

1. FOTOGRAFIAS DEL LUGAR DE LA BILIOTECA EN LA COMUNIDAD DE CANASMORO.





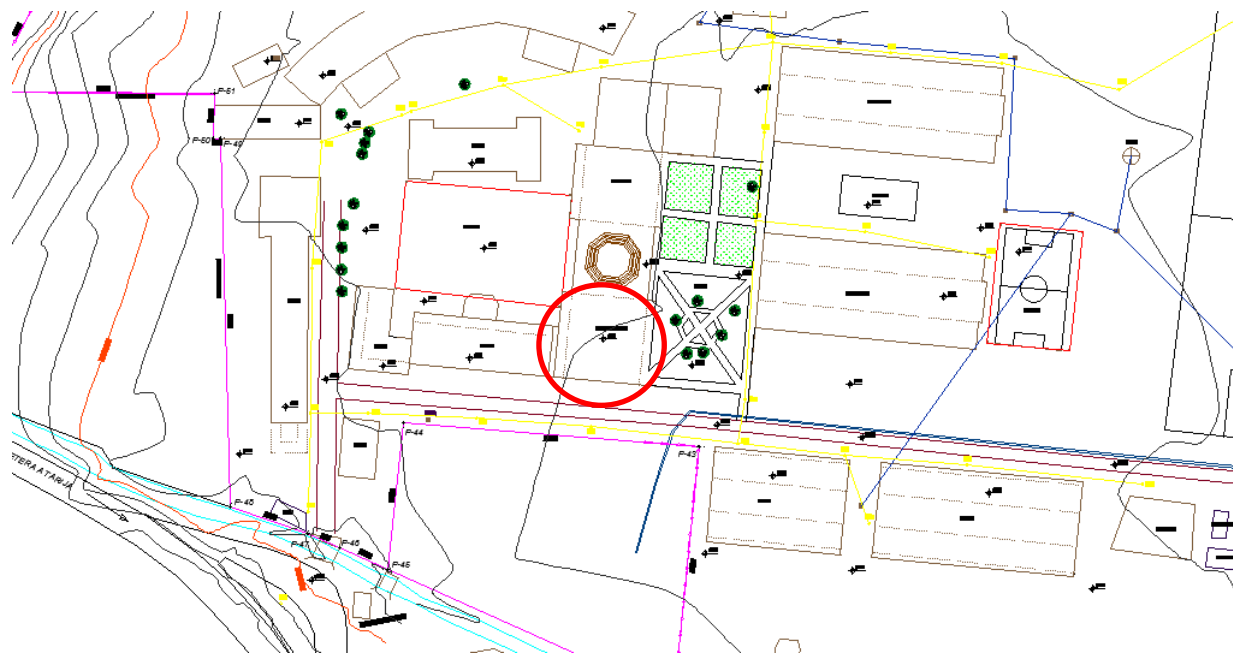
2. CURVAS TOPOGRAFICAS

Puntos Topográficos se detallan en el plano de topografía, teniendo como puntos lecturados los siguientes:

COORDENADAS REALES SISTEMA WGS 84

<i>PTO.</i>	<i>ESTE</i>	<i>NORTE</i>
P-01	318342.093	7637394.774
P-02	318345.746	7637402.939
P-03	318352.783	7637415.980
P-04	318366.886	7637435.395
P-05	318369.087	7637437.153
P-06	318379.601	7637445.021
P-07	318397.580	7637453.706
P-08	318406.738	7637457.527
P-09	318434.216	7637468.547
P-10	318459.770	7637480.970
P-11	318467.278	7637483.400
P-12	318498.446	7637489.944
P-13	318517.768	7637494.556
P-14	318532.945	7637499.360
P-15	318535.947	7637501.972
P-16	318543.697	7637504.012
P-17	318547.703	7637503.108
P-18	318564.498	7637492.154
P-19	318583.964	7637488.219
P-20	318609.257	7637477.473
P-21	318653.049	7637458.456
P-22	318681.969	7637438.948

P-22	318681.969	7637438.948
P-23	318696.218	7637433.892
P-24	318699.759	7637432.556
P-25	318709.367	7637429.184
P-28	318711.232	7637420.466
P-27	318711.663	7637400.334
P-28	318712.213	7637396.823
P-29	318714.313	7637297.330
P-30	318714.037	7637293.530
P-31	318713.783	7637290.270
P-32	318699.695	7637213.264
P-33	318699.181	7637211.504
P-34	318684.636	7637175.641
P-35	318655.153	7637128.628
P-38	318622.303	7637071.483
P-37	318579.382	7637115.219
P-38	318533.589	7637189.915
P-39	318515.423	7637224.921
P-40	318491.087	7637256.229
P-41	318503.841	7637250.645
P-42	318506.791	7637252.315
P-43	318512.395	7637309.697
P-44	318441.394	7637315.268
P-45	318437.539	7637280.007
P-48	318426.125	7637285.424
P-47	318418.400	7637288.685
P-48	318399.794	7637295.279
P-49	318397.375	7637383.720
P-50	318395.703	7637383.720
P-51	318396.152	7637394.562
P-01	318342.093	7637394.774



INFORME ENSAYOS S.P.T.

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR
DE FORMACION DE MAESTROS CANASMORO - SAN LORENZO -
TARIJA”**

1. INTRODUCCION

A solicitud del contratante el Sr. Malena Martínez Coro, 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.

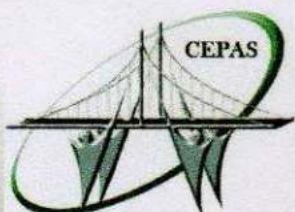
El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

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



3. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un estudio de suelos ubicado en la zona del las Barrancas de la 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 $21^{\circ}21'25,1''S$
- Longitud $64^{\circ}45'01,5''O$

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

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

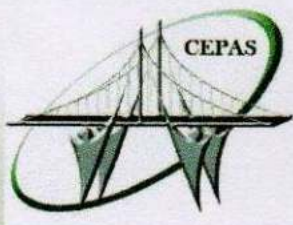
El trabajo de laboratorio consistió en el procesamiento de las muestras obtenidas en campo con la finalidad de determinar las características y propiedades de las mismas.

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 Limites de Atterberg. - Los valores obtenidos para limites de Atterberg fueron regidos bajo norma AASTHO 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
N°2180
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	37
Descripción	CL =Arcillas de baja a media plasticidad, arcillas arenosas o limosas.
Humedad Natural	11,12 %
Resistencia Admisible	4,02 (Kg/cm2)

SONDEO N°2	
Profundidad	4,00metros
Número de golpes	32
Descripción	CL =Arcillas de baja a media plasticidad, arcillas arenosas o limosas.
Humedad Natural	11,70 %
Resistencia Admisible	3,56 (Kg/cm2)



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

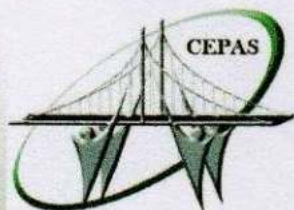
6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-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	4,02
S-02	4,00	3,56

-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



ANEXOS



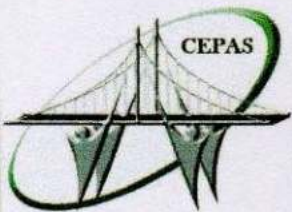
Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

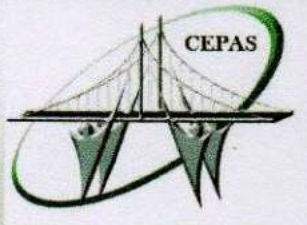
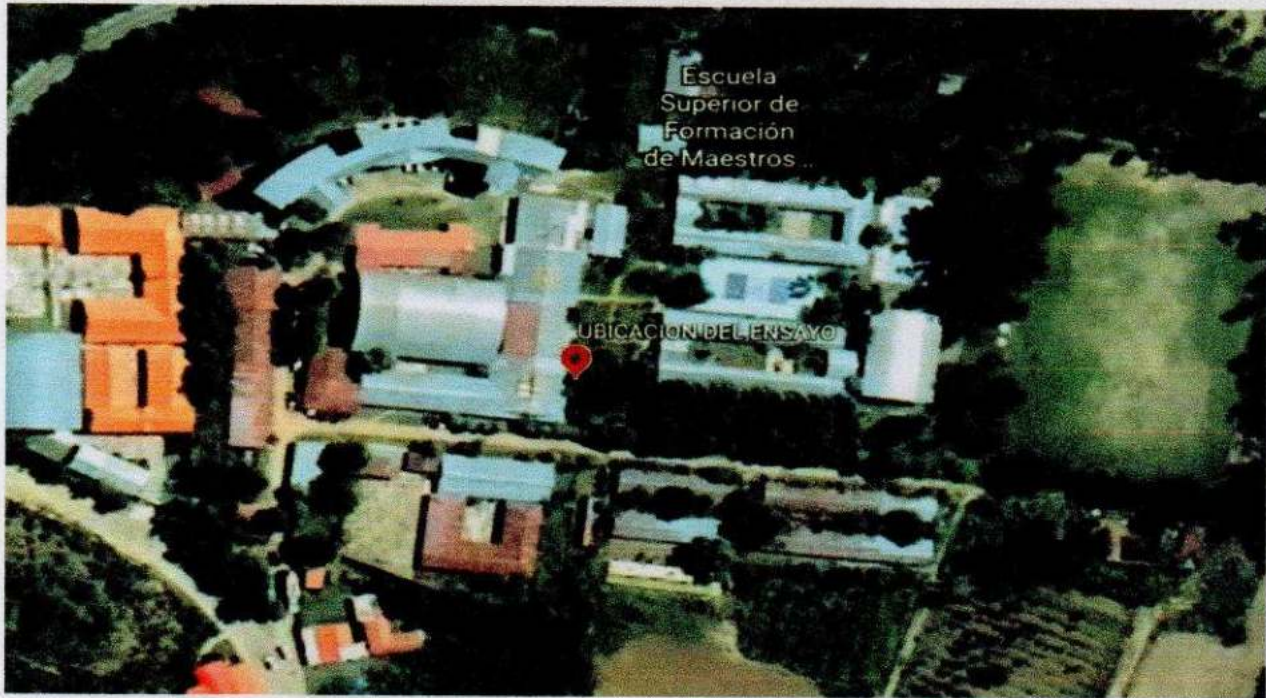
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
SIBS
INGENIERO CIVIL
R.M.T. 11 977
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

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 Tarija
INGENIERO CIVIL
R. N. J. 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
Tarija - Bolivia


TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Polanco Suarez
SIN
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
BOLETA DE INGENIEROS DE BOLIVIA



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA	
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.		CEPAS	
	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.		Página: 01	

CLIENTE / Client:	Malena Martínez Coro		
PROYECTO / Project:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION DE MAESTROS CANAMORO - SAN LORENZO - TARIJA"		
UBICACION / Location:	Comunidad de Canamoro, Provincia Mendez del Departamento de Tarija	COORDENADAS / Coordinates:	21°21'25,1" S° 64°45'01,5" O°
FECHA COMIENZO DE ENSAYO / Date Testing:	Jueves, 17 de diciembre de 2020		

CARACTERISTICAS DEL MUESTRO:	S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0,00	a	4,00	FECHA DE MUESTRO:	17/12/2020
-------------------------------------	-----------	----	------------	----	------------------	------	---	------	-------------------	------------

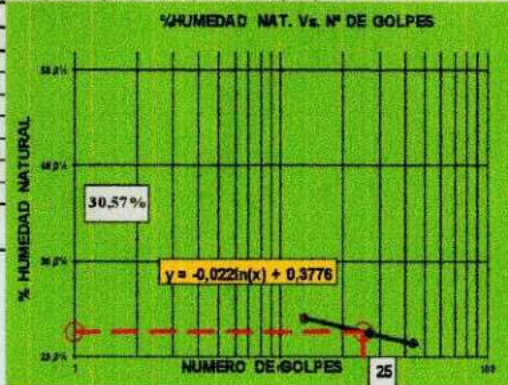
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO				
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2116-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO
	ENSAYO N°	1	2	
	N° TARA	1	2	
	PESO TARA (gr)	76,90	110,58	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	302,47	245,55	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	279,89		
	PESO DEL AGUA (gr)	22,58		
	PESO SUELO SECO (gr)	202,99	134,97	
	% HUMEDAD NATURAL	11,12%		
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	121,46		

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T86-70 (Proced. de Prueba)				
SERIE	mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°10	2,000	0,00	0,00	100,00
N°40	0,425	18,00	14,82	85,18
N°60	0,250	24,58	20,24	79,76
N°200	0,075	60,25	49,61	50,39

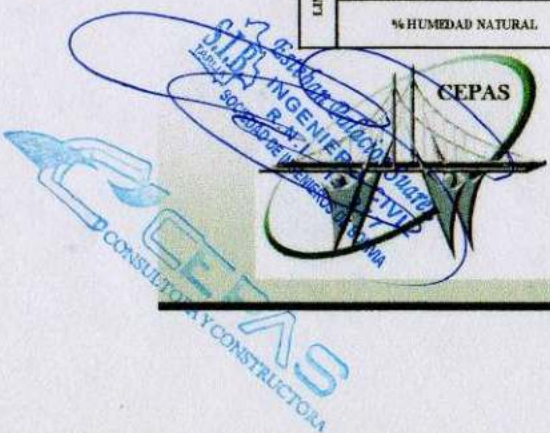
LIMITES DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA

AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)				
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°	1	2	3
		GOLPES	13	27
	N° TARA	5	4	05
	PESO TARA (gr)	18,23	15,18	16,25
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	48,80	34,96	46,80
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	41,38	30,35	39,87
	PESO DEL AGUA (gr)	7,42	4,61	6,93
	PESO SUELO SECO (gr)	23,15	15,17	23,62
	% HUMEDAD NATURAL	32,05%	30,39%	29,34%

LIMITE PLASTICO	N° TARA	6	7	LIMITE PLASTICO
		PESO TARA (gr)	12,25	11,59
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	44,85	36,25	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	40,65	32,58	
	PESO DEL AGUA (gr)	4,20	3,67	
	PESO SUELO SECO (gr)	28,40	20,99	
	% HUMEDAD NATURAL	14,79%	17,48%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	30,57%
LIMITE PLASTICO	16,14%
INDICE PLASTICO	14,4%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	5
CLASIF. AASHTO	
A-6 (5)	
CLASIF. SUCS	
CL	
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.	

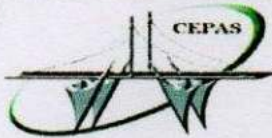


Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION DE MAESTROS CANASMORO - SAN LORENZO - TARIJA"

Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-1

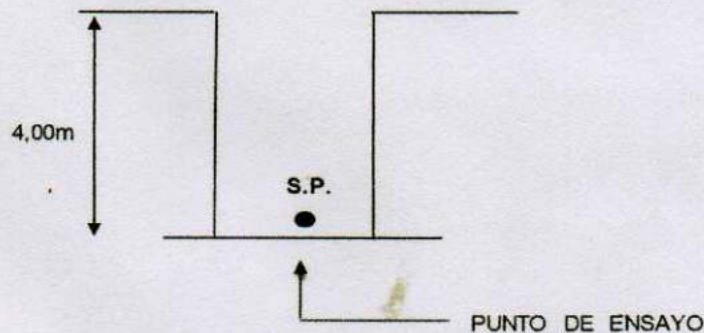
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4.00 m

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

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm	37
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caida	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
1	4,00	37	4,02 Kg/cm ²	CL = Arcillas de baja a media plasticidad, arcillas arenosas o limosas.

