0,3571			
0,545	0,29	0,375			
0,5722	0,3	0,3937			
0,6005	0,31	0,4132			
0,6168	0,3155	0,4244	0,0929		
0,6303	0,32	0,4337	0,1006	DOMINIO 4	B 400 S
0,6617	0,33	0,4553	0,1212		
0,668	0,3319	0,4596	0,1258		
0,6951	0,34	0,4783	0,1483		
0,7308	0,35	0,5029	0,1857		
0,7695	0,36	0,5295	0,2404		
0,7892	0,3648	0,543	0,2765		
0,8119	0,37	0,5587	0,3282		
0,8596	0,38	0,5915	0,4929		
0,9152	0,39	0,6297	0,9242		
0,9844	0,4	0,6774	5,8238		

Fuente: Pedro Jiménez Montoya "Hormigón Armado" (14ª Edición)

Tabla A.II. Valores Límites

fy (kp/cm²)	2200	2400	4000	4200	4600	5000
fyd(kp/cm²)	1910	2090	3480	3650	4000	4350
ξ lim	0.793	0.779	3.48	0.668	0.648	0.628
μ lim	0.366	0.362	0.679	0.332	0.326	0.319
W lim	0.546	0.536	0.467	0.46	0.446	0.432

Fuente: Norma Boliviana Del Hormigón Armado

Tabla A.III. Cuantías Geométricas Mínimas

Elemento estructural	AE-22	AE-42	AE-50	AE-60
SOPORTES				
Armadura total	0.008	0.006	0.005	0.004
Con 2 armaduras A1 y A2 cada una	0.004	0.003	0.0025	0.002
VIGAS				
Armadura en tracción	0.005	0.0033	0.0028	0.0023
LOSAS				
En cada dirección	0.002	0.0018	0.0015	0.0014
MUROS				
Armadura horizontal total	0.0025	0.002	0.0016	0.0014
Armadura horizontal en una cara	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005

Armadura vertical	0.0015	0.0012	0.0009	0.0008
Armadura vertical en una cara	0.0005	0.0004	0.0003	0.0003

Fuente: Norma Boliviana Del Hormigón Armado

Análisis de Cargas Permanentes

Peso propio del forjado

Se optará en la primera planta por una losa alivianada de viguetas de hormigón pretensado con complemento de plastroformo por ser una opción conveniente en el aspecto económico y técnico.

Se optará en la segunda planta por una losa colaborante de acero deck.

El programa CYPECAD 2017 introduce automáticamente el peso que corresponde a la geometría de la estructura, por lo tanto, se necesita calcular el peso debido al revestimiento cerámico, instalaciones, sobre piso para el cerámico y cielo falso para introducirlos en dicho programa

Peso del sobre piso y acabados (ambientes)

1. Carpeta de nivelación de hormigón

$$h = 3\text{cm}$$

$$\gamma = 2200\text{kg/m}^3$$

$$\text{Peso carpeta de nivelación} = \mathbf{66\text{ kg/m}^2}$$

2. Mortero para cerámico

$$h = 1.0\text{cm}$$

$$\gamma = 1500\text{kg/m}^3$$

$$\text{Peso mortero cerámico} = \mathbf{15\text{ kg/m}^2}$$

3. El peso del revestimiento cerámico

$h = 1\text{cm}$

$\gamma = 1800\text{kg/m}^3$

Peso cerámico = **18 kg/m^2**

4. Peso Cielo Razo

$h = 2\text{cm}$

$\gamma = 1250\text{kg/m}^3$

Peso cielo Razo = **25 kg/m^2**

Al programa se introduce la siguiente carga.

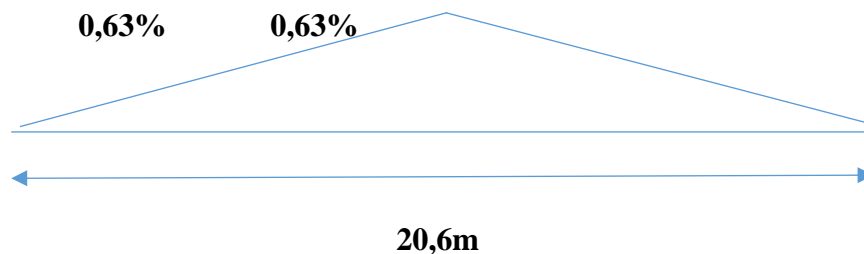
$$CM = \frac{66\text{kg}}{\text{m}^2} + \frac{15\text{kg}}{\text{m}^2} + \frac{18\text{kg}}{\text{m}^2} + \frac{25\text{kg}}{\text{m}^2} = \frac{124\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de sobre piso y acabado por metro cuadrado que actúa sobre los ambientes

$CM = 130\text{ kg/m}^2$

Nivel Terraza

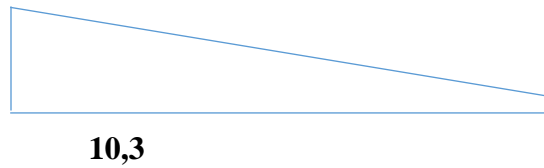
La terraza al ser una superficie plana expuesta a la intemperie debe tener una capa de contra piso de nivelación que ayude a desalojar el agua de lluvias y no convertirse así en un contenedor de la misma provocando algunas fallas como goteras prematuramente en la estructura.



Por tanto, se establece una pendiente de 1%

0,63%

$h = 0,065\text{m} \Rightarrow 6,5\text{cm}$



Entonces para toda la superficie se prevé un promedio de una capa de 3,25cm de altura como contra piso de nivelación repartido uniformemente.

$h = 3,25\text{cm}$



$$CM = W_{\text{nivelacion}} + W_{\text{revoque}}$$

Carpeta de contra piso nivelación de hormigón

$h = 3,25\text{cm}$

$\gamma = 2200\text{kg/m}^3$

Peso carpeta de nivelación = **71,5 kg/m²**

Peso revoque de cielo raso (yeso)

$h = 2\text{cm}$

$\gamma = 1250\text{kg/m}^3$

Peso revoque de yeso = 25 kg/m²

Al programa se introduce la siguiente carga

$$CM = \frac{71,5\text{kg}}{\text{m}^2} + \frac{25\text{kg}}{\text{m}^2} = \frac{96,5\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Por seguridad se adopta $CM = 100 \text{ kg/m}^2$

Peso propio de viga

El programa CYPECAD 2017 calcula el peso propio de la viga

$$Pp_{\text{viga}} = b * h * \gamma_{\text{HA}}$$

Donde:

b= Base da la viga

h=Altura de la viga (variable)

$$\gamma_{HA}=2500 \text{ kg/m}^3$$

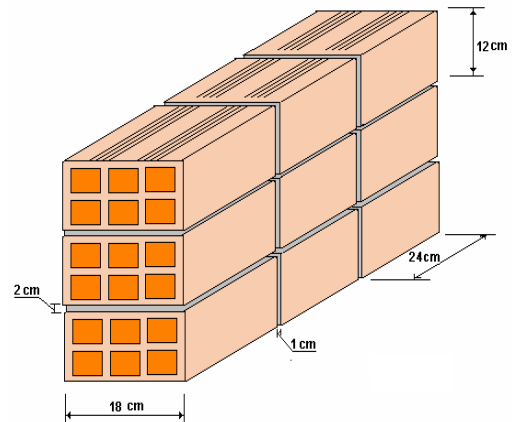
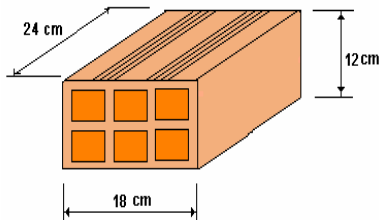
Peso de muros más revoque

El espesor de las paredes es de 20cm, lo que implica el ladrillo en posición de 18 cm con revoque exterior e interior de 1cm

$$P = e * \gamma$$

Suponiendo junta vertical de 1cm

Junta horizontal de 2cm



Numero de ladrillos en 1m horizontal=

$$\frac{100\text{cm}}{25\text{cm}} = 4 \text{ pza/m}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en 1m vertical} = \frac{100\text{cm}}{14\text{cm}} = 7,14 \text{ pza/m}$$

$$\text{Conjunto de ladrillos en 1m}^2 \text{ de muro} = 4 * 7,14 = 28,56 \text{ pza/m}^2$$

$$\text{Vol. de ladrillo en 1 m}^2 \text{ de muro} = 18 * 12 * 24 * 28,56 = 148055,04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Vol. de mortero en m}^2 = 100 * 100 * 18 - 148055,04 = 0.0319 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ de mortero}$$

INSUMOS

$$\text{Ladrillos } 28,56 \text{ pza/m}^2 * 3,6 \text{ kg/pza.} = 102,82 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Mortero } 0,0319 \text{ m}^3/\text{m}^2 * 2100 \text{ kg/m}^3 = 66,99 \text{ kg/m}^2$$

Revoque externo(mortero)= $0,010 \text{ m} * 2100 \text{ kg/m}^3 = 21 \text{ kg/m}^2$

Revoque interno(yeso) $0,01 \text{ m} * 1200 \text{ kg/m}^3 = 12 \text{ kg/m}^2$

Total= $102,82 + 66,99 + 21 + 12 = 202,81 \text{ kg/m}^2$

Para una altura h de muro de $3,1 \text{ m} = 202,81 \text{ kg/m}^2 * 3,1 \text{ m} = 628,71 \text{ kg/m}$

Por seguridad se adopta: **630 kg/m**

Peso de barandado

Pasamanos de tubo galvanizado

Diámetro externo 2plg= 5,08cm (d1)

Diámetro interno 1,6plg= 4,06cm (d2)

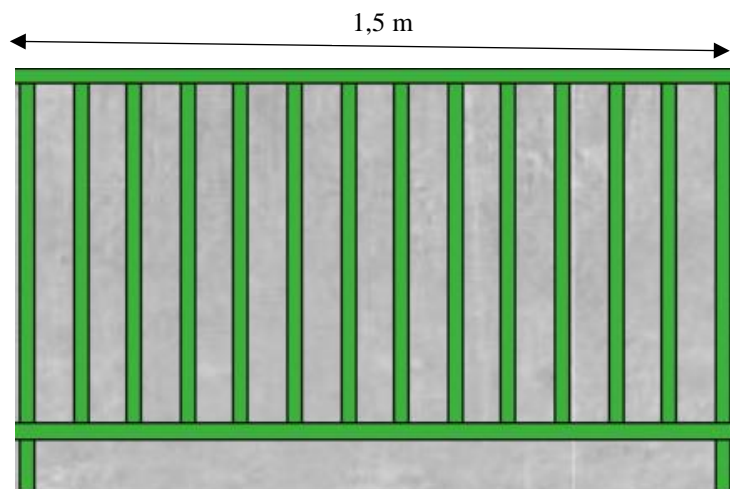
Espesor= 1cm

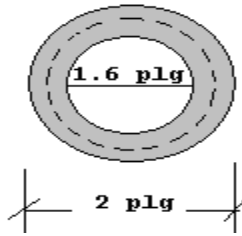
Peso específico 7800 kg/m^3

Altura del pasamanos 1m

Figura A.VIII. Detalle de baranda de tubo galvanizado

Fuente: Elaboración propia





$$\text{Área externa} = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} = 20,27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área interna} = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = 12,95 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 20,27 \text{ cm}^2 - 12,95 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 7,32 \text{ cm}^2$$

- Carga de los tubos horizontales de la baranda (q1)

$$q_1 = \text{Área total} * \text{Longitud de influencia} * \gamma_{\text{galvanizado}} * N^{\circ} \text{ de barras}$$

$$q_1 = 0,000732 \text{ m}^2 * 1,5 \text{ m} * 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 2$$

$$q_1 = 17,13 \text{ kg}$$

- Carga de los tubos verticales de la baranda (q2)

$$q_2 = \text{Área total} * \text{Longitud de influencia} * \gamma_{\text{galvanizado}}$$

$$q_2 = 0,000732 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$q_2 = 5,70 \text{ kg}$$

- Carga total del barandado

$$Q_t = q_1 + q_2$$

$$Q_t = 17,13 \text{ kg} + 5,70 \text{ kg} = 22,83 \text{ kg}$$

- Carga del barandado en una longitud de influencia de 1.5m

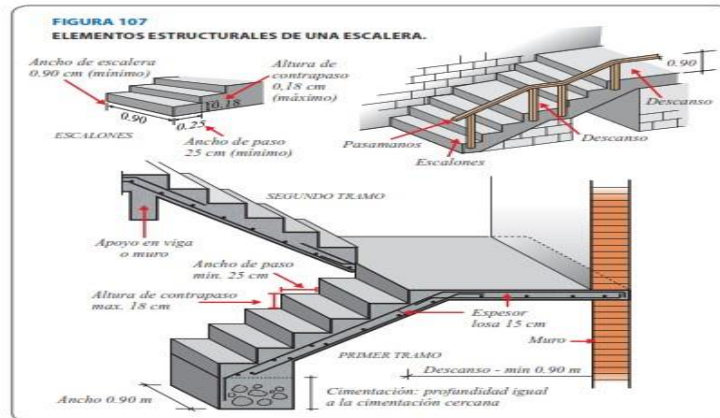
$$Q_t = \frac{22,83}{1,5} = 15,22 \text{ kg/m}$$

Como carga de la baranda se tomará: $Q_t = 16 \text{ kg/m}$

Peso de escalera

Dimensionamiento de las escaleras

Según el plano arquitectónico el tipo de escalera que va tener la estructura será una escalera de tres tiros rectos.



Datos:

Altura a salvar = 3,3m

CH= Contrahuella 17,5cm

$$N^{\circ} \text{ de escalones: } \frac{3,3}{CH \text{ Tipo}} = \frac{330 \text{ cm}}{17,5 \text{ cm}} = 18,9 \text{ aprox. } 19$$

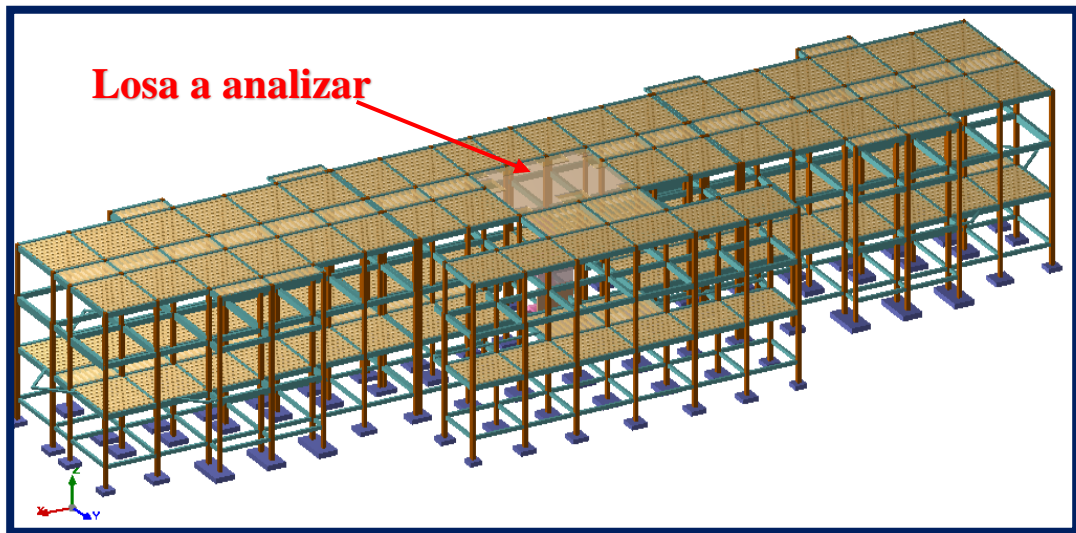
Huella adecuada: 30cm

Peso propio= Determinado por el programa CYPECAD 2017

ANEXO IV
COMPROBACIÓN DE LOSA CASETONADA
Y ZAPATA COMBINADA

1. Diseño de losa casetonada

Para el diseño de losa casetonada, se analizará la única losa con estas características que está dentro de este proyecto.



1.2. Diseño a flexión armadura positiva (Diagrama rectangular)

Datos:

Dimensiones sector de losa.:

Largo (intereje) $L_1 = 9,12$ m

Ancho (intereje) $L_2 = 7,41$ m

Determinación de la altura de la losa h_{LR} :

$$(1) \quad h_{LR} \geq \frac{L}{25} \quad (\text{Jiménez Montoya})$$

$$h_{LR} \geq \frac{L}{25} = \frac{L_{prom}}{25} = \frac{9,12 + 7,41}{25} = \frac{8,265}{25} \rightarrow h_{LR} \geq 0,33m$$

$$(2) \quad \frac{L}{25} \leq h_{LR} \leq \frac{L}{20} \quad (\text{REGALADO Florentino. Los forjados reticulares})$$

$$\frac{8,265}{25} \leq h_{LR} \leq \frac{8,265}{20}$$

$$0,33 \leq h_{LR} \leq 0,41 \rightarrow h_{LR} = 0,33 \text{ m (mínimo)}$$

(3) $h_{LR} = \frac{h_{min}}{0,58}$ pero:

$$h_{min} = \frac{\sum \text{Lados continuos} + (\sum \text{Lados discontinuos}) * 1,25}{200} + 2,5 \text{ cm}$$

$$h_{min} = \frac{9,12 + 9,12 + 7,41 + 7,41}{200} + 2,5 \text{ cm}$$

$$h_{min} = 0,19 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{LR} = \frac{0,19}{0,58} = 0,33 \text{ m}$$

La altura adoptada será la mínima de acuerdo al cálculo, ya que la losa es una estructura de cubierta y no recibirá cargas vivas o sobre cargas de uso únicamente la carga de granizo y carpeta de hormigón con pendiente mínima para evacuación de aguas pluviales.

$$h_{LR} = 0,33 \text{ m} \rightarrow \text{redondeando al inmediato inferior}$$

$$h_{LR} = 0,30 \text{ m}$$

Las dimensiones del material aligerante (casetón perdido de poliestireno) son:

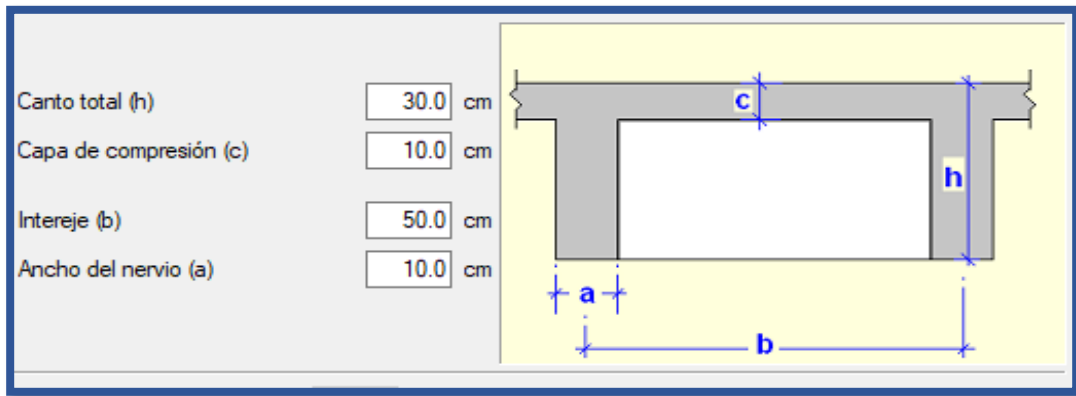
$$a = b = 40 \text{ cm (ancho igual a largo)}$$

$$h = h_{LR} - h_{carpeta \text{ de compresion}} = 30 - 10 = 20 \text{ cm}$$

Caseton 40x40x20

Ancho del nervio b_N :

$$b_N \geq \frac{h_{LR}}{3,5} \rightarrow b_N \geq \frac{30}{3,5} = 8,57 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$



Condiciones para el diseño:

$$h_{LR} \leq 3,5 * b_N \rightarrow b_N = \text{Ancho del nervio}$$

$$30 \text{ cm} \leq 3,5 * 10 \text{ cm}$$

$$30 \text{ cm} \leq 35 \text{ cm} \rightarrow \text{Cumple}$$

De acuerdo la Norma Boliviana CBH-87 (9.4.5.3.) se debe cumplir la siguiente condición:

Dimensión mínima de columna.

$$C = 25 \text{ cm} \geq 25 \text{ cm} \rightarrow \text{Cumple}$$

Ancho del nervio.

$$b_N = 10 \text{ cm} \geq 7 \text{ cm} \rightarrow \text{Cumple}$$

Espesor de losa (carpeta de compresión).

$$e_L = 10 \text{ cm} \geq 3 \text{ cm} \rightarrow \text{Cumple}$$

Relación Canto/Luz.

$$\frac{h_{LR}}{L} = \frac{0,30}{9,12} = 0,033 \geq 0,029 \rightarrow \text{Cumple}$$

Separación libre entre nervios.

$$S_1 = 40 \text{ cm} \rightarrow 100 \text{ cm} \rightarrow \text{Cumple}$$

Según la norma española EHE-08 Pag.197 (Ver Anexo 11, Tabla A.4.) la cuantía mínima en nervio es:

$$\text{Cuantía mínima} \geq 3\text{‰} \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} = 0,003 * b_N * h$$

$$A_{s_{min}} = 0,003 * 10 * 20 = 0,60 \text{ cm}^2$$

Equivalente a:

$$1\phi 10 = 0,785 \text{ cm}^2 \geq A_{min} = 0,60 \text{ cm}^2 \text{ Cumple}$$

La norma CBH-87 admite como diámetro mínimo hasta 8mm se asumirá como armadura base 1 barra de $\phi=10\text{mm}$.

Armadura base en cada nervio:

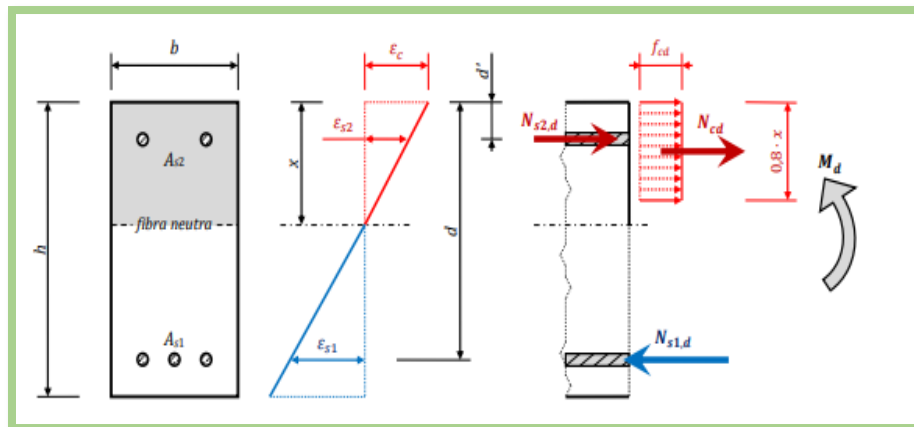
$$\phi = 10\text{mm} ; A_{s_{1\phi 10}} = 0,785 \text{ cm}^2 \text{ c/N (Armadura para cada nervio)}$$

Armadura base para 1m de ancho:

$$0,50 + 0,50 = 1\text{m} \rightarrow 2\phi 10 = 1,57 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{1\text{m de placa}}} = 1,57 \text{ cm}^2$$

Basado en el diagrama rectangular:



De acuerdo a la ecuación básica de la resistencia de materiales:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Donde:

$$\sigma = f_{yd} \quad ; \quad A = A_s \text{ (Área del Acero)}$$

$$F = f_{yd} * A_s$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{5000}{1,15} = 4347,83 \frac{kg}{cm^2}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{250}{1,5} = 166,67 \frac{kg}{cm^2}$$

Del diagrama rectangular se tiene:

$$F = N_{s1,d}$$

$$N_{s1,d} = f_{yd} * A_s = 4347,83 * 1,57 = \mathbf{6826,09 \text{ kg}}$$

Para un diseño óptimo se busca que $N_{s1,d} = N_{s2,d}$; de tal manera que el acero y el hormigón tengan la misma fuerza de tracción y compresión, por lo tanto:

$$N_{s2,d} = \text{Volumen del paralelepipedo} = 0,85 * f_{cd} * b * y$$

$$6826,09 = 0,85 * 166,67 * 100 * y$$

$$y = 0,48 \text{ cm} \rightarrow \text{(Altura mínima de carpeta de compresión)}$$

Se asumirá $y = 10 \text{ cm}$

Momento de diseño **Md**:

$$Md_{1\phi10} = N_{s2,d} * z$$

$$Md_{1\phi10} = N_{s2,d} * \left(h_{LR} - r_m - \frac{y}{2} \right)$$

$$Md_{1\phi 10} = 6826,09 * 0,5 * \left(30 - 2,5 - \frac{10}{2}\right)$$

$$Md_{1\phi 10} = 767,94 \frac{kg * m}{m}$$

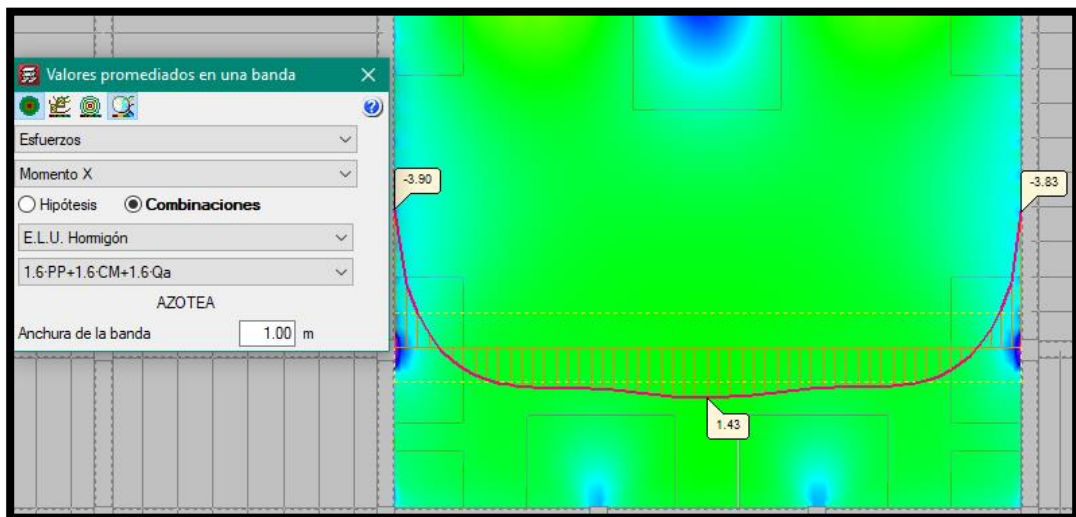
Esto quiere decir:

$$1\phi 10mm = 0,785 cm^2 \rightarrow Resiste = 767,94 \frac{kg * m}{m}$$

$$2\phi 10mm = 1,57 cm^2 \rightarrow Resiste = 2 * 797,94 = 1535,87 \frac{kg * m}{m}$$

De ser necesario se aumentarían a diámetros mayores si hubiese la existencia en franjas momentos mayores.

Los momentos obtenidos por el programa Cypecad 2017, servirán como datos de entrada para la estimación de armadura positiva para cada nervio.



Del gráfico se tiene momento positivo máximo de diseño en dirección Y es:

$$Md = 2,90 tn * m = 2900 kg * m$$

$$1\phi 10 = 0,785 cm^2 \rightarrow 767,94 kg * m$$

$$As = cm^2 \rightarrow 1430 kg * m$$

$$\Rightarrow A_{s_{2900 \text{ kg}\cdot\text{m}}} = \frac{1430 * 0,785}{767,94} = 1,46 \text{ cm}^2 \text{ c/N}$$

La armadura calculada por el programa Cypecad es:

$$A_{s_{cype}} = 2\emptyset 10\text{mm} = 1,57 \text{ cm}^2$$

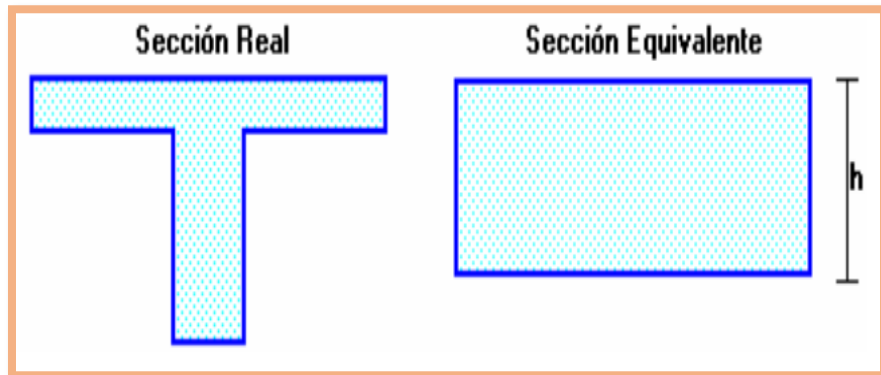
Comparando la armadura calculada con la del diseño de Cypecad:

$$A_{s_{cype}} = 1,57 \text{ cm}^2 \geq 1,46 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{Cumple armadura final del nervio}$$

1.3. Diseño a flexión armadura positiva

Para determinar los momentos y deformaciones de la losa se utilizará el Método de Análisis Matricial de Estructuras.

Altura equivalente del forjado:



Inercia sección "T":

$$I_x = 42976,21 \text{ cm}^4$$

$$I_x = \frac{b * h^3}{12} \Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{I_x * 12}{b}} = \sqrt[3]{\frac{42976,21 * 12}{50}} = 21,77 \text{ cm}$$

$$h = 21,77 \text{ cm} \Rightarrow \text{Altura equivalente}$$

Peso propio de la losa casetonada para 1 m² de la siguiente manera:

Peso losa de compresión:

$$1 * 1 * 0,1 * 2400 = 240 \frac{kg}{m^2} \Rightarrow (\text{Losa que cubre } 1m^2)$$

Peso nervio:

$$4 * 0,2 * 0,1 * 1 * 2400 = 192 \frac{kg}{m^2} \Rightarrow (2 \text{ nervios en "X" y "Y"})$$

Material alivianado:

$$8 * 12 = 96 \frac{kg}{m^2} \Rightarrow (2 \text{ bloques por cada cuadro de } 40x40)$$

Peso propio de la losa casetonada = $528 \frac{kg}{m^2}$

Carga permanente = $100 \frac{kg}{m^2}$

Sobrecarga de uso = $150 \frac{kg}{m^2}$

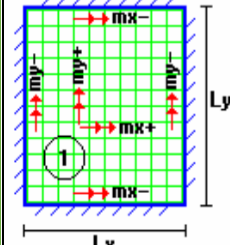
Carga de diseño:

$$qd = (Pp + CP + SU) * 1,6 = (528 + 100 + 150) * 1,6 = 1244,8 \frac{kg}{m^2}$$

Módulo de elasticidad del acero y altura equivalente:

$$E = 2,1x10^6 \frac{kg}{cm^2} ; h = 0,218 m$$

Coefficiente para el diseño de la losa nervada rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas uniformemente distribuida.

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$	δ	200	241	281	315	336	339
	$M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$	m_{y-}	564	659	752	830	878	887
	$M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$	m_{y+}	258	319	378	428	459	464
	$M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	m_{x-}	564	577	574	559	538	520
	$M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	m_{x+}	258	242	208	157	126	123

Fuente: ROMO P. Marcelo, *Temas de Hormigón Armado* M.Sc. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2008.