DESCRIPCION GRAFICA



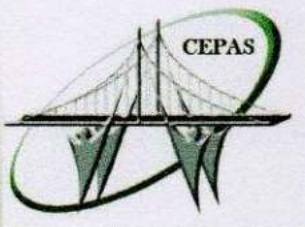
Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



RESULTADOS POZO Nº2



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Esteban Suárez
R. D. N.º 11 977
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA
	SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.	CEPAS
Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.		Página: 02

CLIENTE / Client:	Malena Martínez Coro		
PROYECTO / Project:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION DE MAESTROS CANAMORO - SAN LORENZO - TARIJA"		
UBICACIÓN / Location:	Comunidad de Canamoro, Provincia Mendez del Departamento de Tarija	COORDENADAS / Coordinates:	21°21'25,1" S° 64°45'01,5" O°
FECHA COMIENZO DE ENSAYO / Date Testing:	Jueves, 17 de diciembre de 2020		

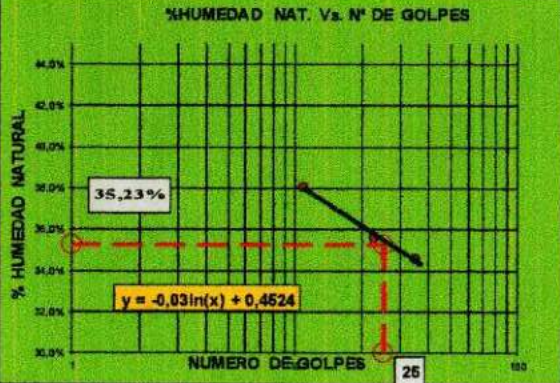
CARACTERISTICAS DEL MUESTRO:	S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0,00	a	4,00	FECHA DE MUESTRO:	17/12/2020
-------------------------------------	-----------	----	------------	----	------------------	------	---	------	-------------------	------------

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO				
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO
	ENSAYO N°	1	2	
	N° TARA	8	9	
	PESO TARA (gr)	113,32	107,63	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	314,89	261,52	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	294,65		
	PESO DEL AGUA (gr)	20,24		
	PESO SUELO SECO (gr)	181,13	153,89	
	% HUMEDAD NATURAL	11,17%		
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		138,42	

AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)				
SERIE	mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°10	2,000	0,00	0,00	100,00
N°40	0,425	15,28	11,04	88,96
N°60	0,250	35,68	25,78	74,22
N°200	0,075	68,93	49,80	50,20

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°			LIMITE PLASTICO
	1	2	3	
GOLPES	11	23	35	
N° TARA	10	11	12	
PESO TARA (gr)	12,18	11,02	14,95	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	46,58	43,51	34,02	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,10	34,98	29,12	
PESO DEL AGUA (gr)	9,48	8,53	4,90	
PESO SUELO SECO (gr)	24,92	23,96	14,17	
% HUMEDAD NATURAL	38,04%	35,60%	34,58%	
N° TARA	13	14	LIMITE PLASTICO	
PESO TARA (gr)	12,27	12,58	15,42%	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	45,52	41,26		
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	41,25	37,28		
PESO DEL AGUA (gr)	4,27	3,98		
PESO SUELO SECO (gr)	28,98	24,70		
% HUMEDAD NATURAL	14,73%	16,11%		



% HUMEDAD NAT. Vx. N° DE GOLPES

$y = -0.03\ln(x) + 0.4524$

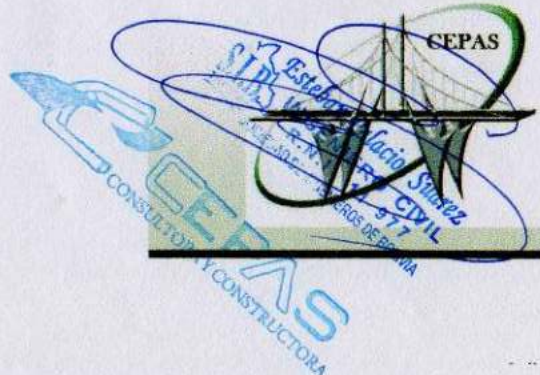
35,23%

25

RESULTADOS FINALES

LIMITE LIQUIDO	35,23%
LIMITE PLASTICO	15,42%
INDICE PLASTICO	19,8%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	7
CLASIE. AASHTO	A-6 (7)
CLASIE. SUCS	CL

Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.



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



Proyecto: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION DE MAESTROS CANASMORO - SAN LORENZO - TARIJA"

Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-1

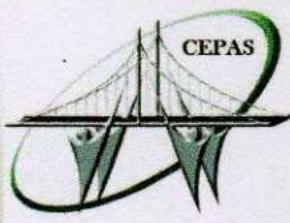
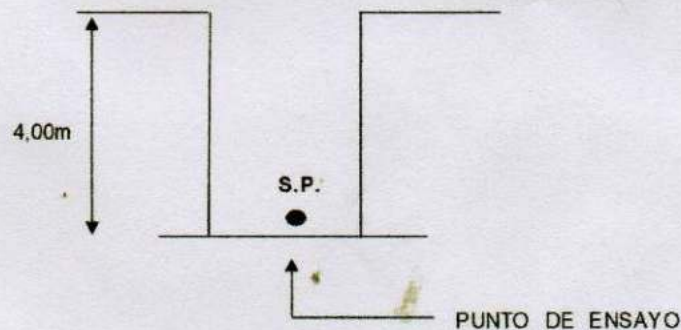
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m

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

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm	32
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible Kg/cm ²	Tipo de Suelo
2	4,00	32	3,56	CL = Arcillas de baja a media plasticidad, arcillas arenosas o limosas.

DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia


TELEFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

6664099 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Paredes Suarez
INGENIERO CIVIL
Nº 11 977
BOLETA DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO (SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.)(S.U.C.S.)											Departamento Geotecnia y Mecanica de Suelos							
		PROYECTO: "DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LABORATORIO EN LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION MAESTROS JUAN MISA EL SARA CHO" EN LA PROVINCIA MENDEZ																		
POZON: 1,2																				
PROFUNDIDAD: 4,00																				
N°	PROFUNDIDAD (mts.)		HUMEDAD (%)	PASANTE POR TAMICES (%)					LIMITES DE ATTERBERG			Densidad (t/m ³)	Cobesion (kg/cm ²)	Angulo de friccion	B (m)	N°golpes	Tension Admisible (kg/cm ²)	CLASIFICACION UNIFICADA	CLASIFICACION AASHTO	
				4	10	40	60	200	LL	IP	P									
1	0,00	-	4,00	12,31%	44,85	26,20	20,81	10,78	4,00	0,00%	0,00%	0,00%	2,30	0,00	26,80	1,50	52,00	5,75	CL	A6(9)
2	0,00		4,00	13,44%	66,40	25,81	20,40	10,32	3,50	0,00%	0,00%	0,00%	2,36	0,00	25,60	1,50	55,00	6,07	CL	A6(7)
OBSERVACIONES:		NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO EN EL ENSAYO REALIZADO																		



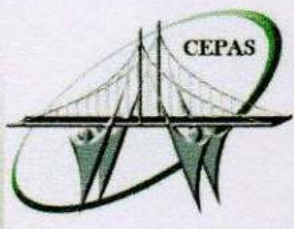
Calle IV Centenario
 N°2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TELÉFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

DESCRIPCION GRAFICA DEL ENSAYO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TEL EPCNO
FAX
CORREO ELECTRONICO

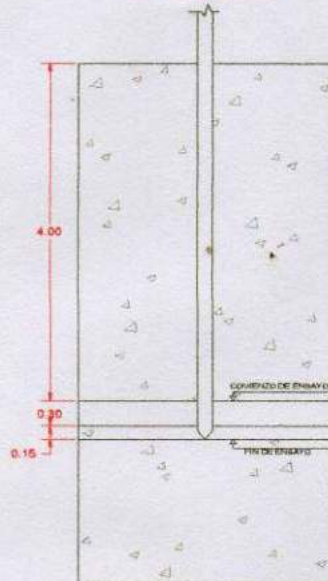
6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
11 977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

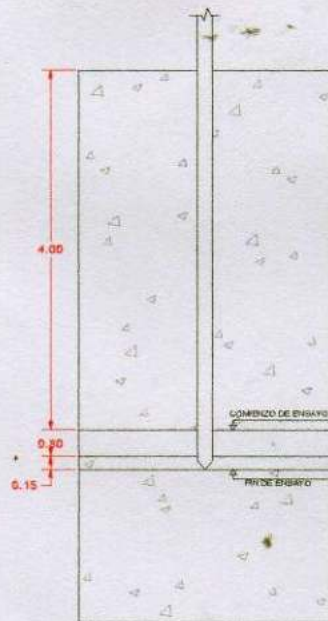
CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

SONDEO N°1

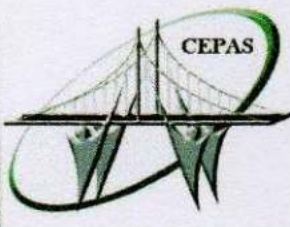


PENETRACION DE ENSAYO SPT
 PENETRACION GUIA
 CL=Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas

SONDEO N°2



PENETRACION DE ENSAYO SPT
 PENETRACION GUIA
 CL=Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas



Calle IV Centenario
 N°2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

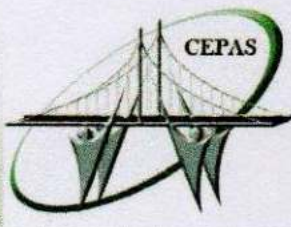
TELEFONO
 FAX
 CORREO ELECTRONICO

6664059 - 72943090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Delgado Sampedro
R.N.I. 11.877
SOCIEDAD ANÓNIMA DE SEÑEROS DE TARIJA

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°1

PREPARACION DEL EQUIPO
S.P.T. POZO N°1



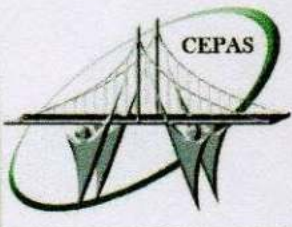
FOTOGRAFÍA N°2

EJECUCION DEL ENSAYO S.P.T.
POZO N°1 H=4.00 m



FOTOGRAFÍA N°3

EJECUCION DEL ENSAYO DE
PENETRACION ESTANDAR (SPT)
POZO N°2 H= 4.00 m



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarja@hotmail.com

Esteban Tarja
INGENIERO CIVIL
N° 11.477
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA
CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°4

ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA



FOTOGRAFÍA N°5

ENSAYO DE GRANULOMETRIA A LAS MUESTRAS OBTENIDAS DEL ENSAYO



FOTOGRAFÍA N°6

ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

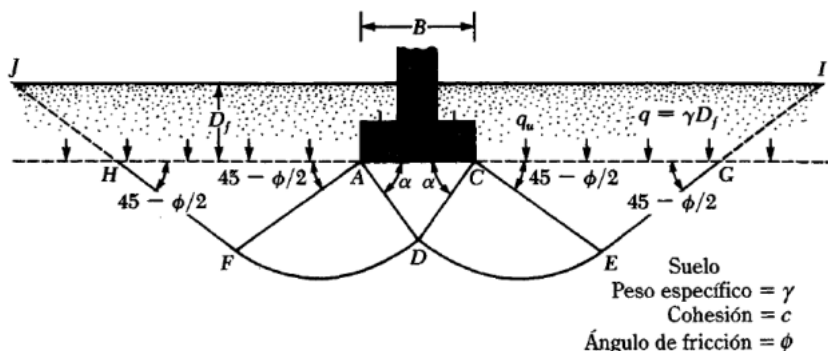
6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



6. Determinación de la Capacidad Portante del Suelo (Terzaghi)

Terzaghi 1943 fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales de acuerdo con esta, una cimentación es superficial si la profundidad D_f (figura 6.1), de la cimentación es menor o igual que el ancho de la misma. Sin embargo, investigadores posteriores sugieren que cimentaciones con D_f igual a 3 o 4 veces el ancho de la cimentación pueden ser diseñadas como cimentaciones superficiales.

Imagen 6.1. Falla por capacidad de carga en suelo bajo una cimentación rígida corrida



Fuente: Principio de Ingeniería de Cimentaciones Braja M. Das

Terzaghi sugirió que para una cimentación corrida (es decir, cuando la relación ancho entre la longitud de la cimentación a cero), la superficie de la falla en el suelo bajo carga última puede suponerse similar a la mostrada en la figura 5. El efecto del suelo arriba del fondo de la cimentación puede también suponerse remplazando por una sobrecarga equivalente efectiva $q = \gamma \cdot D_f$. La zona de falla abajo la cimentación puede separarse en tres Partes:

- La zona triangular ACD inmediatamente debajo de la cimentación
- Las zonas de corte radiales ADF y CDE, con las curvas DE y DF como arcos de una spiral logarítmica.
- Dos zonas pasivas de Rankine triangulares AFH y CEG

Supone que los ángulos CAD y ACD son iguales al triángulo de fricción del suelo, ϕ . Note que, con el remplazo del suelo arriba del fondo de la cimentación por una sobrecarga

equivalente q , la resistencia de corte del suelo a lo largo de las superficies de falla GI y HJ fue comprendida.

Usando un análisis de equilibrio, Terzaghi expresa la capacidad de carga ultima en la forma

$$q_u = 1.30 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.40 \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

La capacidad portante del suelo o la carga admisible del suelo q_a , es aquella carga límite o máxima que resiste un suelo sin producir la falla por corte y sus asentamientos no produzcan falla de consideración en la estructura.

Se utilizarán los siguientes datos:

Base de la zapata: $B = 1.7 \text{ m}$

Lado largo zapata: $L = 1.7 \text{ m}$

Profundidad de fundación: $D_f = 1.7 \text{ m}$

Coduto (1994) presenta la siguiente tabla. Esta sugiere ciertos valores para el factor de seguridad; tales valores dependen fundamentalmente del tipo de estructura.

Cuadro 6.2. Factores de seguridad de diseño Coduto (1994)


Categoría	Estructuras típicas	Características de la categoría	Factor de seguridad de diseño	
			Exploración del suelo completa y cuidadosa	Exploración del suelo limitada
A	Puentes ferroviarios, almacenes, muros de retención hidráulica, silos	Cargas máximas de diseño próximas a ocurrir a menudo con consecuencias de falla desastrosas.	3.0	4.0
B	Puentes carreteros, edificios públicos e industriales.	Cargas máximas de diseño pueden ocurrir ocasionalmente con consecuencias de falla serias.	2.5	3.5
C	Edificios de oficinas y apartamentos.	Cargas máximas de diseño es improbable de ocurrir.	2.0	3.0

Fuente: Mecánica de Suelos (Coduto 1994)

Que para este caso se adopto un factor de seguridad de 3 debido al tipo de estructura y de exploración de suelo.

Factor de seguridad: $FS = 3$

Para los datos de Peso específico de suelo, cohesión y ángulo de fricción se utilizarán los datos obtenidos del estudio de suelos de la empresa CEPAS (consultora y constructora)

		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELO (SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.) (S.U.C.S.)															Departamento Geotecnia y Mecanica de Suelos			
PROYECTO:		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LABORATORIO EN LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION MAESTROS JUAN MISA EL SARACHO" EN LA PROVINCIA MENDEZ																		
POZO N°:		1,2																		
PROFUNDIDAD:		4,00																		
N°	PROFUNDIDAD (mts.)			HUMEDAD (%)	PASANTE POR TAMICES (%)					LIMITES DE ATTERBERG			Densidad γ (tn/m ³)	Cohesión (kg/cm ²)	Ángulo de fricción ϕ (°)	S (m)	N° golpes	Tension Admisible (kg/cm ²)	CLASIFICACION	CLASIFICACION
	0,00	1,00	2,00		4	10	40	60	200	LL	IP	P							INDEFINIDA	AASHTO
1	0,00	1,00	2,00	12,31%	41,85	36,20	20,81	10,78	4,00	0,00%	0,00%	0,00%	2,30	0,00	26,80	1,50	52,00	575	CL	A-6(5)
2	0,00	1,00	2,00	11,48%	66,40	25,81	20,40	10,12	1,50	0,00%	0,00%	0,00%	2,36	0,00	25,60	1,50	52,00	607	CL	A-6(7)

OBSERVACIONES: NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO EN EL ENSAYO REALIZADO

De donde se tiene:

Cohesión:

$$C_1 = 0 \frac{tn}{m^3} \quad C_2 = 0 \frac{tn}{m^3}$$

Densidad:

$$\gamma_1 = 2.3 \frac{tn}{m^3} \quad \gamma_2 = 2.36 \frac{tn}{m^3}$$

Ángulo de fricción

$$\phi_1 = 26.8^\circ \quad \phi_2 = 25.6^\circ$$

Para los cuales se utilizará un promedio de estos:

Cohesión:

$$C = 0 \frac{tn}{m^3}$$

Densidad:

$$\gamma = \frac{2.3 + 2.36}{2} = 2.33 \frac{tn}{m^3}$$

Ángulo de fricción

$$\phi = \frac{26.8 + 25.6}{2} = 26.2^\circ$$

(El análisis se realizará mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof)

Fórmula de Terzaghi Peck

- Según Terzaghi existen dos tipos de fallas por corte en suelos:

a) Corte Local

Arcillas sensibles o blandas y arenas sueltas

b) Corte General*Arcillas duras y arenas densas***1^{er} Caso. - Corte General***Arcillas duras y arenas densas*

Para fundaciones continuas de ancho B

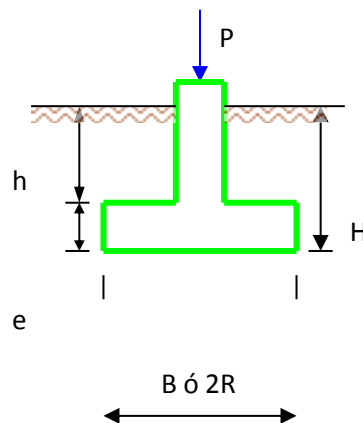
$$qa = \frac{1}{F_s} [c \cdot N_c + \gamma \cdot H \cdot N_q + 0.50 \gamma \cdot B \cdot N_\gamma]$$

Para fundaciones cuadradas de lado B

$$qa = \frac{1}{F_s} [1.30 \cdot c \cdot N_c + \gamma \cdot H \cdot N_q + 0.40 \gamma \cdot B \cdot N_\gamma]$$

Para fundaciones circulares de radio R

$$qa = \frac{1}{F_s} [1.30 c \cdot N_c + \gamma \cdot H \cdot N_q + 0.60 \gamma \cdot R \cdot N_\gamma]$$

**qa** = Capacidad portante admisible**F_s** = Factor de seguridad**N_c, N_q, N_g** = Factores de capacidad de carga para corte general**g** = Peso específico del suelo bajo el nivel de cimentación**c** = Cohesión o corte**H** = Profundidad de la fundación

Factores de forma de Terzaghi para fundación cuadrada.

$$S_c = 1.3 \quad S_c = 1.3$$

Factores de forma de Terzaghi para fundaciones:

	Continúa	Circular	Cuadrada
S_c	1.0	1.3	1.3
S_γ	1.0	0.6	0.8

6.1. Cálculo de los Factores de Forma de Terzaghi (N_q, N_c, N_γ)

$$a = e^{(0.75 * \pi - \frac{\phi}{2}) * \tan(\phi)} = e^{(0.75 * \pi - \frac{26.2 * \pi}{2 * 180}) * \tan(26.2)} = 2.849$$

$$N_q = \frac{a^2}{2 * \left(\cos\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) \right)^2} = \frac{2.849^2}{2 * \left(\cos\left(45 + \frac{26.2}{2}\right) \right)^2} = 14.531$$

$$K_{py} = 3 * \left(\tan\left(45 + \frac{\phi + 33}{2}\right) \right)^2 = 3 * \left(\tan\left(45 + \frac{26.2 + 33}{2}\right) \right)^2 = 39.541$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan(\phi)} = \frac{14.531 - 1}{\tan(26.2)} = 27.499$$

$$N_\gamma = \frac{\tan(\phi)}{2} * \left(\frac{K_{py}}{(\cos(\phi))^2} - 1 \right) = \frac{\tan(26.2)}{2} * \left(\frac{39.541}{(\cos(26.2))^2} - 1 \right) = 11.838$$

Resumen:

$$N_q = 14.531 \quad N_c = 27.499 \quad N_\gamma = 11.838$$

Cálculo de la presión vertical (q)

$$q = Df * \gamma = 2 * 2.33 = 4.66 \frac{tn}{m^2}$$

$$q_u = 1.30 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.40 \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1.30 * 0 * 27.499 + 4.66 * 14.531 + 0.40 * 2.33 * 1.7 * 11.838$$

$$q_u = 82.719 \frac{tn}{m^2}$$

$$q_a = \frac{82.719}{3} = 27.573 \frac{tn}{m^2}$$

$$q_a = 2.757 \frac{kg}{cm^2} = 2.757 \frac{kg}{cm^2} / 10.197 Mpa$$

$$q_a = 0.27 Mpa$$

7. Determinación de la Capacidad Portante del Suelo (Meyerhof)

Meyerhof observa que la teoría de Terzaghi, no toma en cuenta los esfuerzos cortantes que se presentan arriba del nivel de fundación, por lo tanto considera las mismas fórmulas que Terzaghi, sin embargo varía sus factores de capacidad de carga.

$$q_u = S_c \cdot d_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot d_q \cdot q \cdot N_q + 0.50 \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

7.1. Cálculo de los Factores de Forma de Meyerhof

$$N_\phi = \left(\tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \right)^2 = \left(\tan \left(45 + \frac{26.2}{2} \right) \right)^2 = 2.581$$

$$N_q = N_\phi * e^{\pi * \tan(\phi)} = 2.581 * e^{\pi * \tan(26.2)} = 12.11$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi) = (12.11 - 1) * \cot(26.2) = 22.579$$

$$N_\gamma = \frac{N_q - 1}{\cot(1.4 * \phi)} = \frac{12.11 - 1}{\cot(1.4 * 26.2)} = 8.275$$

Resumen:

$$N_q = 12.11 \quad N_c = 22.579 \quad N_\gamma = 8.275$$

Factor de corrección por forma de fundación

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L} * N_\phi = 1 + 0.2 * \frac{1.7}{1.7} * 2.581 = 1.516$$

$$S_q = 1 + 0.1 * \frac{B}{L} * N_\phi = 1 + 0.1 * \frac{1.7}{1.7} * 2.581 = 1.258$$

$$S_\gamma = S_q = 1.258$$

Factor de corrección por profundidad

$$d_c = 1 + 0.2 * \frac{D_f}{B} * \sqrt{N_\phi} = 1 + 0.2 * \frac{2}{1.7} * \sqrt{2.581} = 1.378$$

$$d_q = 1 + 0.1 * \frac{D_f}{B} * \sqrt{N_\phi} = 1 + 0.1 * \frac{2}{1.7} * \sqrt{2.581} = 1.189$$

$$d_\gamma = d_q = 1.189$$

$$q_u = S_c \cdot d_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot d_q \cdot q \cdot N_q + 0.50 \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = \cancel{S_c \cdot d_c \cdot 0 \cdot N_c} + 1.258 * 1.189 * 4.66 * 12.11 + 0.50 * 1.258 * 1.189 * 2.33 * 1.7 * 8.275$$

$$q_u = 108.936 \frac{tn}{m^2}$$

$$q_a = \frac{108.936}{3} = 36.312 \frac{tn}{m^2}$$

$$q_a = 3.631 \frac{kg}{cm^2} = 3.631 \frac{kg}{cm^2} / 10.197 Mpa$$

$$q_a = 0.356 Mpa$$

Comprobación de carga admisible de con los datos obtenidos del programa Cypecad:

Datos:

$CT = 864362.54 \text{ N}$ Carga total que llega a la fundación

$t = 0.4 \text{ m}$ Espesor de la fundación

$\gamma_H = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Peso específico del hormigón

$$CT = \frac{(864362.54 \text{ N})}{9.81 \text{ N/kg}} = 88140.45 \text{ kg}$$

$$q_a = \frac{CT}{A} + \gamma_H * t + \gamma * (t) = \frac{88140.45}{1.7 * 1.7} + 2500 * 0.4 + 2330 * (0.4)$$

$$q_a = 3.243 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} / 10.197 \text{ Mpa}$$

$$q_a = 0.318 \text{ Mpa } \textit{Cumple!!!}$$

Nota: los resultados obtenidos por medio de la ecuación planteada por Terzaghi se tiene una carga ultima de $q_a = 0.27 \text{ Mpa}$ y con la ecuación de Meyerhof se tiene una capacidad de carga ultima de $q_a = 0.356 \text{ Mpa}$. Dichos valores teóricos tienen como resultado aproximado al valor de resistencia $q_a = 0.3 \text{ Mpa}$ de una profundidad a dos metros desde el nivel del piso, lo que nos da a entender que los valores están relativamente próximos.

ANÁLISIS DE CARGAS

Para poder realizar las hipótesis de cargas para el dimensionamiento las cargas deben cuantificarse por separado en carga permanente y la carga viva donde se describe en detalle a continuación.

Peso propio de la estructura

El peso propio de los elementos estructurales se calculará para cada elemento de acuerdo a su volumen, y en función del peso específico del material, en este caso los elementos estructurales serán de hormigón armado, los pesos se calcularán de la siguiente manera:

$$PP = V_{\text{elemento}} * \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$$

Dónde:

PP: Peso Propio

V_{Elemento}: Volumen del Elemento Estructural

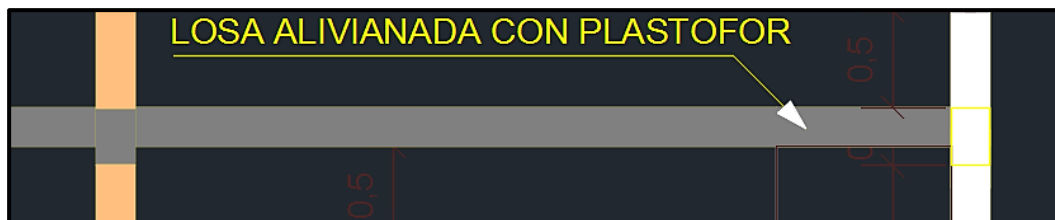
$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$: Peso Específico del Hormigón = 0.000028N/mm³

El programa que se utilizó determina el peso propio de cada elemento estructural.

Losa alivianada

Las cargas consideradas para la losa unidireccional son las que a continuación se detallan de acuerdo con la siguiente figura.

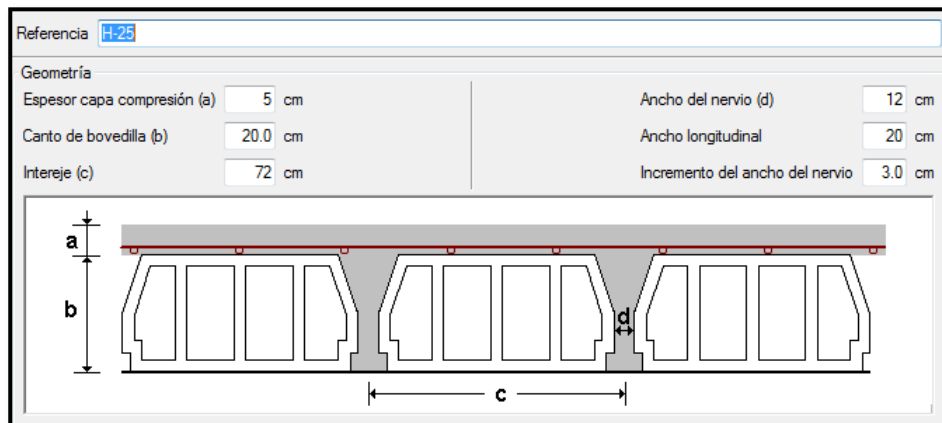
Figura 1. Corte transversal del forjado de la vigueta.



Fuente: Plano Arquitectónico

La carga muerta correspondiente al forjado de viguetas es calculada por el programa CYPECAD, con las características detalladas en la siguiente figura 2.

Figura 2. Forjado de viguetas de hormigón pretensado



Fuente: CYPECA

Carga Permanente

- **Sobrepiso y acabados**

La carga permanente calculada a continuación corresponde a los acabados considerados sobre la losa alivianada.

- **Carpeta de Nivelación**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 20601 N/m³ - Fuente: *IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1*). Asumiendo una carpeta de nivelación de 5 cm. de espesor.

Peso de la carpeta de nivelación: $P_{CN} = \gamma_{\text{mortero}} \cdot e$

$$P_{CN} = 20601 \text{ N/m}^3 \cdot 0.05 \text{ m} = 1030.05 \text{ N/m}^2$$

- **Peso de las Baldosas de Cerámico**

$$P_{bc} = \gamma_{bc} \cdot e$$

Dónde:

P_{bc} = Peso de las baldosas cerámicas (Kg/m^2)

γ_{bc} = Peso específico del material a utilizar para el piso (se consideró un peso específico de $17658 \text{ N}/\text{m}^3$, para baldosa cerámica - Fuente: *IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1*)

e = Espesor a considerar para el diseño (2cm)

$$P_{bc} = 17658 \text{ N}/\text{m}^3 \cdot 0.02\text{m} = 353.16 \text{ N}/\text{m}^2$$

$$Q_{SA} = P_{CN} + P_{bc}$$

$$Q_{SA} = 1030.05 + 353.16 = 1383.21 \text{ N}/\text{m}^2$$

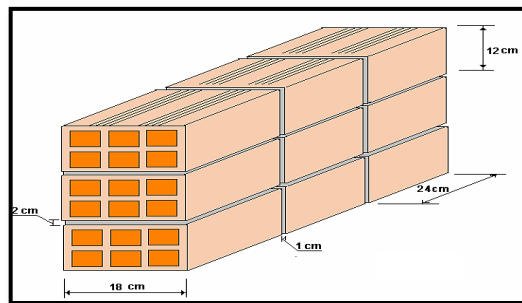
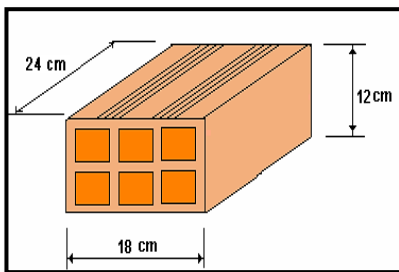
Se empleará la carga de acabado $Q_{SA} = 1.38 \text{ Kn}/\text{m}^2$

Cielo raso

Peso del cielo falso de plaquetas de yeso, montadas sobre armadura de aluminio = $15 \text{ kg}/\text{m}^2$

Se empleará la carga de cielo falso $Q_{\text{cielo falso}} = 0.15 \text{ Kn}/\text{m}^2$ (CYPE)

Carga de muro de ladrillo 6 huecos $e=18 \text{ cm}$ (interior)



- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.
- Mortero Dosificación 1 : 6

Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100/25 = 4 \text{ pza}/\text{m}$

Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100/14 = 7.14$ pza/m

Conjunto de ladrillos en 1m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56$ pza/m²

- **Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro:**

$$18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 28.56 = 148\,055.04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

- **Vol. de mortero en m^2 :**

$100 \cdot 100 \cdot 18 - 148055.04 = 31944.96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.0319 \text{ m}^3/\text{m}^2$ Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 34.32 N (unidad) – **(Fuente:Catalogo INCERPAZ).**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{\text{mort}} = 2100 \text{ (N/m}^3 \text{)}$ - **Fuente:IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1)**

Peso específico del mortero de yeso $\gamma_{\text{mort}} = 12262.5 \text{ N/m}^3$ **(Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1).**

Revoque exterior de cemento = $21000 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 210 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

Revoque interior de yeso se tiene = $12500 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 125 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

El peso de muro por m^2 es:

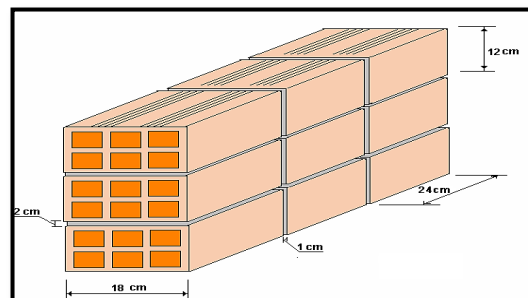
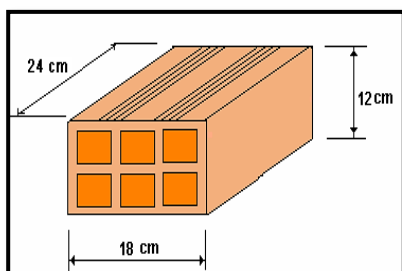
$$28.56 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 35 \frac{\text{N}}{\text{pza}} + \left(206.01 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + \left(122.625 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + 21000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} * 0.0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 2004.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