Donde:

$$l_x = 7,41 \text{ m} ; l_y = 9,12 \text{ m}$$

La relación que se debe realizar antes de entrar a la tabla es la siguiente:

$$\frac{l_x}{l_y} = \frac{7,41}{9,12} = 0,81 \Rightarrow \text{Aproximado} = \frac{l_x}{l_y} = 0,80$$

De la tabla se tiene:

$$\delta = 281 ; m_{y-} = 752 ; m_{y+} = 378 ; m_{x-} = 574 ; m_{x+} = 208$$

De manera que se sustituyen los valores en las siguientes fórmulas:

$$\Delta = 0,0001 * \frac{qd * \delta * l_x^4}{E * h^3} = 0,00048 \text{ m} = 0,05 \text{ cm}$$

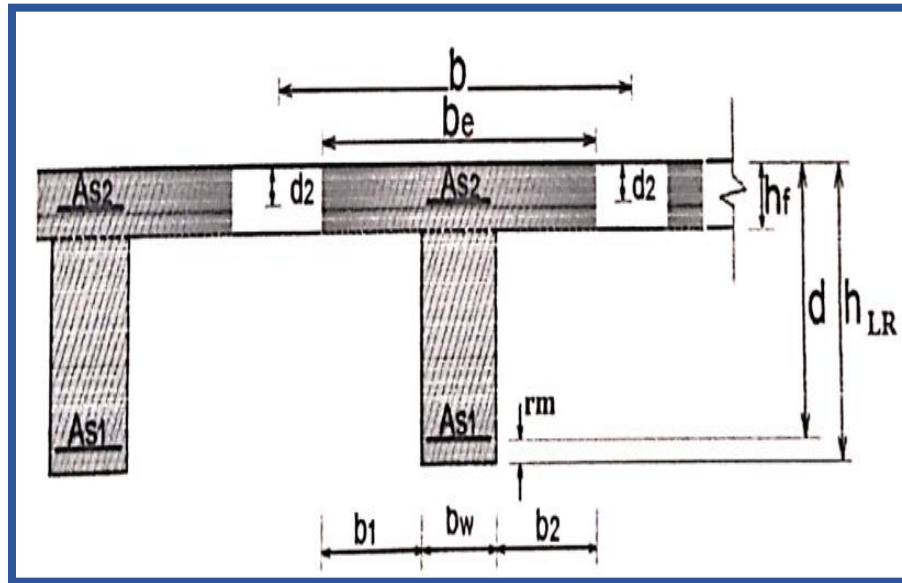
$$M_{y-} = 0,0001 * qd * m_{y-} * l_x^2 = 5139,89 \text{ kg} * \text{m/m}$$

$$M_{y+} = 0,0001 * qd * m_{y+} * l_x^2 = 2583,61 \text{ kg} * \text{m/m}$$

$$M_{x-} = 0,0001 * qd * m_{x-} * l_x^2 = 3923,27 \text{ kg} * \text{m/m}$$

$$M_{x+} = 0,0001 * qd * m_{x+} * l_x^2 = 1421,67 \text{ kg} * \text{m/m}$$

Cálculo de las relaciones geométricas de la viga "T":



$$\frac{h_f}{h_{LR}} = \frac{\text{Altura de carpeta a compresión}}{\text{Altura losa reticular}} = \frac{10}{30} = 0,33$$

$$\frac{l}{b_w} = \frac{\text{Longitud que abarca el } (M+) \text{ en el diagrama}}{\text{Base del nervio}} = \frac{5,65}{0,10} = 56,50$$

$$\frac{2 * l}{b - b_w} = \frac{2 * 565}{50 - 10} = 28,25$$

De las tablas de doble "T" de la norma CBH-87 Acápite 9.1.2.1.

$$k = 1$$

Resistencias de cálculo ya minoradas con sus respectivos coeficientes de reducción.

$$f_{cd} = 166,67 \frac{kg}{cm^2} \quad ; \quad f_{yd} = 4347,83 \frac{kg}{cm^2}$$

Ancho efectivo b_e :

$$b_1 = 8 * h_f = 80 \text{ cm}$$

$$b_e = k * (b - b_w) + b_w = 50 \text{ cm} \rightarrow \text{Se adopta el mínimo}$$

$$b_e = 2 * b_1 + b_w = 170 \text{ cm}$$

Momento resistente de la losa:

$$M_o = 0,85 * f_{cd} * b_e * h_f * (d - 0,5 * h_f)$$

$$M_o = 0,85 * 166,67 * 50 * 10 * ((30 - 2,5) - 0,5 * 10)$$

$$M_o = 1593781,88 \text{ kg} * \text{cm} = 15937,82 \text{ kg} * \text{m}$$

Momento de diseño:

$$M_d = M_{y+} = 2583,61 \text{ kg} * \text{m}$$

Verificación de momentos:

$$M_d \leq M_o \rightarrow 2583,61 \leq 15937,82 \text{ Cumple}$$

Armadura necesaria:

$$y = d * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{0,425 * b_e * d^2 * f_{cd}}} \right]$$

$$y = 0,275 * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2583,61}{0,425 * 0,50 * 0,275^2 * 166,67 * 100^2}} \right]$$

$$y = 1,36 \text{ cm}$$

$$A_s = 0,85 * b_e * y * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0,85 * 50 * 1,36 * \frac{166,67}{4347,83}$$

$$A_s = 2,22 \text{ cm}^2 \text{ Para el momento de diseño}$$

De manera similar:

$$M_{y+} = 2583,61 \text{ kg} * \text{m} \rightarrow A_s = 2,22 \text{ cm}^2$$

$$M_{x+} = 1421,17 \text{ kg} * \text{m} \rightarrow A_s = 1,21 \text{ cm}^2$$

Comparación con las áreas del programa Cypecad:

$$\text{Con } M_{y+} \rightarrow A_s = 2,22 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}(\text{ancho})} \leq A_{s_{cype}} = 2,77 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}(\text{ancho})}$$

$$\text{Con } Mx+ \rightarrow A_s = 1,21 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}(\text{ancho})} \leq A_{s_{cype}} = 1,36 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}(\text{ancho})}$$

Las armaduras del programa cumplen para los momentos positivos:

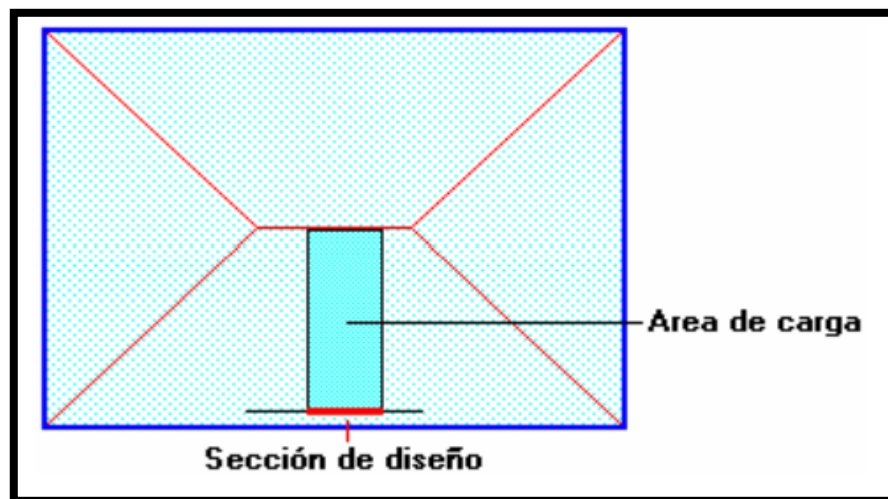
Cálculo	Área $\frac{\text{cm}^2}{1\text{m ancho}}$	Comparación	(Cype)Área $\frac{\text{cm}^2}{1\text{m ancho}}$
M_{y+}	2,22	\leq	2,77 = 3 ϕ 10 mm c/N
M_{x+}	1,21	\leq	1,36 = 2 ϕ 10 mm c/N

1.4. Diseño a cortante en la sección crítica

De acuerdo lo descrito en la norma CBH-87 (8.2.4.) referente a la resistencia de placas a esfuerzo cortante debe cumplir lo siguiente:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

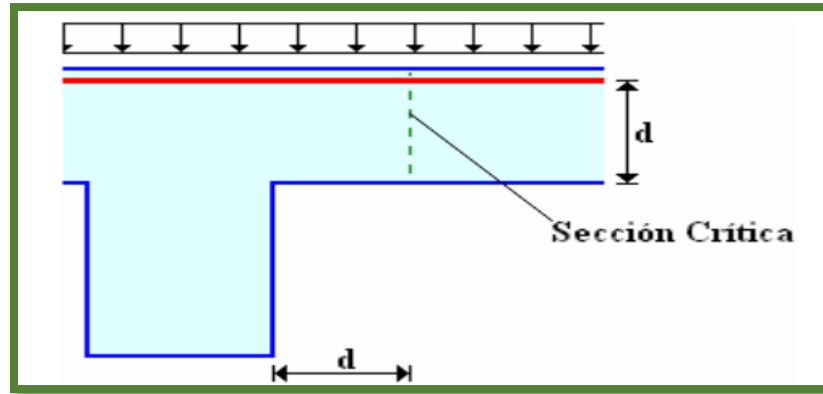


Carga de diseño q mayorado:

$$q = qd * b_e$$

$$q = 1244,8 \frac{kg}{m^2} * 0,50m = 622,4 \frac{kg}{m}$$

Dimensiones sección crítica:



$$l = \frac{b_{viga}}{2} + hf = \frac{0,25}{2} + 0,30 = 0,425 m$$

$$lv = \frac{7,41}{2} - 0,425 = 3,28 m$$

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del hormigón del alma.

$$V_{u1} = 0,33 * f_{cd} * b_w * d$$

$$V_{u1} = 0,33 * 166,67 * 10 * 30$$

$$V_{u1} = 16500,33 kg$$

Esfuerzo cortante real CBH-87 (8.2.3.1.)

$$V_{rd} = V_d + V_{cd}$$

$$V_d = q * lv$$

$$V_d = 622,4 * 3,28 = 2041,47 kg$$

$$V_{rd} = 2041,47 + 0 = 2041,47 kg$$

Verificación:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$

$$2041,47 kg \leq 16500,33 kg \rightarrow Cumple$$

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción oblicua en el alma CBH-87 (8.2.3.2.2.)

$$V_{u2} = V_{su} + V_{cu}$$

Considerando que no existe armadura transversal en los nervios $V_{su} = 0$

$$V_{cu} = f_{cv} * b_w * d$$

La resistencia virtual del cálculo del hormigón a cortante:

$$f_{cv} = 0,282 * \sqrt[3]{f_{ck}^2} = 0,282 * \sqrt[3]{250^2} = 11,19 \frac{kg}{cm^2}$$

$$V_{cu} = 11,19 * 10 * 30 = 3357 kg$$

$$V_{u2} = 0 + 3357 = 3357 kg$$

Verificando la condición:

$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

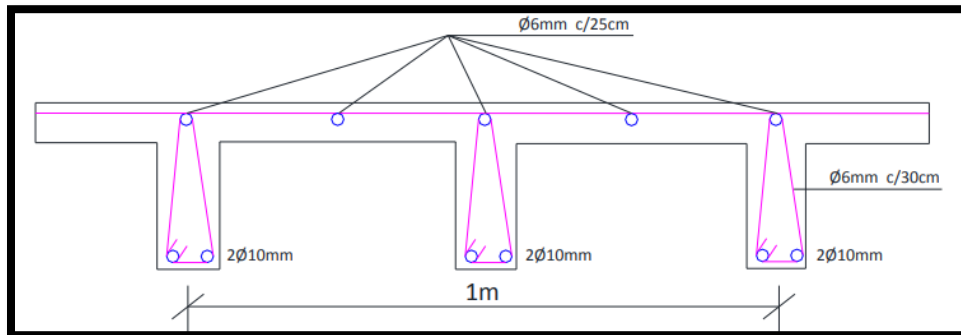
$$2041,47 kg \leq 3357 kg \text{ Cumple}$$

la sección cumple las condiciones para el cortante, de modo que la sección no requiere armadura a cortante debido a que el hormigón absorberá los esfuerzos a cortante de las solicitaciones, pero se colocará armadura mínima de corte.

$$A_{min} = 0,02 * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} * b * d = 0,02 * \frac{166,67}{3652,17} * 10 * 100 = 1,83 cm^2$$

Asumiendo un diámetro de 6 mm se tiene:

$$separación \ de \ estribos = \frac{0,283 * 100 * 2}{1,83} = 30,93 = 30 cm$$



se utiliza estribos de $\varnothing 6c/30$

1.5. Armadura de reparto por retracción de fraguado y cambios de temperatura

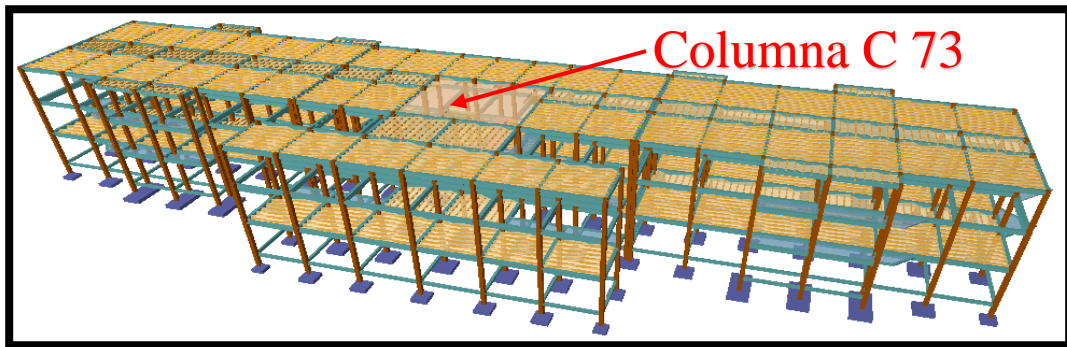
$$A_{s_{\text{minimo}}} = 0,0018 * b * d = 0,0018 * 100 * 7,5 = 1,35 \text{ cm}^2$$

Se utilizará una malla electrosoldada de:

$$\varnothing 6 \text{ c}/20\text{cm}$$

1.6. Introducción de ábacos verificación a punzonamiento

Se analizará a la sección correspondiente a la columna C73, que consta de un soporte de borde.



Si cumple la condición:

$$\tau_{sd} = \frac{\beta * F_{sd}}{\mu_1 * d} \leq \tau_{rd}$$

Donde:

τ_{sd} : Tensión nominal en el perímetro crítico.

F_{sd} : Esfuerzo por punzonamiento de cálculo normal.

β : Coeficiente que tiene en cuenta la excentricidad de la carga.

β : 1,15 Para soportes interiores.

β : 1,4 Para soportes en bordes.

β : 1,50 Para soportes de esquina.

μ_1 : Perímetro crítico.

τ_{rd} : Tensión máxima existente en el perímetro.

$$\tau_{rd} = 0,12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) * \sqrt[3]{100 * \rho * fck}$$

Donde:

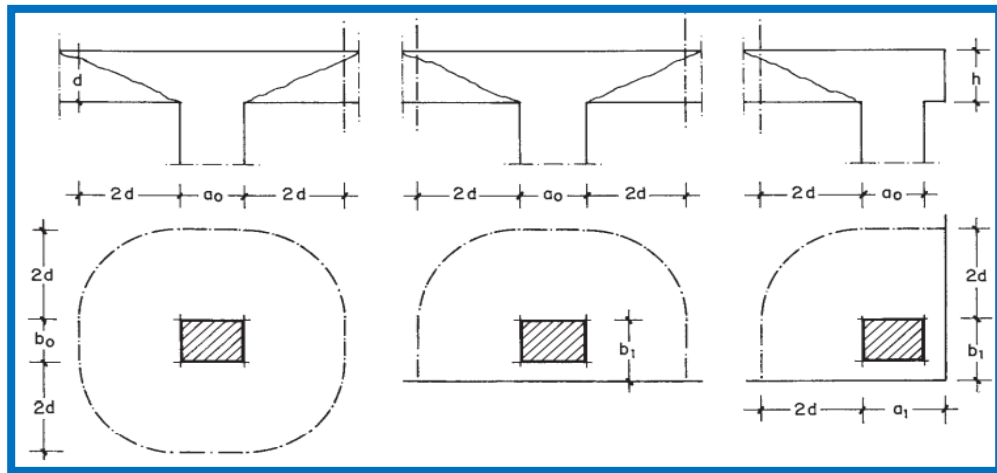
$$a_0 = 25 \text{ cm}$$

$$b_1 = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$F_{sd} = 30850 \text{ kg}$$

$$\beta = 1,4$$



$$\text{Soportes interiores} \rightarrow \mu_1 = 4\pi d + 2 * (a_0 + b_0)$$

$$\text{Soportes de bordes} \rightarrow \mu_1 = 2\pi d + a_0 + 2b_1$$

$$\text{Soportes de esquina} \rightarrow \mu_1 = \pi d + a_1 + b_1$$

Soporte de borde:

$$\mu_1 = 2\pi d + a_0 + 2b_1 = 2 * \pi * 400 + 250 + 2 * 300 = 3363,27 \text{ mm}$$

$$\rho_y = \frac{(4\phi 12 = 4,524 \text{ cm}^2)}{25 * 30 \text{ cm}^2} = 0,0060$$

$$\rho_x = \frac{(2\phi 10 + 3\phi 12 = 4,963 \text{ cm}^2)}{25 * 40 \text{ cm}^2} = 0,0050$$

$$\rho = \sqrt{\rho_x * \rho_y} = \sqrt{0,0050 * 0,0060} = 0,0055$$

Reemplazando en la ecuación:

$$\tau_{rd} = 0,12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{300}}\right) * \sqrt[3]{100 * 0,0055 * 25} = 0,52 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\tau_{sd} = \frac{\beta * Fsd}{\mu_1 * d}$$

$$\tau_{sd} = \frac{1,4 * 308500}{3363,27 * 300} = 0,43 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