La altura del muro que se tiene es de $h = 3.50\text{m}$

$$QM = 3.50 \cdot 2004.5 = 7015.75\text{N/m.}$$

Para la introducción al programa $QM = 7.01\text{Kn/m}$ (CYPE)

Muro de ladrillo terraza e=18 cm



- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.
- Mortero Dosificación 1 : 6

Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100/25 = 4$ pza/m

Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100/14 = 7.14$ pza/m

Conjunto de ladrillos en 1m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56$ pza/m²

- **Volumen de ladrillo en 1m^2 de muro:**

$$18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 28.56 = 148\,055.04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

- **Vol. de mortero en m^2 :**

$100 \cdot 100 \cdot 18 - 148055.04 = 31944.96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.0319 \text{ m}^3/\text{m}^2$ Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 34.32 N (unidad) – **(Fuente:Catalogo INCERPAZ).**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{\text{mort}} = 21000 \text{ (N/m}^3 \text{)}$ - **Fuente:IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1)**

Peso específico del mortero de yeso $\gamma_{\text{mort}} = 12262.5 \text{ N/m}^3$ **(Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1).**

Revoque exterior de cemento = $21000 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 210 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

Revoque interior de yeso se tiene = $12500 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 125 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

El peso de muro por m^2 es:

$$28.56 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 35 \frac{\text{N}}{\text{pza}} + \left(206.01 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + \left(122.625 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + 21000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} * 0.0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 2004.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

La altura del muro que se tiene es de $h=0.4$ m.

$$Q_{\text{muro}} = 0.4 \cdot 2004.5 = 801.8 \text{ N/m.}$$

$$Q_{\text{ventana}} = 360\text{N/m} + 801.8 \text{ N/m}$$

$$Q_{\text{ventana}} = 1161.8 \text{ N/m}$$

Para la introducción al programa se carga $Q_{\text{muro}} = 1.16\text{Kn/m}$ (CYPE)

Carpintería metálica con vidrio (entrada principal)

Figura 3. Puerta de entrada principal



Fuente: Plano Arquitectónico

Vidrios armados de 6 mm de espesor = 150 N/m^2

La altura del muro que se tiene es de $h = 3.30\text{m}$

$$\text{PM}_{\text{vidrio}} = 150\text{N/m}^2 \cdot 3.30\text{m} = 495 \text{ N/m}$$

Para la introducción al programa se carga $\text{QM}_{\text{vidrio}} = 0.50 \text{ Kn/m}$.

Carga de ventana de vidrio de fachada frontal

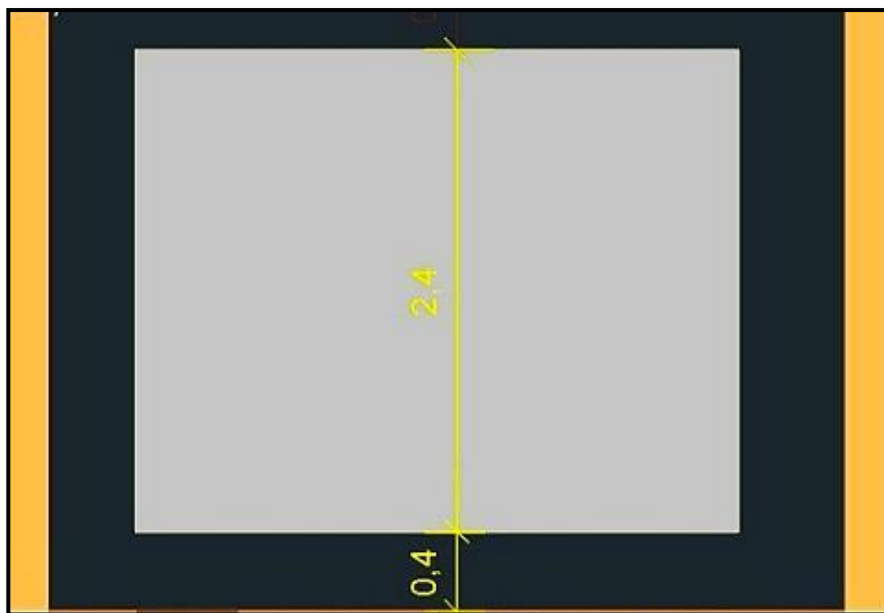
$$\text{Q}_{\text{ventana}} = \text{Q}_{\text{vidrio}} + \text{Q}_{\text{muro}}$$

Vidrios armados de 6 mm de espesor = 150N/m^2

La altura del muro que se tiene es de $h = 2.4\text{m}$

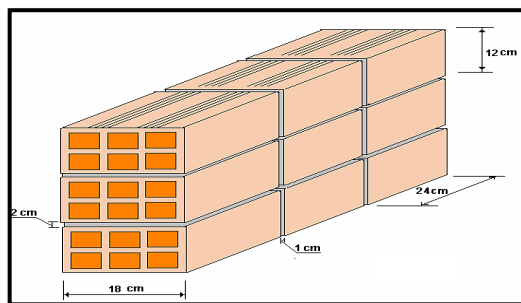
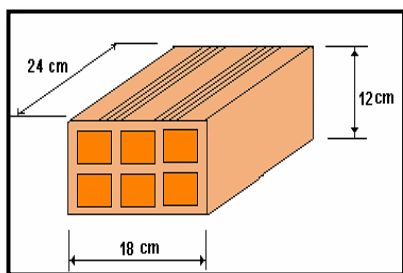
$$\text{Q}_{\text{vidrio}} = 150 \text{ N/m}^2 \cdot 2.4 \text{ m} = 360 \text{ N/m} = 0.36 \text{ Kn/m}$$

Figura 4. Ventana de vidrio de fachada frontal



Fuente: Plano Arquitectónico

Carga de muro de ladrillo 6 huecos e=18 cm (exterior)



Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100/25 = 4$ pza/m

Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100/14 = 7.14$ pza/m

Conjunto de ladrillos en 1m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56$ pza/m²

Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro = $18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 28.56 = 148\ 055.04$ cm³/m²

Vol. de mortero en m² = $100 \cdot 100 \cdot 18 - 148055.04 = 31944.96$ cm³/m² = $0.0319\text{m}^3/\text{m}^2$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente:Catalogo INCERPAZ.

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{\text{mort}} = 21000 \text{ N/m}^3$ -

Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1)

Peso específico del mortero de yeso $\gamma_{\text{mort}} = 12500 \text{ N/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1).

Revoque exterior de cemento = $21000 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 210 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

Revoque interior de yeso se tiene = $12500 \text{ N/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 125 \text{ N/m}^2$ cm de espesor

El peso de muro por m^2 es:

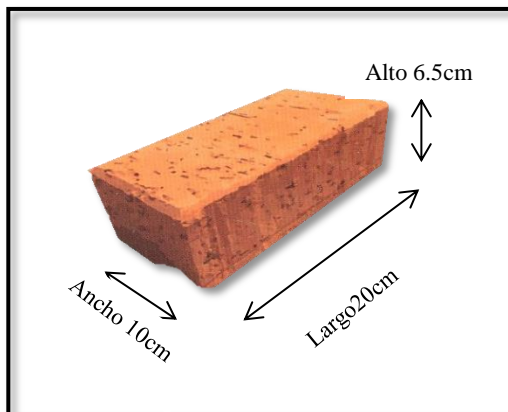
$$28.56 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 35 \frac{\text{N}}{\text{pza}} + \left(210 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + \left(125 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + 21000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \\ * 0.0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 2004.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

La altura del muro que se tiene es de $h = 3.50\text{m}$

$$\mathbf{QM} = 3.50 \cdot 2004.5 = 7015.75\text{N/m.}$$

Para la introducción al programa $\mathbf{QM} = 7.01\text{Kn/m}$ (CYPE)

Peso de mesón



Número de ladrillos en 1 m Vertical = $1\text{m}/0.085\text{m} = 11.764 \text{ m}$

Cantidad de ladrillos en 1 m horizontal = $1\text{m}/0.25\text{m} = 4\text{m}$

Conjunto de ladrillos en 1m^2 de muro = $4 \cdot 11.764 = 47.056 \text{ pza/m}^2$

Volumen de ladrillo en 1 m² de muro = 10 · 20 · 6.5 · 47.056 = 61172.8 cm³/m²

Vol. de mortero en m² = 100 · 100 · 10 – 61172.8 = 38827.2 cm³/m² = 0.0388m³/m²

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg=35N (unidad)

(Fuente: *Catalogo INCERPAZ.*)

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{mort} = 2100 \text{ kg/m}^3$ –

(Fuente: *IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1*)

Peso específico del mortero de yeso $\gamma_{mort} = 12500 \text{ N/m}^3$

Fuente: *IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1*).

Revoque exterior de cemento = 21000 N/m³ · 0.01m = 210 N/m² cm de espesor

Revoque interior de yeso se tiene = 12500 N/m³ · 0.01m = 125 N/m² cm de espesor

El peso de muro por m² es:

$$47.056 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 35 \frac{\text{N}}{\text{pza}} + \left(210 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + \left(125 \frac{\text{N}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} \right) + 21000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} * 0.0388 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 2796.76 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

La altura del muro que se tiene es de h=0.85 m.

$Q_{meson} = 0.85 \cdot 2796.76 = 2377.246 \text{ N/m}$.

Para la introducción al programa se carga $Q_{meson} = 2.4 \text{ Kn/m}$ (CYPE)

Carga sobre la cubierta de vidrio laminado

Figura 5. Cubierta de policarbonato



Fuente: *Plano Arquitectónico*

La cubierta de vidrio laminado funciona como un tragaluz, por lo tanto, se realizará un cálculo estimativo y referencial de la misma, para poder determinar la carga que se transmitirá a la viga de la parte superior de la losa.

Espesor		Peso Aproximado Kg/ m ²
Milímetros	Pulgadas	
2.5	3/32	6.3
3	1/8	7.6
4	5/32	10.1
5	3/16	12.7
6	1/4	15.2
8	5/16	20.2
10	3/8	25.3
12	1/2	30.4
19	3/4	48.1

Las cubiertas diseñadas para soportar la presión de viento, por lo tanto, solo se adopta un espesor recomendado de 10 mm.

Peso de cubierta de Policarbonato = 253N/m²

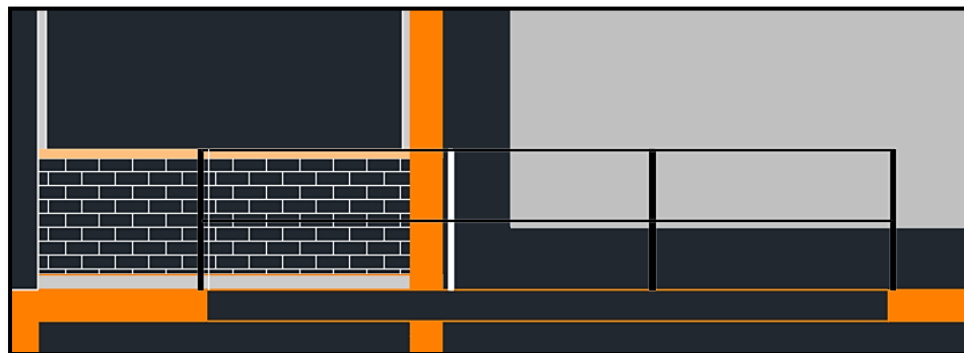
Carga cubierta = 253N/m²* 1.80

Carga cubierta = 455.4 N/m

Para la introducción al programa se carga **Qcubierta** = 0.45Kn/m (CYPE)

Carga de baranda

Figura 6. Barandas Metálicas



Fuente: Plano Arquitectónico



Fuente: Elaboración propia

$$M = -1000 * 1.25 = 1250 \text{ N/m}^2$$

$$A_1 = A_2 = 6\text{m}^2$$

$$\frac{1250\text{N/m}^2}{6\text{m}} = 208. \frac{33\text{N}}{\text{m}} = 0.21\text{Kn/m}$$

Para la introducción al programa se carga $Q_{\text{Baranda}} = 0.21 \text{ Kn/m}$ (CYPE)

Sobrecarga de servicio o diseño

Las sobrecargas de diseño o cargas vivas serán aquellas referentes a la función que desempeñara la edificación en su vida útil y carga de presión de viento.

La carga viva para la edificación será aplicada según norma.

Se tendrá los siguientes valores:

Tabla 6. Sobrecargas de diseño

TIPO DE SERVICIO SOBRECARGA				
Bibliotecas				
Salas de lectura	300	kg/m ²	3	Kn/m ²
Salas de almacenamiento de libros (5)	700	kg/m ²	7	Kn/m ²
Corredores en pisos superiores a planta baja	400	kg/m ²	4	Kn/m ²
Corredores en planta baja	500	kg/m ²	5	Kn/m ²
Escalera	400	kg/m ²	4	Kn/m ²
Aulas	700	kg/m ²	7	Kn/m ²
Baños	300	kg/m ²	3	Kn/m ²
Sala de Computación	500	kg/m ²	5	Kn/m ²
Oficinas	400	kg/m ²	4	Kn/m ²
salas de Proyección	500	kg/m ²	5	Kn/m ²
Salas de Internet	500	kg/m ²	5	Kn/m ²
Sala Estar	400	kg/m ³	4	Kn/m ²

Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1

Acción del viento

En Bolivia no contamos con una normativa de vientos aprobada es por eso que no se cuenta con datos fehacientes de las acciones que el viento puede producir en una estructura, sin embargo se cuenta con una normativa que está en revisión ANTEPROYECTO DE NORMA BOLIVIANA APBN-1225003-1, la misma cuenta con datos de velocidades del viento para los distintos departamentos del país, estos datos se obtendrán para introducir en el programa para que realice el cálculo de la estructura.

El proyecto se localiza en la comunidad de Tolomosa Grande, departamento de Tarija.

Para poder determinar la velocidad del viento se tomarán dos criterios, de los cuales se tomará el registro más desfavorable.

Los datos Obtenidos de las velocidades del viento para la Ciudad de Tarija se reflejan a continuación en la siguiente tabla.

Los valores obtenidos de esta norma boliviana que está en revisión de la velocidad del viento para la ciudad de Tarija son de 24 m/s.

Velocidades Básicas del Viento en Ciudades

CIUDAD	V(m/s)
COCHABAMBA	44,3
LA PAZ	29,5
ORURO	29,4
POTOSI	30,2
SANATA CRUZ	42,6
SUCRE	32,4
TARIJA	24
TRINIDAD	40
COBIJA	26,5

Fuente: ANTEPROYECTO DE NORMA BOLIVIANA APBN-1225003-1

Los datos de la velocidad del viento se obtuvieron de **SISMET – SENAMHI** usando los datos de la estación de Canasmoro que en este caso corresponde a la Provincia Méndez.

Provincia: Méndez

Estación: San Jacinto Sud

Departamento: Tarija

Longitud Oeste: 64°45' 00"

Latitud Sud: 21° 21' 00"

Altura m/s/n/m: 2080

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1972	****	****	****	****	****	****	****	9.3	9.3	66.7	9.3	40.8	****
1973	****	****	****	5.6	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1974	5.6	****	7.4	3.7	7.4	7.4	****	7.4	7.4	5.6	5.6	5.6	****
1975	3.7	5.6	9.3	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1976	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1977	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1978	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1979	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1980	****	****	****	****	****	7.4	****	****	****	****	****	****	****
1981	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1982	****	****	****	****	****	****	42.6	****	55.6	55.6	72.3	48.2	****
1983	46.3	55.6	46.3	33.4	66.7	55.6	77.8	70.4	74.1	90.8	83.4	70.4	90.8
1984	53.7	33.4	53.7	76.0	89.0	105.6	120.5	120.5	100.1	100.1	83.4	****	****
1985	103.8	45.0	45.0	45.0	50.0	55.0	55.0	83.4	50.0	93.0	54.0	83.4	103.8
1986	72.3	72.3	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1987	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1988	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1989	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1990	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1991	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1992	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1993	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1994	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1995	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1996	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1997	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1998	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
1999	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2000	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2001	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2002	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2003	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2004	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2005	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2006	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2007	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2008	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2009	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2010	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2011	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2012	****	****	****	****	****	****	****	14.8	****	****	****	****	****
MAXIMA VELOCIDAD REGISTRADA EN LOS ULTIMOS AÑOS													103.8

Fuente: SISMET – SENAMHI

Máxima velocidad registrada en los últimos años = 103.8/ km/h=28.833m/s Se tomará como velocidad del viento:

$$v = 28 \text{ m/s}$$

La carga de viento para la introducción al programa requiere como datos los anchos de banda que son las longitudes de la fachada expuestas en dirección perpendicular a la acción del viento y la velocidad de referencia. Los anchos de banda se obtienen de los planos arquitectónicos en el sentido **X = 16** m y el sentido **Y = 17** m.

Entonces introduciendo al programa los datos mencionados anteriormente quedan de la siguiente manera:

Figura 7. Datos introducidos al programa CYPECAD

The screenshot displays the 'NB 1225003-1' configuration window in the CYPECAD software. The window title is 'NB 1225003-1' and the subtitle is 'NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1'. The interface includes several sections for defining wind load parameters:

- Acción de viento según X:** A checked checkbox with a '+ X' label and a value of '1.00'. To its right, '- X' is labeled with a value of '1.00'.
- Acción de viento según Y:** A checked checkbox with a '+ Y' label and a value of '1.00'. To its right, '- Y' is labeled with a value of '1.00'.
- Anchos de banda:** Two input fields: 'Y' with a value of '17.00' and 'X' with a value of '16.00'. A 'Por planta' button and a red icon are also present.
- Categoría de uso:** Radio buttons for categories I, II (selected), III, and IV. A note below states: 'Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.'
- Datos del emplazamiento:** A field for 'Velocidad básica del viento (m/s)' with a value of '28.00'.
- Tipo de estructura:** Radio buttons for directions X and Y, each with sub-options A, B, C, and D. For direction X, 'C' is selected. For direction Y, 'C' is also selected. A legend below defines the types: 'Tipo A': Estructura de contraviento constituida por muros de mampostería o de hormigón simple; 'Tipo B': Estructura de contraviento constituida por tabiques de hormigón armado; 'Tipo C': Estructura de contraviento constituida por pórticos de hormigón armado; 'Tipo D': Estructura de contraviento constituida por pórticos metálicos.
- Categoría del terreno:** Radio buttons for 'Única' (selected) and 'Según dirección'. Under 'Única', radio buttons for categories A, B, C (selected), and D are shown. A note below states: 'Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.'
- Orografía del terreno:** Radio buttons for 'Llano' (selected) and 'Escarpaduras'.

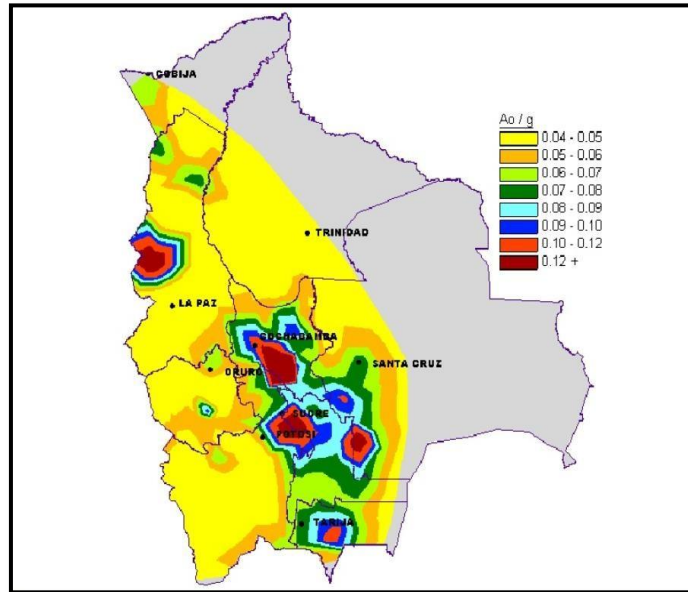
Fuente: CYPECAD

Acción sísmica

La aceleración sísmica probable para la comunidad de Tolomosa Grande es 0.07 Ao/g con esta aceleración pertenece a un espectro TIPO III, imperceptible para la mayoría de las personas y que no generaran daños severos en la estructura por la acción de este efecto

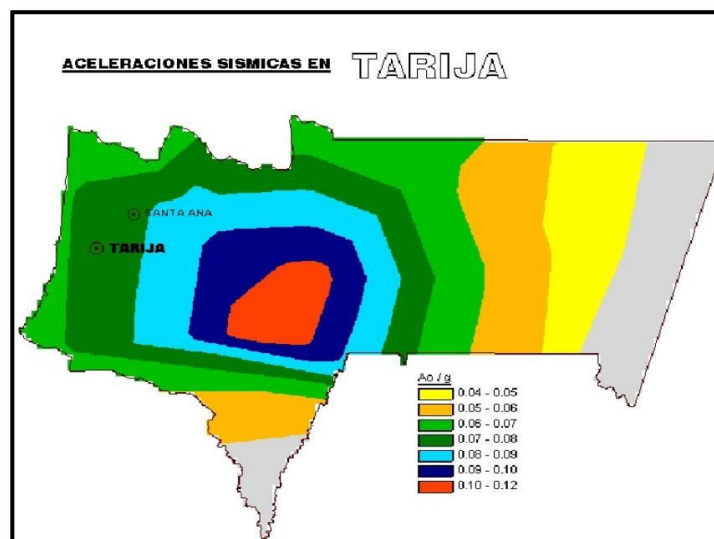
Sísmico, según los datos obtenidos de la Norma Boliviana de Diseño Sísmico NBDS-2006, por esta razón no se consideró esta acción en el análisis de cargas ni en el cálculo estructural.

Figura 8. Aceleraciones Sísmicas en Bolivia



Boliviana de Diseño Sísmico NBDS-2006

Figura 9. Aceleraciones Sísmicas en Tarija



Fuente: Norma Boliviana de Diseño Sísmico NBDS-2006

Tanque elevado de Agua

Debido a que no se cuenta con datos exactos de la demanda de agua del centro de salud, se asumirá una demanda diaria de 5 000 litros/día, según ficha técnica de Tank – Burg, distribuidora oficial.

Figura 10. Especificaciones Técnicas de Tanques de Almacenamiento

CAPACIDAD (L)	300	450	650	900	1000**	1200	1500**	2000	2500	3000	3500	5000	10000	20000	25000
ALTURA (mm)	730	930	1210	1200	1220	1290	1250	1530	1935	1700	1880	2030	2610	3234	3829
DIÁMETRO (mm)	850	850	930	1040	-	1200	-	1400	1400	1750	1750	2000	2320	2957	2957
ANCHO (mm)	-	-	-	-	1100	-	1150	-	-	-	-	-	-	-	-
LARGO (mm)	-	-	-	-	1200	-	1600	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: <http://www.plaxburg.com/folletos-pdf/folletoTanques>

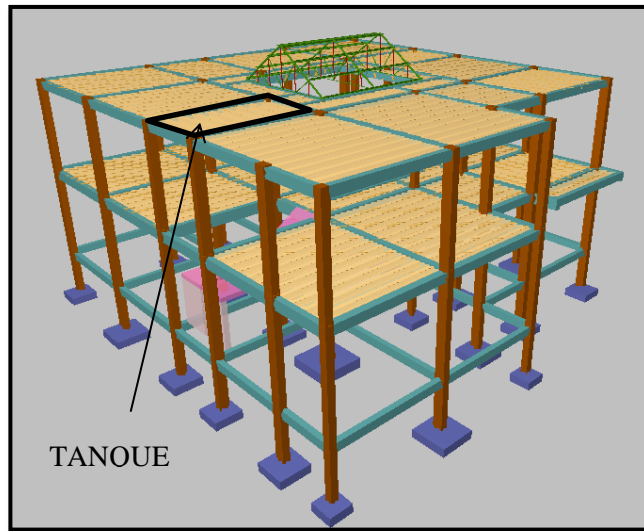
Figura 11. Tanques de Almacenamiento Tank - Burg



Fuente: <http://www.plaxburg.com/folletos-pdf/folletoTanques>

El tanque de almacenamiento se encontrará apoyado sobre la losa que corresponde a los baños del centro de salud para una distribución mucho más eficiente al área sanitaria.

Figura 12. Ubicación del Tanques de Almacenamiento



Fuente: CYPECAD

Cálculo de la carga superficial según capacidad y dimensiones del tanque de almacenamiento

Se considerará como una sobrecarga de uso ya que estará en uso constante y dicha carga estará presente en su totalidad solo en algunos momentos donde no se haga uso de artefactos sanitarios.

Capacidad=5000litros = 5000 kg=50Kn

Diámetro = 2.00 m

$$Q_{\text{Tanque}} = \frac{\text{capacidad}}{\text{Area}}$$

$$Q_{\text{Tanque}} = \frac{50Kn}{\left(\frac{\pi}{4}\right) * 2^2} = 15.9155kn/m^2$$

$$Q_{\text{Tanque}} = 15.9 \text{ Kn/m}^2$$

Para la introducción al programa $Q_{\text{Tanque}}=16 \text{ Kn/m}^2$ (CYPE)

ÍTEM N° 1.- TRAZADO Y REPLANTEO

UNIDAD: M2

1.- 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.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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 m., de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

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.

4.- MEDICIÓN

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

5.- 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.

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS A 2 METROS

UNIDAD: M3

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones, cimientos, Instalaciones y otras actividades en las que se requiera extraer volúmenes de tierra con el fin de alcanzar los niveles de construcción que se indiquen en los planos y/o los que se requieran.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones, que servirán de base a la cimentación, y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

MEDICIÓN

Este ítem será medido en metros cúbicos (m³) de trabajo ejecutado. Para el cómputo de volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

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.

Así mismo deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aunque estuvieran fuera de los límites de la obra, exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el ítem Retiro de escombros.

ACTIVIDAD: CARPETA DE HORMIGÓN POBRE E=5CM

UNIDAD: M2

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.

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.

ACTIVIDADES:

ZAPATAS DE H° A°

VIGAS DE SOSTENIMIENTOS

COLUMNA DE H° A°

VIGA DE H° A°

ESCALERA

UNIDAD: M3

(Nota: Para las siguientes actividades se tomara la misma ejecución.)

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado como ser: zapatas, vigas de planta baja, columnas, vigas, losas y escalera.

Este ítem debe ser ejecutado de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos de detalles, y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos requeridos para la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

Materiales como el cemento, arena, grava, agua, deben cumplir con las especificaciones.

Se pueden emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el SUPERVISOR.

Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo debe ser encomendado a personal calificado y preferentemente cumpliendo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

Los materiales y suministros transables deben contar con el certificado de buena calidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Para la elaboración del hormigón se seguirán todos los procedimientos descritos en cada uno de los materiales a ser empleados.

Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben ser verificadas por el SUPERVISOR.

APLICACIÓN	Cantidad mínima de cemento por m³ Kg	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
		Kg./cm²	Kg./cm²
Pequeñas estructuras	300	200	150
Estructuras corrientes	325	230	170
Estructuras especiales	350	270	200

El SUPERVISOR debe fiscalizar que en obra el hormigón simple cumpla con las características de contenido unitario de cemento, tamaño máximo de los agregados, resistencia mecánica y con sus respectivos ensayos de control.

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:

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:

- 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.

-
- 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.

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 de reconocida capacidad; por lo que el CONTRATISTA debe tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

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.

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.

Para el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas, los mismos 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 Abrams	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.

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.

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.

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.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Características del Hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días de indicados en los planos.

La resistencia característica real de obra $F_{c,r}$ se obtendrá de la interpretación estadística de los resultados de ensayos antes y durante la ejecución de la obra, sobre resistencias cilíndrica de compresión a los 28 días, utilizando la siguiente relación:

$$F_{c,r} = F_{c,m} (1 - 1,64 S)$$

Dónde:

$F_{c,m}$ = Resistencia media aritmética de una serie de resultados de ensayos

S= Coeficiente de variación de la resistencia expresado como número decimal

1.64 = Coeficiente correspondiente al cuadril 5%

Resistencia Mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará 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 de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Ensayos de consistencia

Mediante el Cono de Abrams se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá ser comprendido entre 3 a 5 cm.

Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menos a tres por cada 25 metros cúbicos de concreto.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En el 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 de Obra y/o representante del contratante.

-
- Ensayos sobre probetas extraídas de las estructuras 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 de Obra y/o representante del contratante.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad, antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales.

Si los resultados obtenidos son menores a la resistencia especificada se considerará los siguientes casos:

- a)** Si la resistencia es del orden del 80 al 90% de la requerida

Se procederá a ensayos de carga directa de la estructura constituida con hormigón de menor resistencia; si el resultado es satisfactorio se aceptarán dichos elementos. Esta prueba deberá ser realizada por cuenta y riesgo del Contratista.

En el caso de las columnas, que, por la magnitud de las cargas, resulte imposible efectuar la prueba de carga, la decisión de refuerzo quedará librada a la verificación del Proyectista de la estructura, sin embargo, dicho refuerzo correrá por cuenta del Contratista.

- b)** Si la resistencia está comprendida entre el 60 y 80 %

Se podrá conservar los elementos estructurales se la prueba de cargo directa da resultados satisfactorios y si las sobrecargas de explotación pueden ser reducidas a valores compatibles con los resultados de los ensayos.

Para el caso de las columnas se procederá a un refuerzo adecuado que permita que alcancen el grado de seguridad deseado. La ejecución de los mencionados refuerzos se hará previa aprobación del Supervisor de Obra y por cuenta y riesgo del Contratista.

- c)** La resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada
-

El Contratista procederá a la destrucción y posterior reconstrucción de los elementos estructurales que se hubieran construido con dichos hormigones, sin que por ello se reconozca pago adicional alguno o prolongación del plazo de ejecución

Se considera que los hormigones son inadecuados cuando:

Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.

El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.

La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

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 25 probetas (10 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

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.

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

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.

Se determinará la resistencia y características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 10 primeros ensayos (25 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.

El SUPERVISOR podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

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.

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 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.

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.

Encofrados y Cimbras

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido.

Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

En vigas de más de 6 metros de luz y losas de grandes dimensiones se dispondrá de contraflechas en los encofrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previa la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro la estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

- Encofrados laterales de vigas y muros = 2 a 3 días
- Encofrado de columnas = 3 a 7 días
- Encofrado debajo de losas, dejando
- Puntales de seguridad = 7 a 14 días
- Fondos de vigas, dejando puntales
- de seguridad= 14 días
- Retiro de puntales de seguridad= 21 días

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.

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.

ACTIVIDAD: LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS H=0,25 M.

UNIDAD: M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de prefabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos.

MATERIALES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

Todos los materiales, incluido el acero estructural de distribución en la capa de compresión de la losa; herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación de la Supervisión de Obra, y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma. Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deberán ser de características uniformes y de secciones adecuadas para resistir las cargas que actúan, aspecto que deberá ser certificado por el fabricante. Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de plastroformo, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

a) Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso. El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días. En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

b) Colocación de viguetas y bloques

Las viguetas deberán apoyarse sobre muros de mampostería, vigas concretadas o a concretar en una longitud no menor a 5 cm. y sobre encofrados a vaciar. La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

c) Limpieza y mojado

Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones, se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado de la losa de compresión. Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

d) Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado en por el fabricante. Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas. Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón, realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete días, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 10°C.

MEDICIÓN

Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en metros cuadrados concluidos y debidamente aprobados por la Supervisión de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido en m² según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio unitario 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.