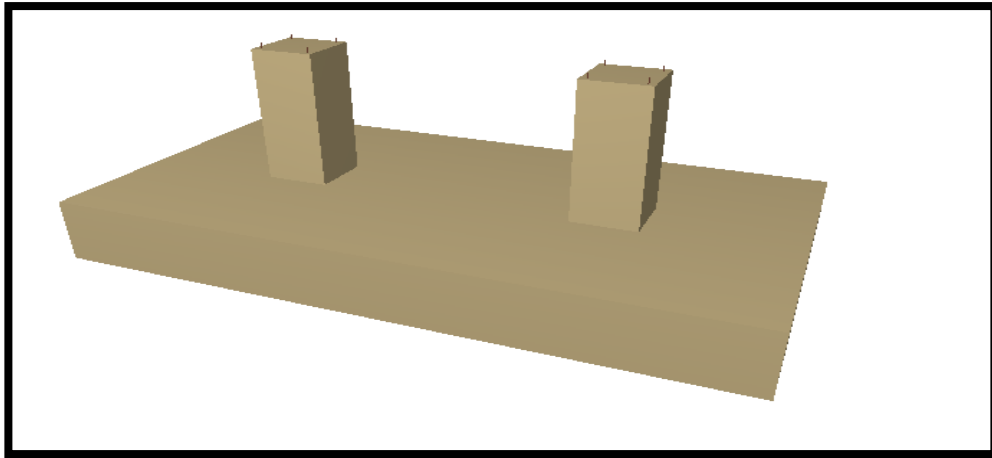
Verificación de la condición de punzonamiento:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd}$$

$$0,43 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\leq 0,52 \frac{N}{\text{mm}^2} \text{ Cumple no requieren armadura a punzonamiento}$$

2. Diseño de zapatas combinadas



Datos de columna P-4:

$N_1 = 6160,00 \text{ kg}$ $M_{x1} = -20,00 \text{ kg.m}$ $M_{y1} = 180,00 \text{ kg.m}$

$Q_{y1} = 370 \text{ kg}$ $Q_{x1} = -70 \text{ kg}$

Datos de columna P-5:

$N_2 = 46320,00 \text{ kg}$ $M_{x2} = 220,00 \text{ kg.m}$ $M_{y2} = 40,00 \text{ kg.m}$

$Q_{x2} = 490 \text{ kg}$ $Q_{y2} = 50 \text{ kg}$

Datos:

$f_{cd} = 166,667 \text{ kg/cm}^2$ $f_{yd} = 4347,826 \text{ kg/cm}^2$

$a_1 = 30 \text{ cm}$ $b_1 = 30 \text{ cm}$ $\sigma_{adm} = 2,3 \text{ kg/cm}^2$

El programa ya calculó las dimensiones solo se realizará la comprobación de la armadura.

La dimensión de la zapata combinada será:

$L = 3,1 \text{ m}$; $B = 1,6 \text{ m}$; $h = 0,35 \text{ m}$

$$P_p = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} * L * B * h$$

$$P_p = 2500 * 3,1 * 1,6 * 0,35 = 4340 \text{ kg}$$

Verificación de la excentricidad:

$$\sum My = -(N1 * B * 0,5) + (N2 * B * 0,5) + My1 + My2 + (Qy1 * h) + (Qy2 * h)$$

$$\sum My = -(6160 * 1,6 * 0,5) + (46320 * 1,6 * 0,5) + 180 + 40 + (370 * 0,35) + (50 * 0,35)$$

$$\sum My = 29927,84 \text{ kg} * \text{m}$$

$$R = N1 + N2 = 6160 + 46320 = 52480 \text{ kg}$$

$$e_y = \frac{\sum My}{R} = 0,570 \text{ cm}$$

$$0,570 \text{ cm} \leq \frac{L}{6} = 0,52 \text{ cm CASO IV}$$

$$\sigma_{max} = \frac{4N}{3 * (L - 2 * e^o) * B}$$

$$\sigma_{max} = \frac{4 * 52480}{3 * (3,1 - 2 * 0,57^2) * 1,6} = 2,3 \text{ kg/cm}^2$$

2.1. Diseño a flexión lado más largo

Datos:

- Momento mayorado positivo Md= 17632,11 kg*m
- d = 0,282 m

$$\mu_d = \frac{M_d}{B * d^2 * f_{cd}} \leq \mu_{lim}$$

$$\mu_d = \frac{17632,11}{1,6 * 0,282^2 * 166,67 * 100^2}$$

$$\mu_d = 0,0831 \quad \omega = 0,0901 \rightarrow \text{de tabla en ANEXO 3}$$

$$A_s = \omega * B * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,0901 * 1,6 * 0,282 * \frac{166,67}{4347,83} = 15,6 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 0,0015 * B * h = 0,0015 * 1,6 * 0,35 = 8,40 \text{ cm}^2$$

Se utilizarán barras de $\phi=1,6 \text{ cm}$ $A\phi= 2,011 \text{ cm}^2$

$$N^{\circ}_{barras} = \frac{A_s}{A_{\phi}} = \frac{15,6}{2,01} = 7,75 = 8 \text{ barras}$$

$$S = \frac{B - 2r}{N^{\circ}_{barras}} = \frac{160 - 10}{8} = 18,75 = 20 \text{ cm}$$

8Ø16 c/20 → Armadura en dirección Y inferior

Para momento mayorado negativo $M_d=13,36 \text{ kg*m}$

$$\mu_d = \frac{M_d}{B * d^2 * f_{cd}} \leq \mu_{lim}$$

$$\mu_d = \frac{13,36}{1,6 * 0,282^2 * 166,67 * 100^2}$$

$$\mu_d = 0,0001 \quad \omega = 0,0001 \rightarrow \text{de tabla en ANEXO 3}$$

$$A_s = \omega * B * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,0001 * 1,6 * 0,282 * \frac{166,67}{4347,83} = 0,0109 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 0,001 * B * h = 0,0015 * 1,6 * 0,35 = 5,6 \text{ cm}^2$$

Se utilizarán barras de $\phi=1,2 \text{ cm}$ $A\phi= 1,131 \text{ cm}^2$

$$N^{\circ}_{barras} = \frac{A_s}{A_{\phi}} = \frac{5,6}{1,131} = 4,951 = 5 \text{ barras}$$

$$S = \frac{B - 2r}{N^{\circ}_{barras}} = \frac{160 - 10}{5} = 30 \text{ cm}$$

5Ø12 c/30 → Armadura en dirección Y superior

2.2. Diseño a flexión transversal

$$M = \frac{B}{8} * R = \frac{1,6}{8} * 52480 = 10496 \text{ kg * m}$$

El momento de diseño mayorado es $M_d= 16793,6 \text{ kg*m}$

$$a_0 + 2 \cdot h = 0,3 + 2 * 0,35 = 1 \text{ m}$$

$$\mu_d = \frac{M_d}{(a_0 + 2 \cdot h) * d^2 * f_{cd}} \leq \mu_{lim}$$

$$\mu_d = \frac{16793,6}{1 * 0,282^2 * 166,67 * 100^2}$$

$$\mu_d = 0,1267 \quad \omega = 0,1428 \rightarrow \text{de tabla en ANEXO 3}$$

$$A_s = \omega * (a_0 + 2 \cdot h) * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,1428 * 1 * 0,282 * \frac{166,67}{4347,83} = 15,4 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 0,001 * B * h = 0,0010 * 3,1 * 0,35 = 16,28 \text{ cm}^2$$

Se utilizarán barras de $\phi=1,2 \text{ cm}$ $A\phi=1,131 \text{ cm}^2$

$$N^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_s}{A_{\phi}} = \frac{16,28}{1,131} = 14,39 = 15 \text{ barras}$$

$$S = \frac{B - 2r}{N^{\circ} \text{ barras}} = \frac{310 - 10}{15} = 20 \text{ cm}$$

15 ϕ 12 c/20 \rightarrow Armadura en dirección X inferior

$$A_{min} = 0,001 * B * h = 0,0010 * 3,1 * 0,35 = 10,85 \text{ cm}^2$$

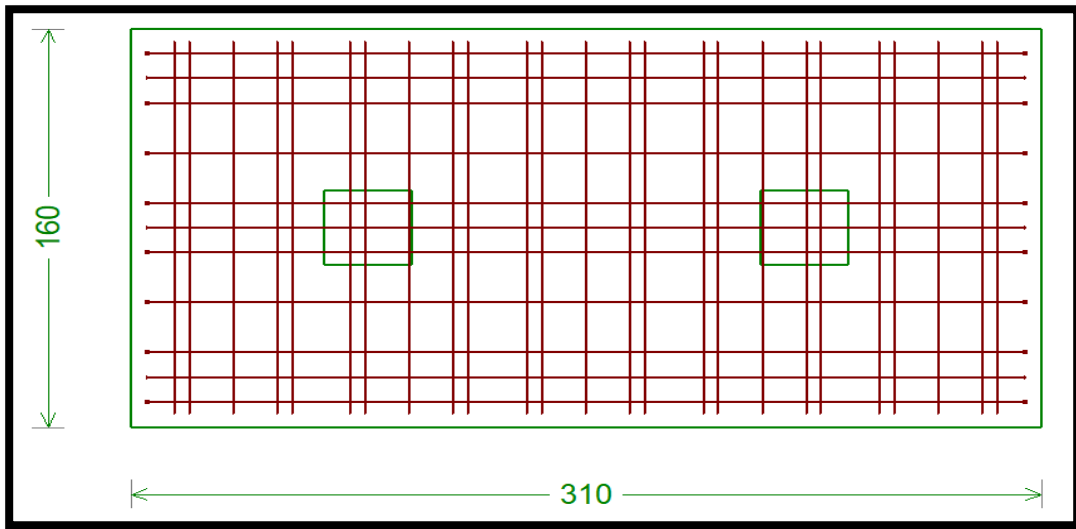
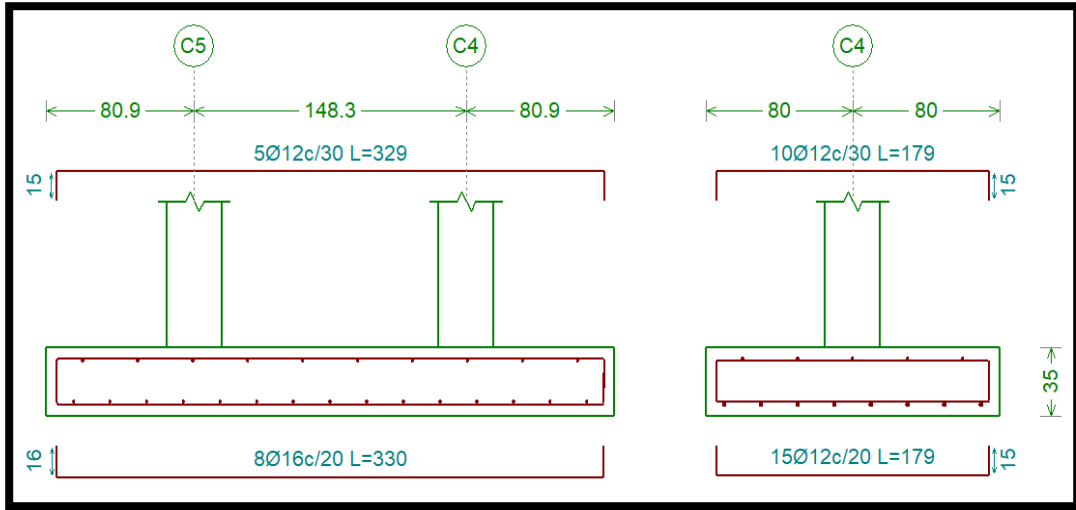
Se utilizarán barras de $\phi=1,2 \text{ cm}$ $A\phi=1,131 \text{ cm}^2$

$$N^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_s}{A_{\phi}} = \frac{10,85}{1,131} = 9,59 = 10 \text{ barras}$$

$$S = \frac{B - 2r}{N^{\circ} \text{ barras}} = \frac{310 - 10}{10} = 30 \text{ cm}$$

10 ϕ 12 c/30 \rightarrow Armadura en dirección X superior

Las disposiciones de las armaduras de la zapata combinada.



ANEXO V
COMPUTOS MÉTRICOS

Cómputos Métricos

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
1	Instalación de Faenas	GI	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	-	-	-	-	-	1	1
	TOTAL	GI								1

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
2	Provisión y colocación de letrero de obra	GI	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	-	-	-	-	-	1	1
	TOTAL	GI								1

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
3	Tazado y replanteo	m ²	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	23,95	12,5	299,38	-	-	299,38	299,38
			1	23,95	20,41	488,82	-	-	488,82	488,82
			1	23,95	12,5	299,38	-	-	299,38	299,38
	TOTAL	m ²								1087,57

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
4	Excavación con Retroexcavadora	m ³	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			4	1	1	1,00	1,5	1,50	1,50	6,00
			20	1,5	1,5	2,25	1,5	3,38	3,38	67,50

			11	1,3	1,3	1,69	1,5	2,54	2,54	27,89
			8	1,5	1,5	2,25	1,5	3,38	3,38	27,00
			11	1,2	1,2	1,44	1,5	2,16	2,16	23,76
			4	1,1	1,1	1,21	1,5	1,82	1,82	7,26
			5	1,4	1,4	1,96	1,5	2,94	2,94	14,70
			3	1,4	1,4	1,96	1,5	2,94	2,94	8,82
			2	1,4	1,4	1,96	1,5	2,94	2,94	5,88
			1	1,55	1,55	2,40	1,5	3,60	3,60	3,60
			2	1,6	1,6	2,56	1,5	3,84	3,84	7,68
			1	1,6	1,6	2,56	1,5	3,84	3,84	3,84
			1	1,7	1,7	2,89	1,5	4,34	4,34	4,34
			2	0,9	0,9	0,81	1,5	1,22	1,22	2,43
			2	3,1	1,6	4,96	1,5	7,44	7,44	14,88
			2	3,05	1,5	4,58	1,5	6,86	6,86	13,73
			1	2,95	1,4	4,13	1,5	6,20	6,20	6,20
			1	2,95	1,4	4,13	1,5	6,20	6,20	6,20
			1	3,05	1,5	4,58	1,5	6,86	6,86	6,86
			1	3,05	1,5	4,58	1,5	6,86	6,86	6,86
			6	1,65	1,3	2,15	1,5	3,22	3,22	19,31
			1	1,55	1,2	1,86	1,5	2,79	2,79	2,79
			1	1,55	1,2	1,86	1,5	2,79	2,79	2,79
	TOTAL	m³								290,30

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
5	Relleno y Compactado sin material común	m³	Nº DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			4	1	1	1,00	1,3	1,30	1,30	5,20
			20	1,5	1,5	2,25	1,3	2,93	2,93	58,50
			11	1,3	1,3	1,69	1,3	2,20	2,20	24,17
			8	1,5	1,5	2,25	1,3	2,93	2,93	23,40

			11	1,2	1,2	1,44	1,3	1,87	1,87	20,59
			4	1,1	1,1	1,21	1,3	1,57	1,57	6,29
			5	1,4	1,4	1,96	1,3	2,55	2,55	12,74
			3	1,4	1,4	1,96	1,3	2,55	2,55	7,64
			2	1,4	1,4	1,96	1,3	2,55	2,55	5,10
			1	1,55	1,55	2,40	1,3	3,12	3,12	3,12
			2	1,6	1,6	2,56	1,3	3,33	3,33	6,66
			1	1,6	1,6	2,56	1,3	3,33	3,33	3,33
			1	1,7	1,7	2,89	1,3	3,76	3,76	3,76
			2	0,9	0,9	0,81	1,3	1,05	1,05	2,11
			2	3,1	1,6	4,96	1,3	6,45	6,45	12,90
			2	3,05	1,5	4,58	1,3	5,95	5,95	11,90
			1	2,95	1,4	4,13	1,3	5,37	5,37	5,37
			1	2,95	1,4	4,13	1,3	5,37	5,37	5,37
			1	3,05	1,5	4,58	1,3	5,95	5,95	5,95
			1	3,05	1,5	4,58	1,3	5,95	5,95	5,95
			6	1,65	1,3	2,15	1,3	2,79	2,79	16,73
			1	1,55	1,2	1,86	1,3	2,42	2,42	2,42
			1	1,55	1,2	1,86	1,3	2,42	2,42	2,42
	TOTAL	m³								251,59

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
			Nº DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
6	Hormigon Tipo A p/zapatás	m³								
			4	-	-	-	-	0,30	0,30	1,20
			20	-	-	-	-	0,79	0,79	15,80
			11	-	-	-	-	0,51	0,51	5,61
			8	-	-	-	-	0,79	0,79	6,32
			11	-	-	-	-	0,43	0,43	4,73
			4	-	-	-	-	0,36	0,36	1,45
			5	-	-	-	-	0,69	0,69	3,45
			3	-	-	-	-	0,59	0,59	1,77
			2	-	-	-	-	0,59	0,59	1,18

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
9	Hormigón Tipo A p/vigas	m³	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	-	-	-	-	33,29	33,29	33,29
			1	-	-	-	-	64,49	64,49	64,49
			1	-	-	-	-	65,42	65,42	65,42
			1	-	-	-	-	61,12	61,12	61,12
	TOTAL	m³								224,31

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
10	Hormigón Tipo A p/losas macizas	m³	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	-	-	-	-	11,39	11,39	11,39
			1	-	-	-	-	12,56	12,56	12,56
			1	-	-	-	-	4,86	4,86	4,86
	TOTAL	m³								28,81

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
11	Hormigón Tipo A p/sobrecimiento	m³	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			1	-	-	-	-	33,39	33,39	33,39
	TOTAL	m³								33,39

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
16	Muro de ladrillos de 6h 18cm	m²	Nº DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			1	-	7,8	-	3,1	24,18	24,18	24,18
			1	-	8,9	-	3,1	27,59	27,59	27,59
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68
			1	-	8,2	-	3,1	25,42	25,42	25,42
			1	-	8,93	-	3,1	27,68	27,68	27,68
			1	-	10,3	-	3,1	31,93	31,93	31,93
			1	-	20,65	-	3,1	64,02	64,02	64,02
			1	-	2,5	-	3,1	7,75	7,75	7,75
			2	-	1,51	-	3,1	4,68	4,68	9,36
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			2	-	1,48	-	3,1	4,59	4,59	9,18
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68
			2	-	1	-	3,1	3,10	3,10	6,20
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			1	-	7,8	-	3,1	24,18	24,18	24,18
			1	-	8,9	-	3,1	27,59	27,59	27,59
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68
			1	-	8,2	-	3,1	25,42	25,42	25,42
			1	-	8,93	-	3,1	27,68	27,68	27,68
			1	-	10,3	-	3,1	31,93	31,93	31,93
			1	-	20,65	-	3,1	64,02	64,02	64,02
			1	-	2,5	-	3,1	7,75	7,75	7,75
			2	-	1,51	-	3,1	4,68	4,68	9,36
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			2	-	1,48	-	3,1	4,59	4,59	9,18
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68

			2	-	1	-	3,1	3,10	3,10	6,20
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			1	-	7,8	-	3,1	24,18	24,18	24,18
			1	-	8,9	-	3,1	27,59	27,59	27,59
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68
			1	-	8,2	-	3,1	25,42	25,42	25,42
			1	-	8,93	-	3,1	27,68	27,68	27,68
			1	-	10,3	-	3,1	31,93	31,93	31,93
			1	-	20,65	-	3,1	64,02	64,02	64,02
			1	-	2,5	-	3,1	7,75	7,75	7,75
			2	-	1,51	-	3,1	4,68	4,68	9,36
			8	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	94,24
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			2	-	1,48	-	3,1	4,59	4,59	9,18
			6	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	70,68
			2	-	1	-	3,1	3,10	3,10	6,20
	TOTAL	m²								1868,00

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
ÍTEM	UBICACIÓN	UNIDAD	CÓMPUTO						CÓMPUTO PARCIAL	CÓMPUTO TOTAL
			N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTO	VOLUMEN		
17	Muro de ladrillos de 6h 12cm	m²								
			2	-	5,1	-	3,1	15,81	15,81	31,62
			2	-	3,4	-	3,1	10,54	10,54	21,08
			1	-	6,15	-	3,1	19,07	19,07	19,07
			2	-	4,4	-	3,1	13,64	13,64	27,28
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			3	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	58,59
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			1	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	19,53
			1	-	5,8	-	3,1	17,98	17,98	17,98
			1	-	4,5	-	3,1	13,95	13,95	13,95
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76

			16	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	188,48
			9	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	133,92
			4	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	78,12
			1	-	4,5	-	3,1	13,95	13,95	13,95
			16	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	188,48
			2	-	5,1	-	3,1	15,81	15,81	31,62
			2	-	3,4	-	3,1	10,54	10,54	21,08
			1	-	6,15	-	3,1	19,07	19,07	19,07
			2	-	4,4	-	3,1	13,64	13,64	27,28
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			3	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	58,59
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			1	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	19,53
			1	-	5,8	-	3,1	17,98	17,98	17,98
			1	-	4,5	-	3,1	13,95	13,95	13,95
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			16	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	188,48
			9	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	133,92
			4	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	78,12
			1	-	4,5	-	3,1	13,95	13,95	13,95
			16	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	188,48
			2	-	5,1	-	3,1	15,81	15,81	31,62
			2	-	3,4	-	3,1	10,54	10,54	21,08
			1	-	6,15	-	3,1	19,07	19,07	19,07
			2	-	4,4	-	3,1	13,64	13,64	27,28
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			3	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	58,59
			5	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	74,40
			1	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	19,53
			1	-	5,8	-	3,1	17,98	17,98	17,98
			1	-	4,5	-	3,1	13,95	13,95	13,95
			2	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	29,76
			16	-	3,8	-	3,1	11,78	11,78	188,48
			9	-	4,8	-	3,1	14,88	14,88	133,92
			4	-	6,3	-	3,1	19,53	19,53	78,12

ANEXO VI PRECIOS UNITARIOS

Precios Unitarios

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)				
Actividad:	Instalación de Faenas				
Cantidad:	1.00				
Unidad	Gl				
Moneda	Bs				
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Ladrillo 6 huecos (24*15*11)	pza	636,00	1,20	763,20
2	Cal	kg	253,00	0,80	202,40
3	Madera de construcción	p ²	41,34	8,00	330,72
4	Calamina ondulada # 28	m ²	16,00	43,53	696,48
5	Clavos	kg	1,00	12,50	12,50
6	Clavos para calamina	kg	1,00	16,00	16,00
7	Puerta exterior peatonal metal	pza	1,00	309,00	309,00
TOTAL, MATERIALES					2.330,300
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	15,00	20,50	307,50
2	Ayudante	hr	15,00	15,00	225,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					532,500
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	292,875
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	123,311
TOTAL, MANO DE OBRA					948,686
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS= (%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	
TOTAL, DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					47,434
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	332,642
TOTAL, GASTOS GENERALES					332,642
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	365,906
TOTAL, UTILIDAD					365,906
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	124,372
TOTAL, IMPUESTO IT					124,372
7. TOTAL					
TOTAL, PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					4.149,340
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					4.149,34

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Provisión y colocación del letrero de obra			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	Pza			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	BANER DE LONA DE PVC 4. 00 x 1.6	pza	1,00	900,00	900,00
2	ESTRUCTURA METALICA PARA BANERS	glb	1,00	700,00	700,00
TOTAL, MATERIALES					1.600,000
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	AYUDANTE	hr	4,34	12,50	54,25
SUBTOTAL MANO DE OBRA					54,250
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	29,838
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	12,563
TOTAL, MANO DE OBRA					96,650
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS= (%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	
TOTAL, DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,833
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	170,148
TOTAL, GASTOS GENERALES					170,148
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	187,163
TOTAL, UTILIDAD					187,163
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	63,617
TOTAL, IMPUESTO IT					63,617
7. TOTAL					
TOTAL, PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					2.122,411
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					2.122,41

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Trazado y Replanteo			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MADERA DE CONSTRUCCION	Pie ²	0,25	8,00	2,00
2	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,02	12,00	0,24
3	CLAVOS	kg	0,01	12,50	0,13
4	ESTUCO	kg	0,11	0,68	0,07
TOTAL, MATERIALES					2,440
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	0,02	20,50	0,41
2	ALARIFE	hr	0,02	14,00	0,28
3	TOPOGRAFO	hr	0,02	26,00	0,52
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1,210
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	0,666
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0,280
TOTAL, MANO DE OBRA					2,156
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	EQUIPO TOPOGRAFICO	hr	0,04	20	0,8
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					0,8
HERRAMIENTAS= (%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	0,108
TOTAL, DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,908
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	0,550
TOTAL, GASTOS GENERALES					0,550
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	0,605
TOTAL, UTILIDAD					0,605
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	0,206
TOTAL, IMPUESTO IT					0,206
7. TOTAL					
TOTAL, PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					6,865
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					6,86

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Excavación con Retroexcavadora			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
TOTAL, MATERIALES					
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	AYUDANTE	hr	0,05	15,00	0,75
2	ESPECIALISTA CALIFICADO	hr	0,07	23,00	1,61
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2,360
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	1,298
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0,547
TOTAL, MANO DE OBRA					4,205
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	RETROEXCAVADORA	hr	0,06	230	13,8
2	VOLQUETA 12 m3	hr	0,08	160	12,8
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					26,6
HERRAMIENTAS= (%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	0,210
TOTAL, DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					26,810
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	3,101
TOTAL, GASTOS GENERALES					3,101
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	3,412
TOTAL, UTILIDAD					3,412
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	1,160
TOTAL, IMPUESTO IT					1,160
7. TOTAL					
TOTAL, PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					38,687
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					38,69

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Relleno y compactado sin material común			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
TOTAL, MATERIALES					
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	AYUDANTE	hr	2,50	15,00	37,50
2	ALBAÑIL	hr	0,50	20,50	10,25
SUBTOTAL MANO DE OBRA					47,750
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	26,263
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	11,057
TOTAL, MANO DE OBRA					85,070
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS= (%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	4,253
TOTAL, DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,253
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	8,932
TOTAL, GASTOS GENERALES					8,932
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	9,826
TOTAL, UTILIDAD					9,826
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	3,340
TOTAL, IMPUESTO IT					3,340
7. TOTAL					
TOTAL, PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					111,421
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					111,42

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/zapatatas			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	1,20	12,50	15,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	12,00	12,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	25,00	8,00	200,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					758,100
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	10,00	20,50	205,00
2	ALBAÑIL	hr	12,00	20,50	246,00
3	AYUDANTE	hr	18,00	15,00	270,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					721,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	396,550
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	166,962
TOTAL MANO DE OBRA					1.284,512
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	0,8	22	17,6
2	VIBRADORA	hr	1	15	15
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					32,6
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	64,226
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					96,826
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	213,944
TOTAL GASTOS GENERALES					213,944
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	235,338
TOTAL UTILIDAD					235,338
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	79,991
TOTAL IMPUESTO IT					79,991
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					2.668,711
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					2.668,71

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/columnas			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	2,00	12,50	25,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	2,00	12,00	24,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	80,00	8,00	640,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					1.220,100
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	16,00	20,50	328,00
2	ALBAÑIL	hr	10,00	20,50	205,00
3	AYUDANTE	hr	20,00	15,00	300,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					833,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	458,150
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	192,898
TOTAL MANO DE OBRA					1.484,048
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	74,202
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					108,202
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	281,235
TOTAL GASTOS GENERALES					281,235
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	309,359
TOTAL UTILIDAD					309,359
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	105,151
TOTAL IMPUESTO IT					105,151
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					3.508,095
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					3.508,09

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/escaleras			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	2,00	12,50	25,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	2,00	12,00	24,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	60,00	8,00	480,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					1.060,100
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	18,00	20,50	369,00
2	ALBAÑIL	hr	10,00	20,50	205,00
3	AYUDANTE	hr	18,00	15,00	270,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					844,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	464,200
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	195,445
TOTAL MANO DE OBRA					1.503,645
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	75,182
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					109,182
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	267,293
TOTAL GASTOS GENERALES					267,293
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	294,022
TOTAL UTILIDAD					294,022
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	99,938
TOTAL IMPUESTO IT					99,938
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					3.334,180
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					3.334,18

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/vigas			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	2,00	12,50	25,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	2,00	12,00	24,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	70,00	8,00	560,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					1.140,100
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	18,00	20,50	369,00
2	ALBAÑIL	hr	10,00	20,50	205,00
3	AYUDANTE	hr	20,00	15,00	300,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					874,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	480,700
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	202,392
TOTAL MANO DE OBRA					1.557,092
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	77,855
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					111,855
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	280,905
TOTAL GASTOS GENERALES					280,905
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	308,995
TOTAL UTILIDAD					308,995
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	105,027
TOTAL IMPUESTO IT					105,027
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					3.503,974
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					3.503,97

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/losa maciza			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	2,00	12,50	25,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	2,00	12,00	24,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	100,00	8,00	800,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					1.380,100
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	18,00	20,50	369,00
2	ALBAÑIL	hr	8,00	20,50	164,00
3	AYUDANTE	hr	18,00	15,00	270,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					803,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	441,650
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	185,951
TOTAL MANO DE OBRA					1.430,601
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	71,530
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					105,530
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	291,623
TOTAL GASTOS GENERALES					291,623
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	320,785
TOTAL UTILIDAD					320,785
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	109,035
TOTAL IMPUESTO IT					109,035
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					3.637,674
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					3.637,67

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón tipo A p/sobrecimiento			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	380,00	0,94	357,20
2	ARENA	m ³	0,50	130,00	65,00
3	GRAVA	m ³	0,90	120,00	108,00
4	CLAVOS	kg	1,50	12,50	18,75
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	12,00	12,00
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	70,00	8,00	560,00
7	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					1.121,850
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ENCOFRADOR	hr	17,00	20,50	348,50
2	ALBAÑIL	hr	9,00	20,50	184,50
3	AYUDANTE	hr	18,00	15,00	270,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					803,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	441,650
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	185,951
TOTAL MANO DE OBRA					1.430,601
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	71,530
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					105,530
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	265,798
TOTAL GASTOS GENERALES					265,798
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	292,378
TOTAL UTILIDAD					292,378
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	99,379
TOTAL IMPUESTO IT					99,379
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					3.315,536
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					3.315,54

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Losa alivianada c/ plastoform			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	28,00	0,94	26,32
2	ARENA	m ³	0,04	130,00	5,20
3	GRAVA	m ³	0,06	120,00	7,20
4	CLAVOS	kg	0,03	12,50	0,38
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,03	12,00	0,36
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	2,00	8,00	16,00
7	VIGUETA PRETENSADA H=20 CM	m	2,00	40,00	80,00
8	PLASTOFORM 100X40X16 CM	pza	2,00	20,50	41,00
9	AGUA	m ³	0,18	5,00	0,90
TOTAL MATERIALES					177,355
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ARMADOR	hr	0,80	20,50	16,40
2	ALBAÑIL	hr	1,00	20,50	20,50
3	AYUDANTE	hr	1,50	15,00	22,50
4	ENCOFRADOR	hr	0,80	20,50	16,40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					75,800
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	41,690
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	17,553
TOTAL MANO DE OBRA					135,043
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	0,04	22	0,88
2	VIBRADORA	hr	0,04	15	0,6
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					1,48
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	6,752
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					8,232
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	32,063
TOTAL GASTOS GENERALES					32,063
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	35,269
TOTAL UTILIDAD					35,269
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	11,988
TOTAL IMPUESTO IT					11,988
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					399,951
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					399,95

FORMULARIO B-2

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

DATOS GENERALES

Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)		
Actividad:	Losa casetonada		
Cantidad:	1.00		
Unidad	m ²		
Moneda	Bs		

1. MATERIALES

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	70,68	0,94	66,44
2	ARENA	m ³	0,09	130,00	12,09
3	GRAVA	m ³	0,13	120,00	15,60
4	CLAVOS	kg	0,03	12,50	0,38
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,20	12,00	2,40
6	MADERA DE ENCOFRADO	pie ²	20,00	8,00	160,00
7	PLASTOFORM 40X40X20 CM	pza	4,00	40,80	163,20
8	AGUA	m ³	0,03	5,00	0,15
TOTAL MATERIALES					420,254