ACTIVIDAD: RELLENO Y COMPACTADO MANUAL

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado manual, que deberán realizarse después de haber sido concluidas las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, de acuerdo a planos e indicaciones del Supervisor y/o Fiscal de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor y/o Fiscal de Obra. Para la correcta ejecución de este ítem, el proponente deberá considerar mínimamente en su presupuesto los siguientes materiales:

- Compactador Vibroapisonador
 - Herramientas menores
-

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La compactación del material de relleno deberá realizarse en capas de espesor no mayores a 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o con maquinaria; según la necesidad que se especifique o señale el Supervisor y/o Fiscal de Obra.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra de un número suficiente de apisonadoras a explosión mecánica (Planchas compactadoras o Saltarín) y pisones manuales de peso adecuado. A requerimiento del Supervisor y/o Fiscal de Obra se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos (m³) compactados en su posición final con las secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor y/o Fiscal de Obra. La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno, descontando los volúmenes de las estructuras y otros.

FORMA DE PAGO

Los trabajos realizados tal como lo prescribe la presente Especificación Técnica, y aprobadas por el Supervisor y/o Fiscal de Obra, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total de los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

ACTIVIDAD:

ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura 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, formulario de presentación de propuestas 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, HERRAMIENTA 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 fierro.

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 en una misma sección. La fatiga de fluencia mínima del fierro será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo respectiva.

Procedimiento para la ejecución

Las barras de fierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de hierros, 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 fierro 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.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, 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. 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.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante hierros especiales en forma de S, en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes 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:

- a) 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.
- b) En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- c) 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 de Obra.

MEDICIÓN

Corresponde efectuar medición, por tanto, la cuantificación métrica de carpeta de nivelación será por metro cuadrado neto bien ejecutado, en conformidad al precio unitario del ítem.

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 de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ACTIVIDAD: IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE SOSTENIMIENTOS

UNIDAD: MI

DEFINICIÓN

Este ítem consiste en la creación de una barrera impermeable para evitar que el ascenso capilar del agua en los muros, deteriore los revoques o revestimiento.

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 sobrecimientos se medirá por metro lineal (ml) ejecutado, tomando como base las dimensiones del ancho de los muros.

FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el Supervisor de Obra, serán pagados por metro lineal, que representará la compensación total para el Contratista, por los equipos, herramientas, materiales, mano de obra, otros insumos, e impuestos y utilidad para ejecutar los trabajos.

ACTIVIDAD: MURO DE LADRILLO 6 H E=18 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 interiores y exteriores; 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

Los ladrillos serán colocados y alineados en hileras perfectamente horizontales y a plomada asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1 cm y espesor máximo de 2 cm. Se cuidará especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y en los cruces entre muros. 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 asegura su trabajabilidad y con un aspecto y coloración uniforme.

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.

ACTIVIDAD: PROV. Y COLOCADO CUBIERTA DE POLICARBONATO

UNIDAD: M2

DEFINICIÓN

Esta actividad se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de policarbonato, el diseño se basa de acuerdo a los planos arquitectónicos de construcción.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem. Acero A 36, en perfiles conformados en frío, según ASTM A 36, acabado galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra Entre estos tenemos: Policarbonato e=10 mm, Perfil costanera 100x50x15x2 mm, Perfil costanera metálica 80x40x15x2 mm (arrioste), Perfil costanera metálica 50x25x12x2 mm (correas), Anclajes j, Silicona, Pintura anticorrosiva y electrodos.

Se debe tomar en cuenta que no debe ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de los insumos necesarios adicionales para la correcta ejecución y culminación de los trabajos.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la estructura mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.

En caso de especificarse la ejecución de tijerales, éstos serán ejecutados en cuanto se refiere a sus nudos, utilizando elementos tales como pernos y planchas, ciñéndose estrictamente a los detalles especificados en los planos y empleando mano de obra especializada.

Los listones o correas serán de 45x0.8, 25x0.8 o aquellas escuadrías indicadas en los planos de detalle y serán clavados a los cabios o tijerales utilizando también de la silicona tomando en cuenta el espaciamiento especificado o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

La medición se realizara en metros cuadrados (m²) de superficies netas ejecutadas, incluyendo aleros y cumbreras, autorizadas y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA

FORMA DE PAGO

Esta actividad es ejecutada de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA, será pagado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
				(m)	(m)	(m)	PARCIAL	
MODULO 1: TRABAJOS PRELIMINARES								
1	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	1	8,29	4,50		37,31	37,31
MODULO 2: OBRA GRUESA								
2	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3						
	Zapata 1x1		15	1,00	1,00	2,00	30,00	
	Zapata 1,10x1,10		6	1,10	1,10	2,00	14,52	
	Zapata 1,30x1,30		2	1,30	1,30	2,00	6,76	
	Zapata 1.20 x 1.20		2	1,20	1,20	2,00	5,76	
	Zapata 1.50x150		1	1,50	1,50	2,00	4,50	40,26
3	CARPETA DE HORMIGON POBRE	m2						
	Zapata 1x1		15	1,00	1,00	0,05	0,75	
	Zapata 1,10x1,10		6	1,10	1,10	0,05	0,36	
	Zapata 1,30x1,30		2	1,30	1,30	0,05	0,17	
	Zapata 1.20 x 1.20		2	1,20	1,20	0,05	0,14	
	Zapata 1.50x150		1	1,50	1,50	0,05	0,11	0,86
4	ZAPATAS DE H°A°	m3						
	Zapata 1x1 (1-A)(3-A)(6-A)96-B)(1-D)(5-C)(6-C)(1-E)(1-G)(4-F)(1-F)(6-E)(4-G)(5-F)(6-F)		1	1,00	1,00	0,4	0,40	
	Zapata 1,10x1,10 (2-A)(5-A)(3-B)(1-B)(2-D)(4-E)		6	1,10	1,10	0,4	2,90	
	Zapata 1,30x1,30 (2-B)(2-G)		2	1,30	1,30	0,4	1,35	
	Zapata 1.20 x 1.20 (5-B)(5-E)		2	1,20	1,20	0,4	1,15	
	Zapata 1.50x150 (2-E)		1	1,50	1,50	0,4	0,90	6,71
5	COLUMNA DE H°A°	m3						
	Columna planta baja - primer piso							
	Columna 25X25 H=8,7m		23	0,25	0,25	9,00	12,94	
	Columna 30X25 H=8,6m		1	0,30	0,25	9,00	0,68	
	Columna 30X25 H=8,65m		1	0,30	0,25	9,00	0,68	
	Columna 25X25 H=8,65m		1	0,30	0,25	9,00	0,68	14,96
6	RELLENO DE ZAPATAS Y COMPACTADO	m3						
	Pozo de Zapata 1x1		15	1,00	1,00	2,00	30,00	
	Hormigon pobre		-15	1,00	1,00	0,05	-0,75	
	Zapata 1x1 (1-A)(3-A)(6-A)96-B)(1-D)(5-C)(6-C)(1-E)(1-G)(4-F)(1-F)(6-E)(4-G)(5-F)(6-F)		-15	1,00	1,00	0,40	-6,00	
	Columna 25X25 H=1,6m		-15	0,25	0,25	1,60		
	Pozo de Zapata 1,10x1,10		6	1,10	1,10	2,00	14,52	
	Hormigon pobre		-6	1,10	1,10	0,05	-0,36	
	Zapata 1,10x1,10 (2-A)(5-A)(3-B)(1-B)(2-D)(4-E)		-6	1,10	1,10	0,4	-2,90	
	Columna 25X25 H=1,6m		-4	0,25	0,25	1,60	-0,40	
	Columna 30X25 H=1,6m		-2	0,30	0,25	1,60	-0,24	
	Pozo de Zapata 1,30x1,30		2	1,30	1,30	2,00	6,76	
	Hormigon pobre		-2	1,30	1,30	0,05	-0,17	
	Zapata 1,30x1,30 (2-B)(2-G)		-2	1,30	1,30	0,4	-1,35	
	Columna 30X25 H=1,6m		-2	0,30	0,25	1,6	-0,24	
	Pozo de Zapata 1.20 x 1.20		2	1,20	1,20	0,05	0,14	
	Hormigon pobre		-2	1,20	1,20	0,05	-0,14	
	Zapata 1.20 x 1.20 (5-B)(5-E)		-2	1,20	1,20	0,4	-1,15	
	Columna 25X25 H=1,6m		-2	0,25	0,25	1,60	-0,20	
	Pozo de Zapata 1.50x150		1	1,50	1,50	2,00	4,50	
	Hormigon pobre		-1	1,50	1,50	0,05	-0,11	
	Zapata 1.50x150 (2-E)	-1	1,50	1,50	0,4	-0,90		
	Columna 30X25 H=1,6m	-1	0,30	0,25	1,60	-0,12	40,88	
7	VIGAS DE SOSTENIMIENTO DE H°A°	m3						
	Sobrecimiento Longitud total		1	152,24	0,20	0,30	9,13	
	Columna 25X25 H=9m		-21	0,25	0,25	0,30	-0,39	
	Columna 30X25 H=9m		-5	0,30	0,25	0,30	-0,11	8,63
8	VIGA DE H°A°	m3						
	Primer piso							
	Portico Nro 1 - G(1_4)		1	9,00	0,25	0,30	0,68	
	Portico Nro 2 - G(5_6)		1	4,61	0,20	0,30	0,28	
	Portico Nro 3 - F(4_6)		1	7,26	0,25	0,30	0,54	
	Portico Nro 4 - E(1_6)		1	16,00	0,35	0,35	1,96	
	Portico Nro 5 - D(1_2)		1	4,62	0,25	0,30	0,35	
	Portico Nro 6 - C(5_6)		1	4,61	0,20	0,30	0,28	
	Portico Nro 7 - B(1_6)		1	16,00	0,25	0,40	1,60	5,68
	Portico Nro 8 - A(1_6)		1	16,00	0,20	0,30	0,96	
	Portico Nro 9 - 1(A_G)		1	16,95	0,20	0,30	1,02	
	Portico Nro 10 - 2(A_G)		1	17,00	0,30	0,40	2,04	
	Portico Nro 11 - 3(A_B)		1	4,61	0,20	0,30	0,28	
	Portico Nro 12 - 4(D_G)		1	5,75	0,20	0,30	0,35	
	Portico Nro 13 - 5(A_G)		1	15,80	0,20	0,35	1,11	
	Portico Nro 14 - 6(A_G)	1	15,80	0,20	0,30	0,95		

	Segundo piso								
	Portico Nro 1 - G(1_4)		1	9,00	0,20	0,30	0,54		5,26
	Portico Nro 2 - F(4_6)		1	7,26	0,20	0,30	0,44		
	Portico Nro 3- E(1_6)		1	16,00	0,25	0,35	1,40		
	Portico Nro 4- D(1_2)		1	4,62	0,25	0,35	0,40		
	Portico Nro 5- C(5_6)		1	4,61	0,20	0,30	0,28		
	Portico Nro 6- B(1_6)		1	16,00	0,20	0,30	0,96		
	Portico Nro 7- A(1_6)		1	16,00	0,20	0,30	0,96		
	Portico Nro 8- 1(A_G)		1	16,95	0,20	0,30	1,02		
	Portico Nro 9- 2(A_G)		1	17,00	0,20	0,30	1,02		
	Portico Nro 10- 3(A_B)		1	4,61	0,20	0,30	0,28		
	Portico Nro 11- 4(D_G)		1	5,75	0,20	0,30	0,35		
	Portico Nro 12- 5(A_G)		1	15,80	0,20	0,30	0,95		
	Portico Nro 13- 6(A_G)		1	15,80	0,20	0,30	0,95		21,90
9	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS H=25	m2							
	Primer piso		1		231,25				
	Segundo piso		1		231,25				462,50
10	PROV. Y COLOCADO CUBIERTA DE POLICARBONATO	m2							
	Cubierta metalica		1	4,72	4,52		21,33		21,33
11	ESCALERA DE H°A°	m3							
	Planta baja								
	Gradas		18	1,15	0,30	0,18	1,12		
	Descanso		1	1,00	2,38	0,18	0,43		1,55
12	IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE SOSTENIMIENTOS	ml							
	Sobrecimiento Longitud total		1	152,24	0,20	0,30	9,13		
	Columna 25X25 H=9m		-21	0,25	0,25	0,30	-0,39		
	Columna 30X25 H=9m		-5	0,30	0,25	0,30	-0,11		8,63
13	MUROS DE LADRILLO 6 H e= 18 cm	m2							
	Planta baja								
	Muros		1	91,87		3,20	293,98		
	Descuentos de puertas		-2	1,80		2,50			
	Descuentos de ventanas (1,20x1,80)		-12	1,20		1,40			
	Vidrios (3x3,20)		-4	3,00		3,20	-38,40		
	Primer piso								
	Muros		1	106,52		3,20	340,85		
	Descuentos de puertas		-1	1,80		2,50	-4,50		
	Descuentos de puertas (0,80x1,20)		-2	0,80		1,20	-1,92		
	Descuentos de ventanas (1,20x1,80)		-11	1,2		1,8	-23,76		
	Vidrios (3x3,20)		-3	3,00		3,20	-28,80		
	Vidrios (2,30x3,20)		-3	2,30		3,20	-22,08		259,79
14	ACERO DE REFUERZO	Kg							
	Planta baja								
	Viga de H°A°		1		805,00				
	Columna		1		504,00				
	Primer piso								
	Losa de viguetas		1		267,00				
	Losa casetonada		1		273,00				
	Viga de H°A°		1		1707				
	Columna		1		648				
	Segundo piso								
	Viga de H°A°		1		964,00				
	Columna		1		564,00				
	Losa de viguetas		1		231				
	Losa casetonada		1		257				6220,00

**FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES	
Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARIJA
Actividad :	TRAZADO Y REPLANTEO
Cantidad :	37,31
Unidad :	M2
Moneda :	Bolivianos

1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	0,20	7,00	1,40
2	ESTUCCO	KG	0,07	0,60	0,04
3	CLAVOS	KG	0,01	10,00	0,10
4	ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,02	10,00	0,20
5	HILO TANZA	ROLL	0,02	20,00	0,40
N					
TOTAL MATERIALES					2,14

2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TOPOGRAFO	HR	0,02	19,00	0,38
2	ALBAÑIL	HR	0,02	16,50	0,33
3	AYUDANTE	HR	0,02	11,00	0,22
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					0,93
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	0,51
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,22
TOTAL MANO DE OBRA					1,66

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	EQUIPO TOPOGRAFICO	HR	0,02	25,00	0,50
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	0,08
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,58

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					0,35

5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					0,38

6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					0,16
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					5,27
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					5,27

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :		DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA			
Actividad :		EXCAVACIÓN DE ZAPATAS			
Cantidad :		40,26			
Unidad :		M3			
Moneda :		Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1					
N					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	ALBAÑIL	HR	0,40	16,50	6,60
2	AYUDANTE	HR	2,00	11,00	22,00
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					28,60
			CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)	55%	15,73
			IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)	14,94%	6,62
TOTAL MANO DE OBRA					50,95
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	2,55
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					2,55
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4,28
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					4,62
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					1,93
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					64,33
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					64,33

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

**FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	CARPETA DE HORMIGÓN POBRE		
		Cantidad :	0,86		
		Unidad :	M3		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	225,00	1,11	249,75
2	ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50
3	GRAVA COMUN	M3	0,92	115,00	105,80
N					
TOTAL MATERIALES					405,05
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	HR	8,00	16,50	132,00
2	A YUDANTE	HR	8,00	11,00	88,00
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					220,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	121,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	50,95
TOTAL MANO DE OBRA					391,95
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	0,70	22,00	15,40
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	19,60
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					35,00
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					66,56
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					71,88
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					29,99
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1000,42
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1000,42

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARUJA
Actividad :	ZAPATAS DE HºAº
Cantidad :	6,71
Unidad :	M3
Moneda :	Bolivianos

1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50
3	GRAVA COMUN	M3	0,95	115,00	109,25
4	CLAVOS	Kg.	0,20	10,00	2,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	1,00	10,00	10,00
6	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	22,00	7,00	154,00
TOTAL MATERIALES					713,25

2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	HR	9,00	15,00	135,00
2	ARMADOR	HR	9,00	15,00	135,00
3	ALBAÑIL	HR	12,00	16,50	198,00
4	AYUDANTE	HR	12,00	11,00	132,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					600,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	330,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	138,94
TOTAL MANO DE OBRA					1068,94

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	1,00	22,00	22,00
2	VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,80	14,00	11,20
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	53,45
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					86,65

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					149,51

5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					161,47

6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					67,36
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					2247,17
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					2247,17

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA
Actividad :	COLUMNA DE HªA°
Cantidad :	14,96
Unidad :	M3
Moneda :	Bolivianos

1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50
3	GRAVA COMUN	M3	0,90	115,00	103,50
4	CLAVOS	Kg.	2,00	10,00	20,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	2,00	10,00	20,00
6	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	77,00	7,00	539,00
TOTAL MATERIALES					1120,50

2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	HR	12,00	15,00	180,00
2	ARMADOR	HR	10,00	15,00	150,00
3	ALBAÑIL	HR	10,00	16,50	165,00
4	AYUDANTE	HR	12,00	11,00	132,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					627,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	344,85
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	145,19
TOTAL MANO DE OBRA					1117,04

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	1,00	22,00	22,00
2	VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,80	14,00	11,20
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	55,85
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					89,05

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3	8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		186,13

5. UTILIDAD		COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4	8,00%
TOTAL UTILIDAD		201,02

6. IMPUESTOS		COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5	3,09%
TOTAL IMPUESTOS		83,85
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)		2797,60
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)		2797,60

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARIJA		
		Actividad :	RELLENO DE ZAPATAS Y COMPACTADO		
		Cantidad :	40,88		
		Unidad :	M3		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
N					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA	HR	0,40	18,00	7,20
2	AYUDANTE	HR	1,50	11,00	16,50
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					23,70
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	13,04
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	5,49
TOTAL MANO DE OBRA					42,22
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	COMPACTADORA SALTARIN	HR	0,35	30,00	10,50
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	2,11
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					12,61
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4,39
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					4,74
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					1,98
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					65,94
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					65,94

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	VIGA DE SOSTENIMIENTO DE HºAº		
		Cantidad :	8,63		
		Unidad :	M3		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50
3	GRAVA COMUN	M3	0,90	115,00	103,50
4	CLAVOS	Kg.	1,20	10,00	12,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	1,00	10,00	10,00
6	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	45,00	7,00	315,00
TOTAL MATERIALES					878,50
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	HR	7,00	15,00	105,00
2	ARMADOR	HR	8,00	15,00	120,00
3	ALBAÑIL	HR	10,00	16,50	165,00
4	AYUDANTE	HR	12,00	11,00	132,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					522,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	287,10
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	120,88
TOTAL MANO DE OBRA					929,98
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	1,00	22,00	22,00
2	VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,80	14,00	11,20
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	46,50
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					79,70
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					151,05
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					163,14
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					68,05
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					2270,42
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					2270,42

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	VIGA DE H°A°		
		Cantidad :	21,90		
		Unidad :	M3		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50
3	GRAVA COMUN	M3	0,90	115,00	103,50
4	CLAVOS	Kg.	1,50	10,00	15,00
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	1,00	10,00	10,00
6	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	70,00	7,00	490,00
TOTAL MATERIALES					1056,50
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	HR	12,00	15,00	180,00
2	ARMADOR	HR	10,00	15,00	150,00
3	ALBAÑIL	HR	10,00	16,50	165,00
4	AYUDANTE	HR	12,00	11,00	132,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					627,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	344,85
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	145,19
TOTAL MANO DE OBRA					1117,04
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	1,00	22,00	22,00
2	VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,80	14,00	11,20
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	55,85
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					89,05
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					181,01
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					195,49
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					81,55
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					2720,64
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					2720,64
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS		
		Cantidad :	462,50		
		Unidad :	M2		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VIGUETA PRETENSADA H=20 SEG/REQ	M	2,00	42,00	84,00
2	CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	23,00	1,11	25,53
3	ARENA COMUN	M3	0,03	110,00	3,30
4	GRAVA COMUN	M3	0,05	115,00	5,75
5	CLAVOS	Kg.	0,04	10,00	0,40
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	0,04	10,00	0,40
7	MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	2,00	7,00	14,00
9	PLASTOFORM 100X40X16 P/VIGUETA	PZA	2,00	19,00	38,00
TOTAL MATERIALES					171,38
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	HR	0,80	15,00	12,00
2	ARMADOR	HR	0,80	15,00	12,00
3	ALBAÑIL	HR	1,00	16,50	16,50
4	AYUDANTE	HR	1,50	11,00	16,50
SUBTOTAL MANO DE OBRA					57,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	31,35
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	13,20
TOTAL MANO DE OBRA					101,55
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	0,04	22,00	0,88
2	VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,04	14,00	0,56
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	5,08
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					6,52
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					22,36
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					24,14
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					10,07
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					336,02
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					336,02

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	PROV. Y COLOCADO CUBIERTA DE POLICARBONATO C/E		
		Cantidad :	21,33		
		Unidad :	M2		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 POLICARBONATO e=10 mm	M2	1,05	150,00	157,50	
2 PERFIL COSTANERA 100X50X15X2 MM	M	3,90	26,00	101,40	
3 PERFIL COSTANERA METÁLICA 80X40X15X2 MM (ARRIOSTE)	M	1,40	18,00	25,20	
4 PERFIL COSTANERA METALICA 50X25X12X2 MM (CORREAS)	M	32,00	13,00	416,00	
5 ANCLAJES J	PZA	2,50	2,50	6,25	
6 SILICONA	TUBO	0,20	22,00	4,40	
7 PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,06	155,00	9,30	
8 ELECTRODOS	KG	0,80	17,00	13,60	
TOTAL MATERIALES				733,65	
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 CERRAJERO (SOLDADOR)	HR	0,88	18,00	15,84	
2 AYUDANTE	HR	0,88	11,00	9,68	
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA				25,52	
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)			55%	14,04	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	5,91	
TOTAL MANO DE OBRA				45,47	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 EQUIPO DE SOLDADURA	HR	0,70	10,00	7,00	
N					
* HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	2,27	
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				9,27	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
				COSTO TOTAL	
* GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			8,00%		
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				63,07	
5. UTILIDAD					
				COSTO TOTAL	
* UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			8,00%		
TOTAL UTILIDAD				68,12	
6. IMPUESTOS					
				COSTO TOTAL	
* IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3,09%		
TOTAL IMPUESTOS				28,41	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)				947,99	
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)				947,99	
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :		DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA			
Actividad :		ESCALERA DE HªA°			
Cantidad :		1,55			
Unidad :		M3			
Moneda :		Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 CEMENTO PORTLAND IP-30	Kg.	350,00	1,11	388,50	
2 ARENA COMUN	M3	0,45	110,00	49,50	
3 GRAVA COMUN	M3	0,92	115,00	105,80	
4 CLAVOS	Kg.	2,00	10,00	20,00	
5 ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	2,00	10,00	20,00	
6 MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS	P2	60,00	7,00	420,00	
TOTAL MATERIALES				1003,80	
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 ENCOFRADOR	HR	12,00	15,00	180,00	
2 ARMADOR	HR	10,00	15,00	150,00	
3 ALBAÑIL	HR	10,00	16,50	165,00	
4 AYUDANTE	HR	12,00	11,00	132,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA				627,00	
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)			55%	344,85	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	145,19	
TOTAL MANO DE OBRA				1117,04	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 MEZCLADORA DE HORMIGÓN	HR	1,00	22,00	22,00	
2 VIBRADORA DE HORMIGON	HR	0,80	14,00	11,20	
N					
* HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	55,85	
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				89,05	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
				COSTO TOTAL	
* GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			8,00%		
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				176,79	
5. UTILIDAD					
				COSTO TOTAL	
* UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			8,00%		
TOTAL UTILIDAD				190,94	
6. IMPUESTOS					
				COSTO TOTAL	
* IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3,09%		
TOTAL IMPUESTOS				79,65	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)				2657,27	
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)				2657,27	
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANASMORO – SAN LORENZO – TARIJA		
		Actividad :	IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE SOSTENIMIENTO		
		Cantidad :	8,63		
		Unidad :	ML		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALQUITRAN	Kg.	0,40	10,00	4,00
2	POLIETILENO 200 MICRONES	M2	1,10	5,00	5,50
3	ARENA FINA	M3	0,01	115,00	1,15
N					
TOTAL MATERIALES					10,65
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	HR	0,30	16,50	4,95
2	AYUDANTE	HR	0,30	11,00	3,30
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					8,25
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	4,54
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	1,91
TOTAL MANO DE OBRA					14,70
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	0,73
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,73
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					2,09
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					2,25
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					0,94
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					31,36
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					31,36
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARIJA		
		Actividad :	MUROS DE LADRILLO 6H e= 18 cm		
		Cantidad :	259,79		
		Unidad :	M2		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg.	16,00	1,11	17,76
2	ARENA FINA	M3	0,08	115,00	9,20
3	LADRILLO CERAMICO 6H 24X18X11 cm	PZA	34,00	1,20	40,80
N					
TOTAL MATERIALES					67,76
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	HR	1,60	16,50	26,40
2	AYUDANTE	HR	1,80	11,00	19,80
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					46,20
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	25,41
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	10,70
TOTAL MANO DE OBRA					82,31
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	4,12
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,12
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					12,33
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					13,32
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					5,56
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					185,40
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					185,40

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

FORMULARIO B-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
		Proyecto :	DISEÑO ESTRUCTURAL DE BIBLIOTECA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN DE MAESTROS CANA SMORO – SAN LORENZO – TARJA		
		Actividad :	ACERO DE REFUERZO		
		Cantidad :	6.220		
		Unidad :	Kg		
		Moneda :	Bolivianos		
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ACERO DE REFUERZO	Kg.	1,00	5,00	5,00
N					
TOTAL MATERIALES					5,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ARMADOR	HR	0,08	20,00	1,60
	AYUDANTE	HR	0,15	15,00	2,25
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					3,85
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	2,12
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,89
TOTAL MANO DE OBRA					6,86
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CIZALLA DE CORTE	HR	0,01	5,00	0,05
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5%	0,34
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0,39
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,00%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					0,98
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,00%
TOTAL UTILIDAD					1,06
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%
TOTAL IMPUESTOS					0,44
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					14,73
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					14,73
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

Tabla 1. Sobrecarga de servicio

TIPO DE SERVICIO	SOBRE CARGA	
	Uniforme KN/m ²	Concentrada KN
Archivos (5)	7	
Azoteas y terrazas (Donde pueden congregarse personas)	5	
Azoteas accesibles privadamente	3	
Azoteas inaccesibles	1	
Balcones		
Viviendas en general	5	
Casas de 1 y 2 familias, no excediendo 10	3	
Otros casos		
Baños		
Viviendas	2	
Otros destinos	3	
Bibliotecas		
Salas de lectura	3	4.5
Salas de almacenamiento de libros (5)	7	4.5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4.5
Corredores en planta baja	5	4.5
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	5	
Cielorrasos con posibilidad de almacenamiento		
Areas de almacenamiento liviano	1	
Areas de almacenamiento ocasional	0.5	
Accesibles con fines de mantenimiento		1
Cocinas (5)		
Viviendas	2	
Otros destinos	4	
Comedores, restaurantes y confiterías	5	
Corredores (Circulación)		
Planta baja	5	

Otros pisos, lo mismo que el destino al que sirve, excepto otra indicación en esta		
Cuartos de máquinas y calderas (5)	7.5	
Comercio (Negocios)		
Venta al menudeo		
Planta baja	5	4.5
Pisos superiores	4	4.5
Comercio al por mayor, todos los pisos	6	4.5
Depósitos (serán diseñados para cargas más pesadas si el almacenamiento previsto lo requiere)		
Liviano	7	
pesado	12	
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm ²		1
Escuelas		
Aulas	7	4.5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4.5
Corredores en planta baja	5	4.5
Estrados y tribunas	5	
Estadios		
Sin asientos fijos	5	
Con asientos fijos (ajustados al piso)	4	
Escaleras y caminos de salida		
Viviendas y hoteles en áreas privadas	4	
Todos los demás destinos	5	
Escotillas y claraboyas		1
Fábricas		
Manufactura liviana	6	9
Manufactura pesada	12	14
Garajes		
para automóviles solamente	2.5	
camiones y ómnibus		

Gimnasios, áreas principales y balcones	5	
Hospitales		
Salas de operaciones, laboratorios	3	4.5
Habitaciones privadas	2	4.5
Salas	2	4.5
Corredores en piso superiores a planta baja	4	4.5
Instituciones carcelarias		
Celdas	2	
Corredores	5	
Lavaderos		
viviendas	2	
otros destinos	3	
Marquesinas y estructuras de entrada a edificios	3.5	
Edificios para Oficinas		
Salas de computación y archivo se diseñarán para cargas mayoradas basadas en el destino previsto salones de entrada y corredores	5	9
Oficinas	2.5	9
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	9
Pasarelas y plataformas elevadas (que no corresponden a vías de escape)	4	
Patios y lugares de paseo	5	
Salones de reunión, teatros y cines		
Asientos fijos, sujetos al piso	3	
Salones	5	
Asientos móviles	5	
Plataformas (reunión)	5	
Pisos de escenarios	7	
Salas de proyección	5	
Salones de baile y fiesta	5	

Salidas de Incendio		
En general	5	
En viviendas unifamiliares únicamente	2	
Hoteles, casa multiformes y departamentos habitaciones privadas y corredores que las sirven	2	36
Habitaciones de reunión y corredores que Veredas, entradas vehiculares y patios sujetos a entradas de camiones	5 12	
Vestuarios	2.5	

Fuente: IBNORCA, Anteproyecto Norma Boliviana APNB 1225002-1

Tabla 2.- Estados limites ultimos- Coeficientes de Minortacion de la resistencia de los materiales

Materiales	Coeficientes basico	Nivel de control	Correccion
acero	γ_s	Reducido	+ 0.05
		Normal	0
		Intenso	-0.05
hormigon	γ_c	Reducido (1)	+0.20
		Normal	0
		Intenso (2)	-0.10
En el caso de las piezas hormigonadas en vertical, resistencia del proyecto del hormigon debera ademas minorarse en un 10%			
(1) No se adoptara en el calculo una resistencia de proyecto del hormigon mayor de 15 MPa			
(2) En especial para el hormigones destinados a elementos prefabricados en instalaciones industriales con a nivel intenso			

Fuente: Norma boliviana CBH-87

Tabla 3.- Valores Limites

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 de hormigon del armado CBH – 87

**Tabla 4.- tablas universal para flexion simple omcompuesta
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		
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		DOMINIO 4
0,6005	0,31	0,4132		
0,6168	0,3155	0,4244	0,0929	
0,6303	0,32	0,4337	0,1006	
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: Montoya Jimenez Pedro: hormigon armado (15^{va} ed)

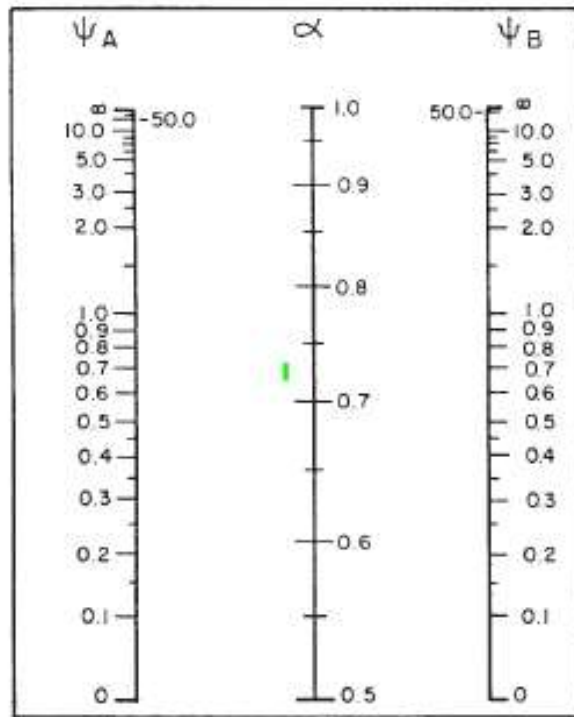
Tabla 5.- cuantias geometricas, minimas, referidas a la seccion total de hormigon, en tanto por mil

Elemnto	Posicion	AH215L	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares (*)		8	6	5	4
Losa (**)		2	1.8	1.5	1.4
Vigas (***)		5	3.3	2.8	2.3
Muros (****)	horizontal	2.5	2	1.6	1.4
	vertical	1.5	1.2	0.9	0.8

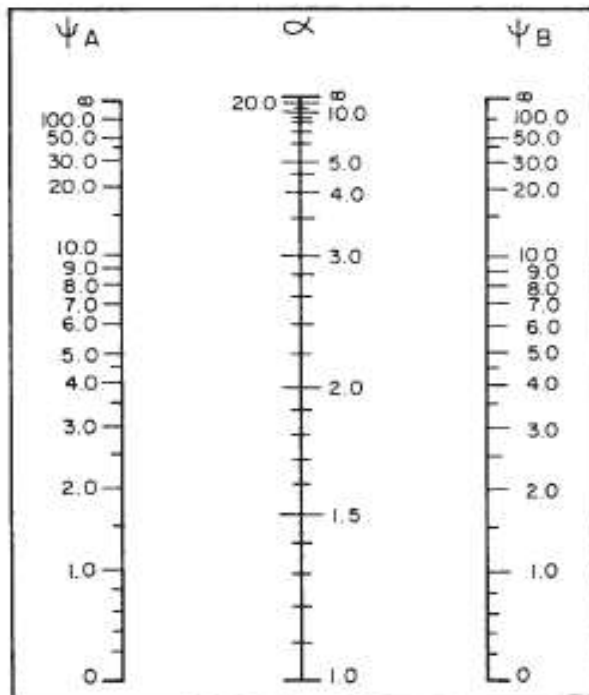
(*) **cuantia** minima de la armadura longitudinal
(**) **cuantia** minima de cada una de las armaduras. Longitudinales y transversa. Las losas apoyadas sobre el terreno requiere estudio especial
(***) **cuantia** minima correspondiente a la cara de traccion. Se recomienda disponer el la opuesta, una armadura minima igual al 30% de la consignacion.
(****) **cuantia** minima de la armadura toytal en la direccion considerada. Esta armadura total debe distribuirse entre las dos caras, de forma que ninguna de ellas tenga una cuantia inferior a un tercio de la indicada. Los muros que deben cumplir requisitos de estabilidad. Requieren estudio especial.

Fuente: Norma boliviana de hormigon del armado CBH – 87

Tabla 6.- abacos para soportes de hormigon armado



a) Pórticos intraslacionales



b) Pórticos traslacionales

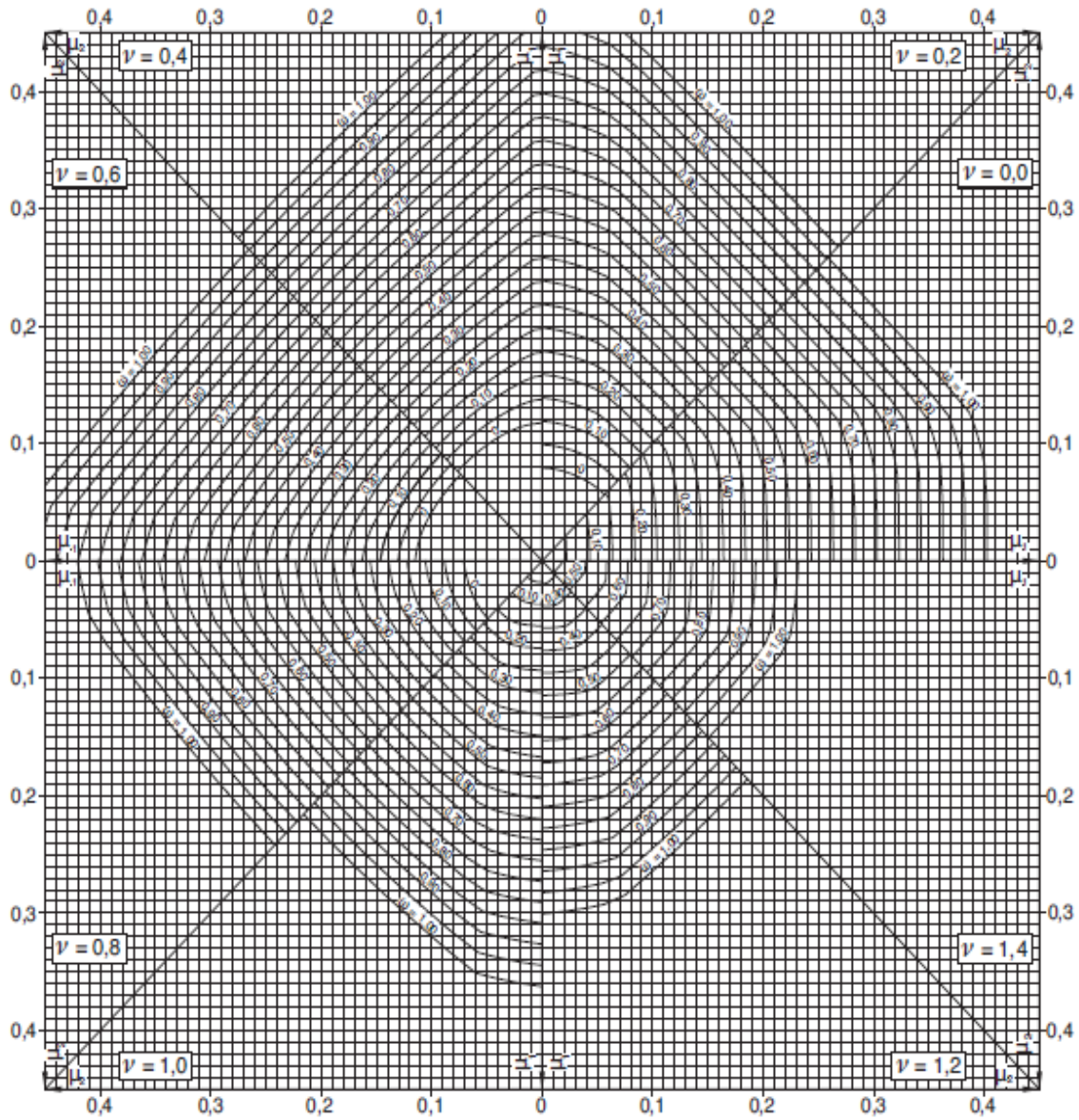
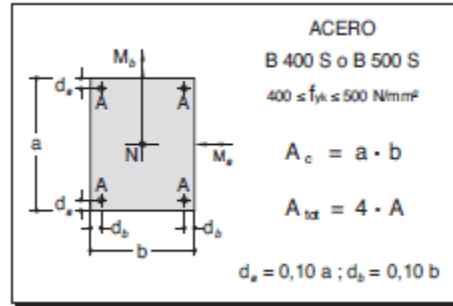
Fuente: Montoya Jimenez Pedro: hormigon armado (15^{va} ed)

Tabla 7.- Abaco en roseta para flexion esviada

$$\mu_x = \frac{M_{x,d}}{A_c \cdot a \cdot f_{c,d}} \quad \mu_y = \frac{M_{y,d}}{A_c \cdot b \cdot f_{c,d}}$$

$$\nu = \frac{N_{d,d}}{A_c \cdot f_{c,d}} \quad \omega = \frac{A_{st} \cdot f_{y,d}}{A_c \cdot f_{c,d}}$$

si $\mu_x > \mu_y \Rightarrow \mu_1 = \mu_x : \mu_2 = \mu_y$
 si $\mu_x < \mu_y \Rightarrow \mu_1 = \mu_y : \mu_2 = \mu_x$



Fuente: Montoya Jimenez Pedro: hormigon armado (15^{va} ed)

Tabla 8.- Recubrimiento minimo en milimitros

Vaores basicos			Correcciones para			
Condiciones ambientales			Armaduras Sensibles a la corrosion	Losas o lamonas	Hormigon	
No severas (mm)	Moderadamente severas	severas			H 12.5	H 40
					H 15	H 45
					H 17.5	H 50
					H 20	H 55
15	25	35	+10	-5	+5	-5

Fuente: Norma boliviana de hormigon armado CBH-87

Tabla 9 .- vida util nominal de los diferntes tipos de estructuras

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal ⁽²⁾	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

⁽¹⁾ Cuando una estructura esta construida por diferntes partes, podra adoptarse para tales partesdiferentes valores de vida ulitl, siempre en funcion del y características de la construccion de las mismas.

⁽²⁾ En funcion del proposito de la estructura (exposicion temporal, etc.). en ningun caso se cosideraran como estructuras de carácter temporal aquellas estrucruras de vida util nominal superior a 10 años

Fuente: Intrucciones de hormigon estructural EHE – 08

Tabla 10.- vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura

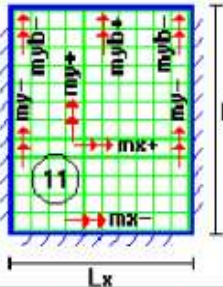
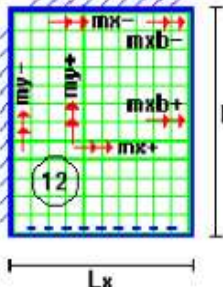
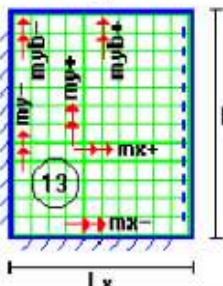
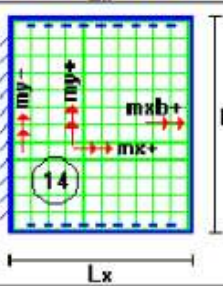
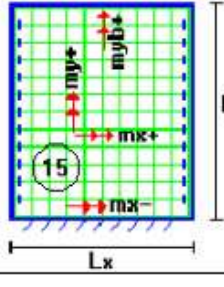
CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. Elementos de hormigón en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	Ila	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones. Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. Elementos enterrados o sumergidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos estructurales en sótanos no ventilados. Cimentaciones. Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, se impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. Forjados en cocinas sanitarias, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.
	Humedad media	Ilb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
Marina	Aérea	IIla	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km). 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. Puentes en las proximidades de la costa. Zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIlb	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mismo de bajamar. 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de cámara de mareas y en zonas de salpicaduras	IIlc	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de cámara de mareas. 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.
Con zonas de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino. Se superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. Pilas de puentes superiores o pasarelas en zonas de nieve. Estaciones de tratamiento de agua.

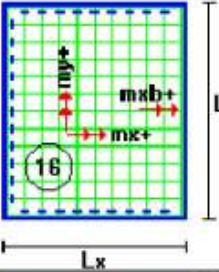
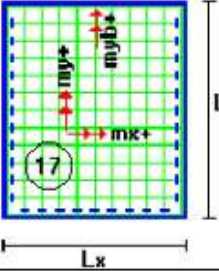
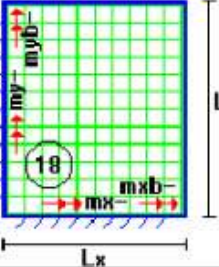
Fuente: Instrucciones de hormigón estructural EHE-08

Tabla 11.- coeficiente para el diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	200	241	281	315	336	339
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	265	347	443	545	635	691
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	265	297	322	339	345	339
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x-} m_{x+}	323	456	644	894	1191	1479
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+}	323	340	351	354	348	335

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	406	489	572	644	693	712
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+}	569	630	681	715	729	718
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x-} m_{x+}	569	754	979	1230	1469	1644
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x+}	969	1170	1371	1550	1684	1749
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x_b-} = 0.0001 q \cdot m_{x_b-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x_b+} = 0.0001 q \cdot m_{x_b+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x_b-} m_{x+} m_{x_b+}	355	567	944	1637	2935	5348
			542	664	834	1084	1494	2205
			113	128	125	86	14	7
			698	800	925	1086	1298	1552
			898	1132	1452	1886	2456	3131
			344	384	432	490	563	639
			471	596	766	993	1278	1575

Losas	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	355	337	327	326	326	326
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{xb-} m_{x+} m_{xb+}	789	1230	1768	3216	5298	8520
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	789	758	718	679	674	672
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+} m_{xb+}	1937	2866	4277	6355	9192	12510
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	1937	1941	1895	1800	1676	1620

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x+} m_{xb+}	2005	3182	5274	9241	17450	36620
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{yb+} m_{x+}	2005	1908	1795	1678	1654	1651
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{x-} m_{xb-}	11330	13660	15920	17770	18820	18680

Fuente: hormigon armado escuela politecnica del ejercito

δ : valor adimensional para determinar la flexion maxima en la losa

k: division entre la distancia entre nervio y el ancho de los nervios (b/b_w)

Δ : flexion maxima en la losa

L_x : longitud mas corta de la losa rectangular

L_y : longitud mas larga de la losa rectangular

E: modulo de elasticidad del hormigon

h: espesor de la losa maciza equivalente en inercia a la losa nervada

q: carga uniformemente distribuida por unidad de superficie de losa

m_{y-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo maximo alrededor del eje y

m_{yb-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo maximo de borde libre alrededor del eje y

m_{y+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo maximo de tramo alrededor del eje y

m_{yb+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo maximo de borde libre alrededor del eje y

m_{x-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo maximo alrededor del eje x

m_{xb-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo maximo de borde libre alrededor del eje x

m_{x+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo maximo de tramo alrededor del eje x

m_{xb+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo maximo de borde libre alrededor del eje x

M_{y-} : momento flector negativo maximo alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{yb-} : momento flector negativo maximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{y+} : momento flector positivo maximo de alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{yb+} : momento flector positivo maximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{x-} : momento flector negativo maximo alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{xb-} : momento flector negativo maximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{x+} : momento flector positivo maximo de alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{xb+} : momento flector positivo maximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

Tabla 12. Longitudes de anclaje para barras corrugadas aisladas valores de los coeficientes m

hormigon f_{ck} (N/mm^2)	Aceros B 400S y B 400 SD				Aceros B 500S y B 500 SD			
	m1	m2	m3	m4	m1	m2	m3	m4
20	14	20	10	14	19	27	13	19
25	12	17	8	12	15	21	11	15
30	10	14	7	10	13	18	9	13
35	9	13	7	9	12	17	9	12
40	8	12	6	8	11	16	8	11
45	7	11	5	7	10	15	7	10
50	7	10	5	7	10	14	7	10

Fuente: Montoya Jimenez Pedro: hormigon armado (14^{va} ed)

Tabla 13. Viga T multiples continua

$\frac{b_e - b_w}{b - b_w}$										
Valores de $\frac{h_f}{h}$	Valores de $\frac{l}{b_w}$	Valores de $\frac{2l}{b-b_w}$								
		0	1	2	3	4	6	8	10	>10
Cabeza de Compresion sin riguidez a flexion	-	0	0.19	0.38	0.57	0.71	0.88	0.99	1	1
0.10	10 50 100 150 200	0 0 0 0 0	0.19 0.19 0.21 0.24 0.27	0.38 0.39 0.42 0.45 0.48	0.57 0.58 0.60 0.62 0.64					
0.15	10 50 100 150 200	0 0 0 0 0	0.19 0.23 0.31 0.37 0.41	0.39 0.44 0.53 0.61 0.66	0.58 0.62 0.68 0.74 0.80					
0.20	10 50 100 150 200	0 0 0 0 0	0.21 0.30 0.41 0.44 0.45	0.42 0.54 0.66 0.71 0.74	0.61 0.71 0.80 0.86 0.89					
0.30	10 50 100 150 200	0 0 0 0 0	0.28 0.42 0.45 0.46 0.47	0.50 0.69 0.74 0.76 0.77	0.65 0.83 0.90 0.92 0.92					

Fuente : Norma boliviana del hormigon armado CBH-87