2. MANO DE OBRA

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	AYUDANTE	hr	2,00	20,50	41,00
2	ALBAÑIL	hr	2,00	20,50	41,00
3	AYUDANTE	hr	4,00	15,00	60,00
4	ENCOFRADOR	hr	2,00	20,50	41,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					183,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	100,650
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	42,377
TOTAL MANO DE OBRA					326,027

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	1	22	22
2	VIBRADORA	hr	0,8	15	12
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					34
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	16,301
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					50,301

4. GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	79,658
TOTAL GASTOS GENERALES					79,658

5. UTILIDAD

UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	87,624
TOTAL UTILIDAD					87,624

6. IMPUESTOS IT

IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	29,783
TOTAL IMPUESTO IT					29,783

7. TOTAL

TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					993,649
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					993,65

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Losa colaborante con acero deck			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	32,30	0,94	30,36
2	ARENA	m ³	0,04	130,00	5,20
3	GRAVA	m ³	0,06	120,00	7,20
4	PERFIL AD-600	m ²	1,05	228,57	240,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,03	12,00	0,36
6	AGUA	m ³	0,02	5,00	0,10
TOTAL MATERIALES					283,221
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	AYUDANTE	hr	1,50	20,50	30,75
2	ALBAÑIL	hr	1,50	20,50	30,75
SUBTOTAL MANO DE OBRA					61,500
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	33,825
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	14,242
TOTAL MANO DE OBRA					109,567
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	0,04	22	0,88
2	VIBRADORA	hr	0,04	15	0,6
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					1,48
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	5,478
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					6,958
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	39,975
TOTAL GASTOS GENERALES					39,975
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	43,972
TOTAL UTILIDAD					43,972
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	14,946
TOTAL IMPUESTO IT					14,946
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					498,638
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					498,64

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Vigas metálicas perfil en c (sección cajón)			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	PERFIL EN "C" 200X70X25X3 mm	m	2,00	240,00	480,00
2	PERFIL EN "C" 150X50X15X2 mm	m	2,00	120,00	240,00
3	SOLDADURA	kg	0,25	25,00	6,25
TOTAL MATERIALES					726,250
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ESPECIALISTA METALURGICO	hr	0,50	20,50	10,25
2	AYUDANTE	hr	0,50	15,00	7,50
SUBTOTAL MANO DE OBRA					17,750
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	9,763
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	4,110
TOTAL MANO DE OBRA					31,623
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	SOLDADORA	hr	0,1	22	2,2
2	AMOLADORA	hr	0,1	15	1,5
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					3,7
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	1,581
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					5,281
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	76,315
TOTAL GASTOS GENERALES					76,315
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	83,947
TOTAL UTILIDAD					83,947
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	28,534
TOTAL IMPUESTO IT					28,534
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					951,950
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					951,95

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Muro de ladrillo de 6H 18cm			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	12,50	0,94	11,75
2	LADRILLO CERAMICO 6H 11.5X18X25cm	pza	30,00	1,20	36,00
3	ARENA	m ³	0,07	130,00	9,10
TOTAL MATERIALES					56,850
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	1,30	20,50	26,65
2	AYUDANTE	hr	1,40	15,00	21,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					47,650
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	26,208
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	11,034
TOTAL MANO DE OBRA					84,892
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	4,245
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,245
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	14,599
TOTAL GASTOS GENERALES					14,599
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	16,059
TOTAL UTILIDAD					16,059
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	5,458
TOTAL IMPUESTO IT					5,458
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					182,102
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					182,10

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Muro de ladrillo de 6H 12cm			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	11,00	0,94	10,34
2	LADRILLO CERAMICO 6H 11.5X18X25cm	pza	24,00	1,20	28,80
3	ARENA	m ³	0,05	130,00	6,50
TOTAL MATERIALES					45,640
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	1,40	20,50	28,70
2	AYUDANTE	hr	1,40	15,00	21,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					49,700
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	27,335
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	11,509
TOTAL MANO DE OBRA					88,544
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	4,427
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,427
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	13,861
TOTAL GASTOS GENERALES					13,861
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	15,247
TOTAL UTILIDAD					15,247
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	5,183
TOTAL IMPUESTO IT					5,183
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					172,902
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					172,90

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Acero estructural			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	kg			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	FIERRO CORRUGADO	kg	1,05	7,80	8,19
2	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,05	12,00	0,60
TOTAL MATERIALES					8,790
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	0,06	20,50	1,23
2	AYUDANTE	hr	0,08	15,00	1,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2,430
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	1,337
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0,563
TOTAL MANO DE OBRA					4,329
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	0,216
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,216
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	1,334
TOTAL GASTOS GENERALES					1,334
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	1,467
TOTAL UTILIDAD					1,467
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	0,499
TOTAL IMPUESTO IT					0,499
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					16,635
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					16,63

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Hormigón simple de nivelación			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ³			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	CEMENTO PORTLAND	kg	200,00	0,94	188,00
2	ARENA	m ³	0,60	130,00	78,00
3	GRAVA	m ³	0,80	120,00	96,00
TOTAL MATERIALES					362,000
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	6,00	20,50	123,00
2	AYUDANTE	hr	6,00	15,00	90,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					213,000
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	117,150
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	49,324
TOTAL MANO DE OBRA					379,474
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	MEZCLADORA	hr	0,5	22	11
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					11
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	18,974
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					29,974
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	77,145
TOTAL GASTOS GENERALES					77,145
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	84,859
TOTAL UTILIDAD					84,859
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	28,844
TOTAL IMPUESTO IT					28,844
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					962,296
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					962,30

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Impermeabilización sobrecimiento			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1. MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ARENA	m ³	0,01	130,00	1,30
2	POLIFILENO DE 200 MCR.	m ²	0,50	3,50	1,75
3	ALQUITRAN	kg	0,15	11,00	1,65
TOTAL MATERIALES					4,700
2. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	0,20	20,50	4,10
2	AYUDANTE	hr	0,20	15,00	3,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					7,100
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	3,905
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	1,644
TOTAL MANO DE OBRA					12,649
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	0,632
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,632
4. GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	1,798
TOTAL GASTOS GENERALES					1,798
5. UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	1,978
TOTAL UTILIDAD					1,978
6. IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	0,672
TOTAL IMPUESTO IT					0,672
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					22,430
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					22,43

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Junta de dilatación			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	PLANCHA METALICA DE 1/4"	m ²	0,05	340,00	17,00
2	FLEXOPRENE	m	1,00	1,00	1,00
3	FIERRO CORRUGADO	kg	0,60	7,80	4,68
TOTAL MATERIALES					22,680
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ALBAÑIL	hr	0,30	20,50	6,15
2	AYUDANTE	hr	0,50	15,00	7,50
SUBTOTAL MANO DE OBRA					13,650
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	7,508
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	3,161
TOTAL MANO DE OBRA					24,318
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	1,216
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,216
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	4,821
TOTAL GASTOS GENERALES					4,821
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	5,304
TOTAL UTILIDAD					5,304
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	1,803
TOTAL IMPUESTO IT					1,803
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					60,142
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					60,14

FORMULARIO B-2					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
DATOS GENERALES					
	Proyecto:	Instituto Modelo Normal Superior de Canasmoro U.A.J.M.S. (Bloque Internado)			
	Actividad:	Impermeabilización de cubierta de losa			
	Cantidad:	1.00			
	Unidad	m ²			
	Moneda	Bs			
1.MATERIALES					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Lamina Sika con Aluminio	m ²	1,12	50,00	56,00
3	Igol Primer	kg	0,19	51,00	9,69
TOTAL MATERIALES					65,690
2.MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	ESPECIALISTA CALIFICADO	hr	0,56	23,00	12,88
2	AYUDANTE	hr	0,56	15,00	8,40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					21,280
CARGAS SOCIALES = (%DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	11,704
IMPUESTO IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	4,928
TOTAL MANO DE OBRA					37,912
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
SUBTOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA					
HERRAMIENTAS=(%DEL TOTAL DE MANO OBRA)				5%	1,896
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,896
4.GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				10%	10,550
TOTAL GASTOS GENERALES					10,550
5.UTILIDAD					
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10%	11,605
TOTAL UTILIDAD					11,605
6.IMPUESTOS IT					
IMPUESTO IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3.09%	3,944
TOTAL IMPUESTO IT					3,944
7. TOTAL					
TOTAL PRECIO UNITARIO = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					131,596
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON DOS DECIMALES)					131,60

ANEXO VII PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto General

FORMULARIO B-1						
PRESUPUESTO POR ITEMS Y GENERAL DE LA OBRA						
[En Bolivianos]						
Nro.	Descripción del ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unitario [Numeral]	Precio Unitario [Literal]	Precio Total [Numeral]
1	Instalación de Faenas	Gl	1	4.149,34	CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE 34/100	4.149,34
2	Provisión y colocación del letrero de obra	Pza	1	2.122,41	DOS MIL CIENTO VEINTIDOS 41/100	2.122,41
3	Trazado y Replanteo	m ²	1087,57	6,86	SEIS 86/100	7.465,88
4	Excavación con Retroexcavadora	m ³	290,30	38,69	TREINTA Y OCHO 69/100	11.230,91
5	Relleno y compactado sin material común	m ³	251,59	111,42	CIENTO ONCE 42/100	28.032,69
6	Hormigón tipo A p/zapatatas	m ³	64,44	2668,71	DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO 71/100	171.979,74
7	Hormigón tipo A p/columnas	m ³	93,35	3.508,09	TRES MIL QUINIENTOS OCHO 09/100	327.480,64
8	Hormigón tipo A p/escaleras	m ³	3,66	3.334,18	TRES MIL TRESCIENTO TREINTA Y CUATRO 18/100	12.203,10
9	Hormigón tipo A p/vigas	m ³	224,31	3.503,97	TRES MIL QUINIENTOS TRES 97/100	785.976,42
10	Hormigón tipo A p/losa maciza	m ³	28,81	3.637,67	TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE 67/100	104.801,39
11	Hormigón tipo A p/sobrecimiento	m ³	33,39	3.315,54	TRES MIL TRESCIENTOS QUINCE 54/100	110.705,75
12	Losa alivianada c/ plastoform	m ²	1741,22	399,95	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE 95/100	696.401,86
13	Losa casetonada	m ²	63,52	993,65	NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES 65/100	63.116,57
14	Losa colaborante con acero deck	m ²	979,25	498,64	CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO 64/102	488.291,25
15	Vigas metalicas perfil en c (seccion cajon)	m	427,74	951,95	NOVECIENTOS CINCUENTA Y UNO 95/100	407.187,06
16	Muro de ladrillo de 6H 18cm	m ²	1868,00	182,10	CIENTO OCHENTA Y DOS 10/100	340.165,86
17	Muro de ladrillo de 6H 12cm	m ²	2971,82	172,90	CIENTO SETENTA Y DOS 90/100	513.833,13
18	Acero estructural	kg	40305,00	16,63	DIESEISES 63/100	670.464,62
19	Hormigón simple de nivelación	m ³	139,20	962,30	NOVECIENTOS SESENTA Y DOS 30/100	133.951,11
20	Impermeabilización sobrecimiento	m ²	120,51	22,43	VEINTIDOS 43/100	2.703,05
21	Junta de dilatación	m	25,00	60,14	SESENTA Y DOS 14/100	1.503,55
22	Impermeabilización de cubierta de losa	m ²	951,27	131,60	CIENTO TREINTA Y UNO 60/100	125.183,61
PRECIO TOTAL [Numeral]						5.008.949,93
PRECIO TOTAL [Literal]					CINCO MILLONES OCHO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE 93/100	
NOTA: La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que lo declarado en el Formulario B2						

**ANEXO VIII ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

DESARROLLO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. INSTALACIÓN DE FAENAS

Unidad: G1

Definición

Este ítem comprende a todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizará el Contratista, tales como: Instalaciones necesarias para los trabajos, oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, habilitación de vías de acceso, transporte de equipos, herramientas, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

Materiales, Herramientas y Equipo

En forma general todos los materiales que el Contratista se propone emplear en las construcciones auxiliares, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipo y herramientas para estos trabajos.

Procedimiento para la ejecución

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, estas deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra con respecto a su ubicación dentro del área que ocuparán las obras motivo del contrato.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas. En este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

Medición

La instalación de faenas será medida en forma global o en metros cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

No corresponde efectuar ninguna medición; por tanto, el precio debe ser estimado en forma global, conforme a la clase de la obra.

Forma de Pago

El pago por este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

2. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE LETRERO DE OBRA

Unidad: Pza

Definición.

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Supervisor de Obra.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración amarilla, blanca y negra.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de adobe o ladrillo, los mismos serán realizados en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en los planos de construcción.

Procedimiento para la ejecución

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijás de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura blanca y amarilla, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederá al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en reemplazo de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1:3, incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se

efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas en los planos de detalle.

Medición

Los letreros serán medidos por pieza instalada y/o en forma global, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago

Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

3. REPLANTEO Y TRAZADO

Unidad: m²

Definición

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Asimismo, comprende el replanteo de aceras, muros de cerco, canales y otros.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

Procedimiento para la ejecución

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

Medición

El replanteo de las construcciones será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

Replanteo de las aceras será medido en metros cuadrados.

Los muros de cerco y los canales se medirán en metros lineales.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

4. EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA

Unidad: m³

Definición

La excavación consiste en ejecutar movimiento de tierra con maquinaria y equipo adecuado, en número suficiente y de acuerdo a lo ofrecido en la propuesta aceptada.

Procedimiento para la ejecución

Una vez realizado el movimiento de tierra hasta el nivel especificado en los planos y verificado el replanteo de las obras, se procederá a la excavación. Los volúmenes de excavación, deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles, establecidos en los planos del proyecto.

Si las características del terreno lo exigen, podrán sobrepasarse los volúmenes de excavación del proyecto. En tal caso, el Contratista deberá informar inmediatamente por escrito al Supervisor de Obra para su aprobación.

El material excavado deberá ser colocado fuera de los límites de la obra o en los lugares que indique en forma escrita el Supervisor de Obra, de tal forma que no perjudique al Proyecto. Caso contrario, el Contratista, por su cuenta y sin recargo alguno, deberá reubicar el material en los lugares autorizados.

Medición

La cuantificación del material excavado se hará en metros cúbicos en banco, de acuerdo a las dimensiones indicadas en el proyecto o modificaciones aprobadas por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

El volumen de excavación autorizado y verificado en terreno por el Supervisor de Obra, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

El volumen de excavación que innecesariamente exceda al autorizado, no será considerado en la liquidación, por el contrario, el Contratista está obligado a ejecutar el relleno y compactado correspondiente por cuenta propia.

5. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMÚN

Unidad: m³

Definición

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidos las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de padrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente, se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

Procedimiento para la ejecución

Una vez concluidos los trabajos y sólo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Así mismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

Medición

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros. La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

En caso de ser necesario el empleo de material de préstamo, el mismo deberá ser debidamente justificado y autorizado por el Supervisor de Obra, siguiendo los procedimientos establecidos para órdenes de cambio.

No será motivo de pago adicional alguno los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

6. HORMIGÓN TIPO A – PARA ZAPATAS

7. HORMIGÓN TIPO A – PARA COLUMNA

8. HORMIGÓN TIPO A – PARA ESCALERAS

9. HORMIGÓN TIPO A – PARA VIGAS

10. HORMIGÓN TIPO A P/LOSA MACIZA

11. HORMIGÓN TIPO A – PARA SOBRECIMIENTO

Unidad: m³

Definición

Este ítem comprende la fabricación transporte, colocación, compactación, protección y curado en los diferentes tipos de hormigón de proyecto simple, que pueden ser colocado en las siguientes partes estructurales de la obra.

- (1) Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cascaras y otros elementos, juntándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones de SUPERVISOR.
- (2) Las zapatas serán de todo tipo como ser céntricas, excéntricas, dobles, etc.
- (3) Cimientos y sobre cimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la de rigidizar de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.
- (4) Construcción de estructuras monolíticas con piedra desplazadora de proporción indicada en el proyecto con una dosificación indicada y propia a la actividad.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean en construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deben ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Materiales, herramientas y equipo

- [1] Para la elaboración del hormigón se seguirán todos los procedimientos descritos en cada uno de los materiales a ser empleados.
- [2] Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben ser verificadas por el SUPERVISOR, mediante la extracción y rotura de probetas cilíndricas a edades convenientes
- [3] El SUPERVISOR debe velar que en obra el hormigón simple cumpla con las características de contenido unitario en peso de cemento, tamaño máximo de los agregados, resistencia mecánica y con sus respectivos ensayos de control.

[4] En general, el hormigón debe contener la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACIÓN

APLICACIÓN	Cantidad mínima de cemento por m³ Kg	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente Kg./cm²	Sin control permanente Kg./cm²
Hormigón Pobre o simple	100	-	40
Hormigón ciclópeo	280	-	120
Pequeñas estructuras	300	200	150
Estructuras corrientes	325	230	170
Estructuras especiales	350	270	200

[5] En general el tamaño máximo de los agregados no debe exceder de los 3 [cm]; pero para lograr una mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no debe exceder la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

[6] La calidad del hormigón debe estar definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días; los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio reconocido; por lo que el

CONTRATISTA debe tener en obra cuatro probetas como mínimo de las dimensiones especificadas.

[7] Los ensayos de control a realizarse en obra son los ensayos de Consistencia como el Cono de Abrams y ensayos de Resistencia; que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

[8] Para la realización del ensayo de Consistencia el CONTRATISTA deber tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR. Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

[9] Para el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas, los asentamientos o slump que se muestran a continuación:

- Casos de secciones corrientes 3 á 7 cm (máximo)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm(máximo)

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrahams

Asentamiento en el cono de Abrahams	Categoría de Consistencia
0 á 2 cm	Hormigón Firme
3 á 7 cm.	Hormigón Plástico
8 á 15 cm.	Hormigón Blando

No se debe permitir el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

[10] La relación agua-cemento se debe determinar en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso excederá de los siguientes valores referenciales:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
	- Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. - Hormigón expuesto a la intemperie y al desgaste.	- Hormigón expuesto a la intemperie. - Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.60	0.65

[11] En la relación agua-cemento debe tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados; para dosificaciones en cemento de 300 á 400 [Kg/m³] se puede adoptar una dosificación en agua con respecto al agregado seco tal que la relación agua/cemento cumpla con la siguiente relación: $0.4 < \text{Agua/Cemento} < 0.6$, considerando un valor medio de 0.5.

[12] Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95% de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

[13] Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad o prestigio.

[14] El hormigón de obra tendrá como mínimo la resistencia que se establezca en los planos.

[15] Se considera que los hormigones son inadecuados cuando:

- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.
- d) Y los anteriores serán por cuenta de la Contratista.

[16] La evaluación de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se debe realizar analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

[17] Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15%, caso contrario se descartarán y el CONTRATISTA debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

[18] Las probetas se moldearán en presencia del SUPERVISOR y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

[19] Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se deben preparar cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El CONTRATISTA podrá moldear mayor número de probetas para

efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

[20] Se determinará la resistencia y características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deben cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

[21] El SUPERVISOR podrá exigir la realización de un número razonable (tres mínimos) adicional de probetas.

[22] Es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

[23] En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el SUPERVISOR.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura o corazones extraídos en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el SUPERVISOR.

[24] Estos ensayos deben ser ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se debe demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

[25] En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el SUPERVISOR, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, reforzada o demolida.

[26] Es necesario el aclarar que el proporcionado de materiales para el hormigón en obra deberá realizarse en peso o en su equivalente en volumen (gavetas o cajas) y en total respeto a las cantidades de materiales, en especial el cemento correspondiente a la propuesta de la Contratista, no pudiendo utilizarse menos, pero si más, si ocurre que las resistencias de proyecto no son alcanzadas.

Medición

El hormigón simple será medido en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem la verificación debe ser realizada en forma conjunta por el contratista y el Supervisor.

12. LOSA ALIVIANADA CON PLASTOFORM

Unidad: m²

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas de hormigón armado ejecutadas con elementos de hormigón armado o ejecutadas en sitio (viguetas), utilizando como complementos alivianantes cerámicos o Plastoform con una losa de compresión de 5 a 7 cm de espesor.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales utilizados en la elaboración del hormigón armado a utilizar en la construcción de losas alivianadas deben cumplir con las exigencias de la CBH.

Los elementos alivianantes deben ser de primera calidad, completamente uniformes y no deben presentar irregularidades de ninguna naturaleza, los mismos que deben ser previamente aprobados por el Supervisor de Obra antes de ser colocados.

Procedimiento para la ejecución

- En el caso de que se opte por vaciar las viguetas y la losa en forma monolítica juntamente con los elementos alivianantes o de relleno se procederá de la misma forma que el vaciado de una losa común, es decir encofrar, colocar la armadura, colocar los elementos alivianantes y finalmente vaciar la mezcla de hormigón la que se debe someter al vibrado correspondiente.
- En el caso de utilizar viguetas prefabricadas, se procederá a colocar las viguetas en su posición definitiva, disponiendo de puntales a distancias más convenientes, para luego colocar los elementos alivianantes y el fierro según los planos de detalles y finalmente realizar el vaciado de la mezcla de hormigón la que debe someterse al vibrado correspondiente.

Nunca se procederá al vibrado sin que exista la aprobación precisa del Director de Obra que la hará por escrito, sin que esto signifique ningún tipo de responsabilidad por mala ejecución que siempre recaerá en el constructor.

La superficie que queda vista debe quedar perfectamente nivelada y pareja, no se debe transitar por ella desde ese momento.

Las losas alivianadas deben ser construidas de acuerdo a planos de detalle y especificaciones técnicas correspondientes.

El desencofrado se hará en condiciones atmosféricas favorables (temperatura mínima superior a 5°C) para losas de luces normales después de 10 días.

Medición

La unidad de medida para este ítem será el m², por trabajo terminado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Forma de Pago

Este ítem ejecutado de acuerdo a planos y a las Especificaciones Técnicas, medido según lo señalado, será cancelado al precio de la propuesta presentada y aceptada, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra y otros gastos que sean necesarios para la ejecución de este ítem.

13. LOSA CASETONADA

Unidad: m²

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas de hormigón armado en dos direcciones ejecutadas con elementos de hormigón armado o ejecutadas en sitio (viguetas), utilizando como complementos alivianantes casetones de Plastoform con una losa de compresión de 5 a 12 cm de espesor.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales utilizados en la elaboración del hormigón armado a utilizar en la construcción de losas casetonadas deben cumplir con las exigencias de la CBH.

Los elementos alivianantes deben ser de primera calidad, completamente uniformes y no deben presentar irregularidades de ninguna naturaleza, los mismos que deben ser previamente aprobados por el Supervisor de Obra antes de ser colocados.

Procedimiento para la ejecución

Al momento por vaciar las viguetas en dos direcciones y la losa en forma monolítica juntamente con los elementos alivianantes como son los casetones de Plastoform el relleno se procederá de la misma forma que el vaciado de una losa común, es decir encofrar, colocar la armadura, colocar los elementos alivianantes y finalmente vaciar la mezcla de hormigón la que se debe someter al vibrado correspondiente.

Nunca se procederá al vibrado sin que exista la aprobación precisa del Director de Obra que la hará por escrito, sin que esto signifique ningún tipo de responsabilidad por mala ejecución que siempre recaerá en el constructor.

La superficie que queda vista debe quedar perfectamente nivelada y pareja, no se debe transitar por ella desde ese momento.

Las losas casetonadas deben ser construidas de acuerdo a planos de detalle y especificaciones técnicas correspondientes.

El desencofrado se hará en condiciones atmosféricas favorables (temperatura mínima superior a 5°C) para losas de luces normales después de 10 días.

Medición

La unidad de medida para este ítem ser el m², por trabajo terminado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Forma de Pago

Este ítem ejecutado de acuerdo a planos y a las Especificaciones Técnicas, medido según lo señalado, será cancelado al precio de la propuesta presentada y aceptada, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra y otros gastos que sean necesarios para la ejecución de este ítem.

14. LOSA COLABORANTE DE ACERO DECK (PERFIL AD-600)

Unidad: m²

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de losas de entrepiso construidos con este sistema, constan de una placa o lámina de acero galvanizado con corrugación trapezoidal que en conjunto con una capa de hormigón que forman un sistema compuesto o una losa compuesta, con una losa de compresión de 5 a 10 cm de espesor.

La lámina de acero actúa como refuerzo para el momento positivo cuando el hormigón alcanza la resistencia especificada, por lo cual no es necesario el uso de varillas inferiores ni el empleo de encofrados y alivianamientos como en el caso de las losas de hormigón.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales utilizados en la elaboración del hormigón armado a utilizar en la construcción de losas alivianadas deben cumplir con las exigencias de la CBH.

La placa colaborante debe ser de primera calidad, completamente uniformes y no deben presentar irregularidades de ninguna naturaleza, los mismos que deben ser previamente aprobados por el Supervisor de Obra antes de ser colocados.

El sistema de Losa Colaborante con Acero Deck consta de placa colaborante y viguetas secundarias metálicas para su correcto funcionamiento, ambos materiales deben cumplir con las exigencias AISI.

Para las instalaciones tanto eléctricas como sanitarias los materiales a usar será como establece en los fichas técnicas de Aceros Deck con el visto bueno de Supervisión.

Procedimiento para la ejecución

Lo primero en realizar es justamente al realizar el armado de las vigas peraltadas de hormigón armado se colocará según indique los planos las vigas metálicas, si este sistema se tratase de una losa colaborante con vigas de hormigón armado. Al momento por vaciar la losa en forma monolítica juntamente con las vigas de hormigón armado correspondientes se procederá de la misma forma que el vaciado de una losa común, es decir encofrar en el sector de las vigas de H°A°, colocar la armadura, colocar las placas de acero deck y finalmente vaciar la mezcla de hormigón la que se debe someter al vibrado correspondiente. El colado o vaciado de forma monolítica de la losa colaborante y vigas de H°A° se le hace esto debido a que la placa colaborante trabee de 2 a 5 cm en las vigas de H°A°, esto para que absorban los esfuerzos de la losa colaborante de forma más efectiva.

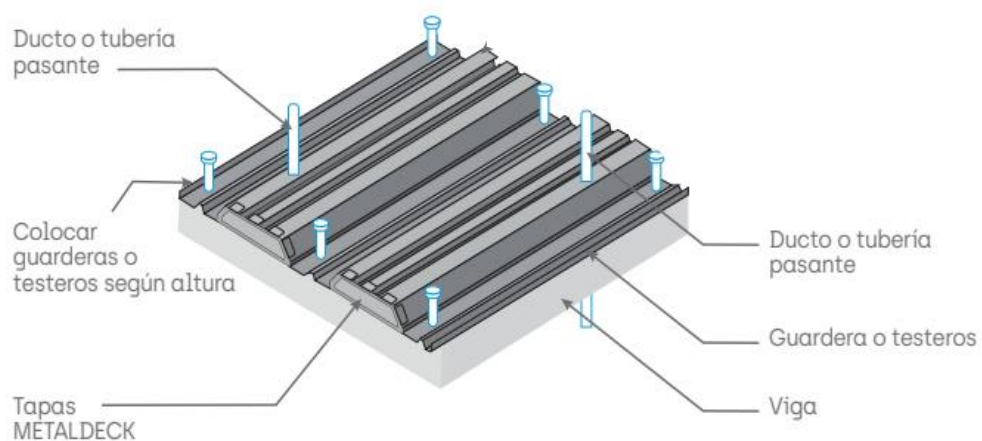
Nunca se procederá al vibrado sin que exista la aprobación precisa del director de Obra que la hará por escrito, sin que esto signifique ningún tipo de responsabilidad por mala ejecución que siempre recaerá en el constructor.

La superficie que queda vista debe quedar perfectamente nivelada y pareja, no se debe transitar por ella desde ese momento.

Las losas colaborantes de acero deck deben ser construidas de acuerdo a planos de detalle y especificaciones técnicas correspondientes.

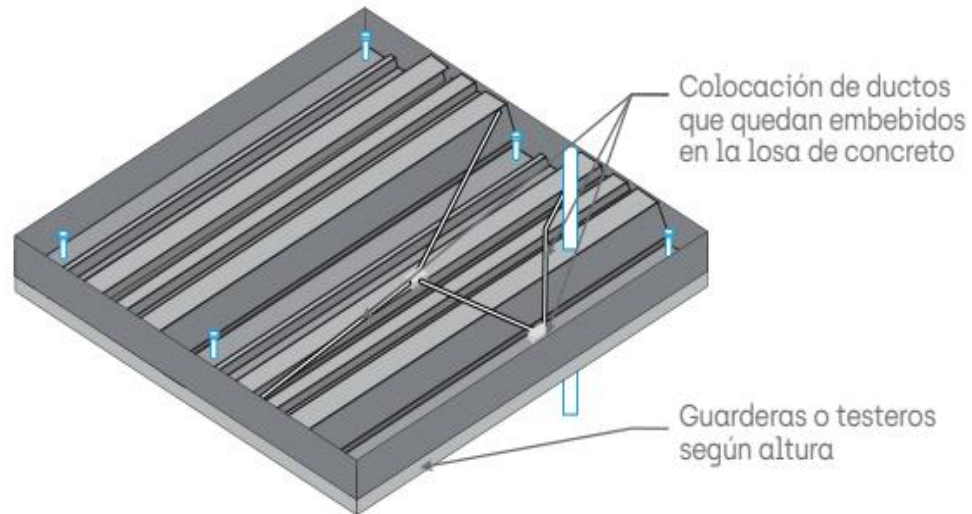
El detalle para las instalaciones sanitarias y eléctricas en este tipo de losas se recomienda hacerlas de la siguiente manera:

Para el paso de tuberías deben dejarse los tubos colocados antes de que se funda la losa. Posteriormente se realizarán los empates correspondientes.



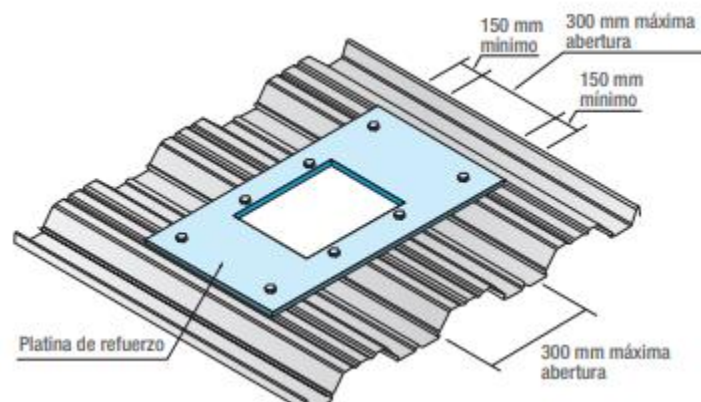
Proceda a instalar los tubos eléctricos, sanitarios y demás elementos necesarios embebidos en la losa, teniendo en cuenta que el diámetro máximo del tubo no puede exceder el menor valor entre 25 mm o $1/3$ del espesor del concreto por encima de la cresta del Aceros Deck.

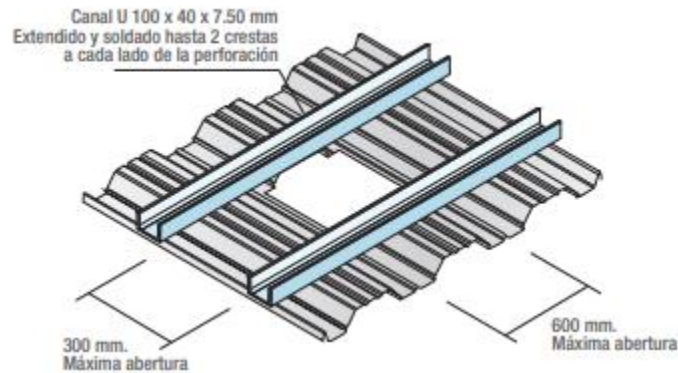
Las tuberías sanitarias deberán en lo posible ir descolgadas. En algunos casos se recurre a una sobre altura en las zonas húmedas



Para reforzar el perímetro del Acero Deck en el lugar donde se le van a realizar las perforaciones se recomienda lo siguiente:

- Para perforaciones de 15cm de diámetro o menos se requiere refuerzo o se utiliza el mínimo, platina de 1.2mm.
- Para diámetros de 20cm usar una platina mínima de 1.2mm.
- Para diámetros mayores de 30cm se debe chequear la capacidad en voladizo del Acero Deck. Su diseño debe ser realizado por un Ingeniero Calculista.





Medición

La unidad de medida para este ítem será el m², por trabajo terminado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Forma de Pago

Este ítem ejecutado de acuerdo a planos y a las Especificaciones Técnicas, medido según lo señalado, será cancelado al precio de la propuesta presentada y aceptada, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra y otros gastos que sean necesarios para la ejecución de este ítem.

15. VIGAS METÁLICAS PERFIL EN C (SECCIÓN CAJÓN)

Unidad: m

Definición

Este ítem es necesario en la construcción de losas de entrepiso construidos con este sistema placa colaborante, este producto de sección transversal en forma de C es obtenidos por un proceso de conformado en frío. Fabricados a partir de flejes laminados en frío y caliente que cumplen con los requisitos de dimensiones, tolerancias, etc., descritos en la norma IRAM-IAS U500 206.

Materiales, herramientas y equipo

Las viguetas secundarias metálicas para su correcto funcionamiento, deben cumplir con las exigencias AISI.

La vigueta metálica de perfil en C de sección cajón debe ser de primera calidad, completamente uniformes y no deben presentar irregularidades de ninguna naturaleza, los mismos que deben ser previamente aprobados por el Supervisor de Obra antes de ser colocados.

Procedimiento para la ejecución

Lo primero en realizar es justamente soldar los dos perfiles en C para obtener así una sección cajón, al realizar el armado de las vigas peraltadas de hormigón armado se colocará según indique los planos las vigas metálicas.

Nunca se procederá al colocado de la placa colaborante por encima de las vigas metálicas, sin que exista la aprobación precisa del director de Obra que la hará por escrito, sin que esto signifique ningún tipo de responsabilidad por mala ejecución que siempre recaerá en el constructor.

La superficie que queda vista debe quedar perfectamente nivelada y pareja, no se debe transitar por ella desde ese momento.

Medición

La unidad de medida para este ítem ser el m, por trabajo terminado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Forma de Pago

Este ítem ejecutado de acuerdo a planos y a las Especificaciones Técnicas, medido según lo señalado, será cancelado al precio de la propuesta presentada y aceptada, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra y otros gastos que sean necesarios para la ejecución de este ítem.

16. MURO DE LADRILLO 6H (18 CM)

17. MURO DE LADRILLO 6H (12 CM)

Unidad: m2

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de muros y tabiques con ladrillo de (cerámico de 6 huecos) de dimensiones y anchos de 18cm o determinados en los planos respectivos, que serán colocados en los muros de la infraestructura.

Comprende la elevación de todas las paredes con ladrillo cerámico colocados según se indica en los planos, con mortero de cemento y arena 1:4.5

En los muros de cierre se utilizará ladrillo de 6 huecos de espesor 18 cm.

En los muros interiores se utilizarán ladrillos de 6 huecos de espesor de 18cm.

La disposición de los muros está indicada en los planos.

Materiales Herramientas y Mano de Obra

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos se fabricarán por el procedimiento de cocción al rojo y una vez terminados deben estar libres de grietas, sales o granos y de carbonato cálcico y otros defectos que puedan influir en su calidad, reducir su resistencia o limitar su uso.

Cuando se les golpea deben emitir un sonido metálico de campana, las superficies deben ser planas y los ángulos deben ser rectos.

Los ladrillos deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico. Deberán tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena gruesa en la proporción 1: 5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Esta dosificación solo podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona, se especificara en los planos una proporción con un contenido mayor de cemento.

Procedimiento Para La Ejecución

Los ladrillos se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada

El espesor de las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberá ser de 1.5 cm.

Los ladrillos deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

a) Cuando los ladrillos sean colocados de sogá (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.

b) Cuando los ladrillos sean colocados de tizón (muros de asta-espesor del muro igual al lado mayor de un ladrillo), se colocarán alternadamente una hilada de tizón, la otra hilada de sogá (utilizando dos piezas) y así sucesivamente, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo se correspondan verticalmente.

Se cuidará que los ladrillos tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques. Cuando los paños de los muros de ladrillo se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con la finalidad de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado, sin que se produzcan daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo final superior contigua a la viga hasta que hayan transcurrido por lo menos siete días.

Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos o los bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

El mortero de cemento en la proporción 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con un aspecto y coloración uniformes.

Los espesores de muros y tabiques deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito otra cosa.

A tiempo de construirse muros, en los casos que sea posible, se dejarán los espacios necesarios para las tuberías de los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera y otros accesorios que pudieran requerirse.

Se realizará el curado del muro cada ocho horas durante una semana.

Medición

Los muros de ladrillo serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construidos con ladrillo deberán ser descontados.

Forma De Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios del mismo.

18. ACERO ESTRUCTURAL

Unidad: kg

Definición

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocado y armado de la enferradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocará en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los

planos de diseño, la propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Materiales, herramientas y equipo

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amarre y doblado del acero.

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos o diámetros en una misma sección.

La fatiga de fluencia mínima del acero será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo de proyecto respectiva.

Procedimiento para la ejecución

Las barras de acero se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de aceros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de acero que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

a) Limpieza y Colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, oxido, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada (mortero de dosificación 1:4 mínimo). Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obras deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Ordenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Se utilizarán separadores del mismo acero estructural tipo “u” invertida o caballete o cualquier otra forma debidamente espaciados para mejor rigidizar la armadura colocada lista para el vaciado o tránsito de personas, carretillas o cualquier carga solicitante imprevista. Estas están contempladas en el 10% adicional en el precio unitario de propuesta.

b) Empalme en las Barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones de empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor y presentando ensayo de rotura certificado por laboratorio competente.

Medición

Este ítem se medirá en kilogramos, de acuerdo a lo establecido en los requerimientos técnicos y en correspondencia a la armadura colocada y señalada en los planos y planillas de aceros correspondientes.

Queda establecido que la medición del acero de refuerzo no se tomara en cuenta la longitud de los empalmes, ni las pérdidas por corte de las barras y separadores o rigidizadores, mismas que son consideradas por el Contratista en su análisis de precio unitario de propuesta.

Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo a los planos y las presentes especificaciones, medido según lo estipulado en el acápite anterior y aprobado por el Supervisor, serán pagado al precio unitario de la propuesta aceptada y será compensación total por los materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos que hubiera efectuado el contratista para la ejecución de este ítem.

19. HORMIGÓN SIMPLE DE NIVELACIÓN

Unidad: m³

Definición

Consiste en colocar una capa de hormigón pobre de 5 cm de espesor sobre una superficie determinada a fin de obtener una superficie plana, la misma que debe tener un terminado rugoso frotachado, según lo que indiquen los planos a detalle.

Materiales, herramientas y equipo

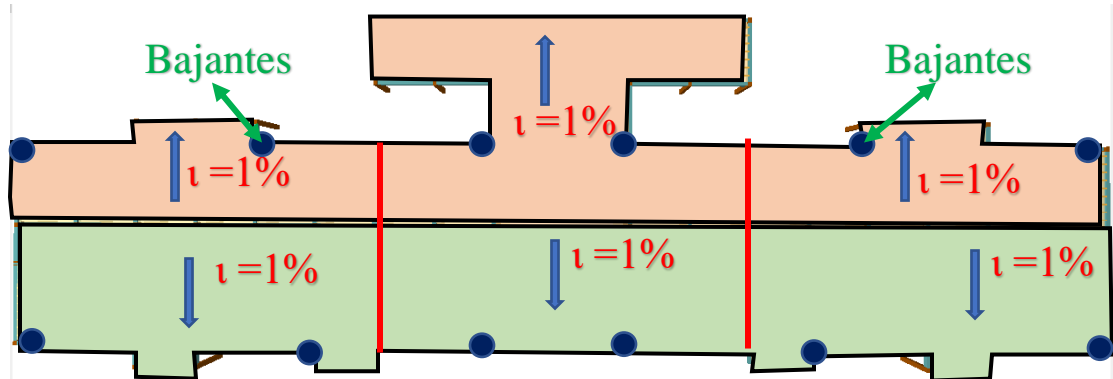
Cemento y agregados, tanto el cemento como los agregados deben ajustarse a la Norma Boliviana del Hormigón (CBH)

Procedimiento para la ejecución

Primeramente, se debe realizar la nivelación y limpieza de toda la superficie donde se colocará la carpeta de hormigón pobre, luego se debe aplicar la mezcla de hormigón pobre.

El vaciado se realizará con hormigón pobre con un contenido de 150 Kg de cemento portland por metro cúbico, como mínimo, y una relación agua/cemento no mayor a 0.48. el espesor del hormigón sobre el nivel superior de la base, será de 5 cm, según lo estipula en los planos a detalle, el vaciado se realizará en forma continua hasta concluir todo el vaciado teniendo sumo cuidado en obtener una superficie perfectamente uniforme y regular, el contratista realizará el curado correspondiente del hormigón según lo especifica la CBH.

En la parte de la cubierta se realizará tomando en cuenta las pendientes de 1 % como se muestra en la figura, esto para la correcta evacuación de las precipitaciones. Esto se podrá modificar con visto bueno por la Supervisión.



La posición de ubicación y cantidad de bajantes son puestos a modificación esto dependiendo del Contratista conjuntamente con la Supervisión de manera que se pueda evacuar el agua precipitada de forma adecuada.

Medición

La medición de este ítem se realizará por metro cúbico de trabajo neto ejecutado y medido.

Forma de pago

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y de acuerdo con estas especificaciones, medidos según el acápite anterior, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Este precio será la compensación total por todos los gastos directos e indirectos que incidan en la realización de estos trabajos.

20. IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS

Unidad: m²

Definición

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación:

a) Entre el sobre cimiento y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa, polietileno de 200 micrones, cartón asfáltico, lamiplast y otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

Procedimiento para la ejecución

Una vez seca y limpia la superficie del sobre cimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre esta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobre cimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm. a continuación se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillo, bloques u otros elementos que conforman los muros.

Medición

La impermeabilización de los sobre cimientos, pisos, columnas de madera, losas de cubiertas y otros será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

21. JUNTA DE DILATACIÓN

Unidad: m

Definición

La junta de dilatación está compuesta por un cuerpo central de caucho, cuyas funciones serán de encubrir los movimientos horizontales, que son producidos por las dilataciones o contracciones de la estructura a causa de la variación de temperatura, impermeabilizar las juntas mediante la goma, evitando así el traspaso de líquidos comunes de una planta superior a otra inferior, ya sean estos realizados por la limpieza, otros accidentes ocasionales y fenómenos climáticos.

Esta junta se realiza cuando la junta es visible, para que quede un acabado prolijo y estético.

Materiales, herramienta y equipo

Los materiales a emplear son: el corazón o cuerpo central constituido por una hilera específica de caucho. Previamente autorizada por el Supervisor y que cumpla con las especificaciones técnicas exigidas, que será colocada a presión entre ambos.

Las herramientas a emplearse serán las necesarias y adecuadas para el trabajo.

Procedimiento para la ejecución

Antes del colocado de estas juntas, se deben limpiar las superficies verticales y la franja horizontal de los bloques.

Este elemento expansor a emplearse en la junta será de material elastomérico o sello de neopreno de dureza 55 y 65 tipo BS-1 o similar debidamente fijado a los perfiles para evitar su descenso o aflojamiento.

Medición

La medición se realizará por el conjunto de longitud ejecutada ósea de contempla dos perfiles metálicos y un cuerpo central de caucho o material elastomérico, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas y aprobadas por el Supervisor.

Forma de pago

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

22. IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA CUBIERTA

Unidad: m²

Definición

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación:

Materiales, herramienta y equipo

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: Lámina Asfáltica Sika con aluminio y Igol Primer, esto con la previa aprobación del Supervisor de Obra antes de realizar la colocación.

Procedimiento para la ejecución

Una vez seca y limpia la superficie de la losa de cubierta, se aplicará una primera capa de sellante. Sobre ésta se colocará la membrana asfáltica extendiéndolo a lo largo de toda la superficie. Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm.

Los trabajos de impermeabilización de losas serán ejecutados por personal especializado. Durante la ejecución de las impermeabilizaciones se deberá tomar todas

las precauciones y medidas de seguridad, a fin de evitar intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

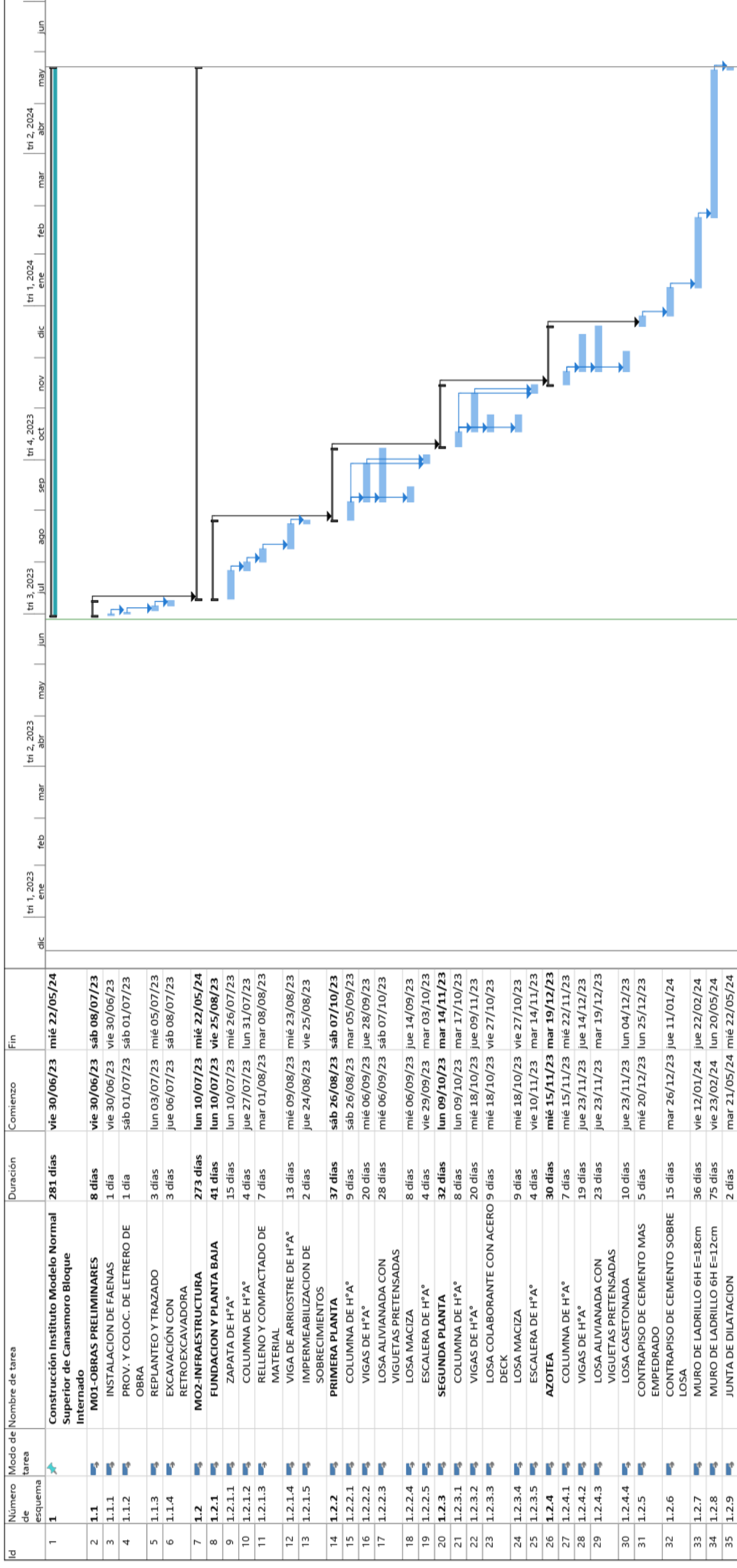
La impermeabilización en todos los casos exige un trabajo completamente estanco de agua, de manera que además de los materiales, se deberá utilizar las técnicas adecuadas. En la impermeabilización de losas se podrán emplear hidrófugos apropiados, láminas asfálticas, alquitrán y otros, de acuerdo al detalle señalado en los planos correspondientes y en el formulario de presentación de propuestas. Dichos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de obra, previo su empleo en obra. La impermeabilización se deberá efectuar siguiendo estrictamente las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes.

Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ANEXO IX CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN



Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha limite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

ANEXO 5 CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO