

# **ANEXO N° 1**

## **Topografía**

**Tabla A. 1. Datos de levantamiento topográfico.**

DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA SALINAS "ENTRE RIOS"				
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
EQUIPO	ESTACION TOTAL LEICA GPT-8203			
COORD:	UTM			
DATUM:	GWS 84			
ORIENTE	NORTE MAGNETICO			
PTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	7589701,04	372414,535	1041,507	v1
2	7589701,93	372414,741	1039,874	48
3	7589701,65	372422,733	1042,658	45
4	7589696,16	372431,513	1042,854	44
5	7589696,07	372439,487	1043,254	43
6	7589696,99	372440,846	1041,954	47
7	7589698,66	372453,132	1042,814	46
8	7589697,27	372453,593	1045,024	42
9	7589671,02	372465,312	1046,254	41
10	7589657,07	372434,675	1043,573	26
11	7589674,33	372432,168	1043,129	27
12	7589696,96	372418,095	1043,685	Y
13	7589688,7	372425,317	1043,345	X1
14	7589689,46	372442,042	1042,953	W1
15	7589682,29	372443,188	1043,256	W2
16	7589681,92	372434,951	1043,175	Z1
17	7589677,18	372446,457	1044,352	Z2
18	7589670,89	372461,139	1043,546	V23
19	7589665,36	372442,072	1043,124	Q1
20	7589680,31	372425,366	1043,246	A2
21	7589678,35	372440,618	1043,576	A1
22	7589666,63	372438,482	1043,849	X2

Fuente: Elaboración propia

Las curvas de nivel fueron realizados con el programa Civil 3D, mostrados en anexo de planos.

**ANEXO N° 2**

**Estudio De Suelos**

## 2.1. Investigación del sitio en estudio.

La fase de investigación del sitio del programa de exploración consiste en la planeación, efectuar sondeos de prueba y recolección de muestras de suelos. Las profundidades mínimas aproximada requerida de los sondeos debe ser predeterminada.

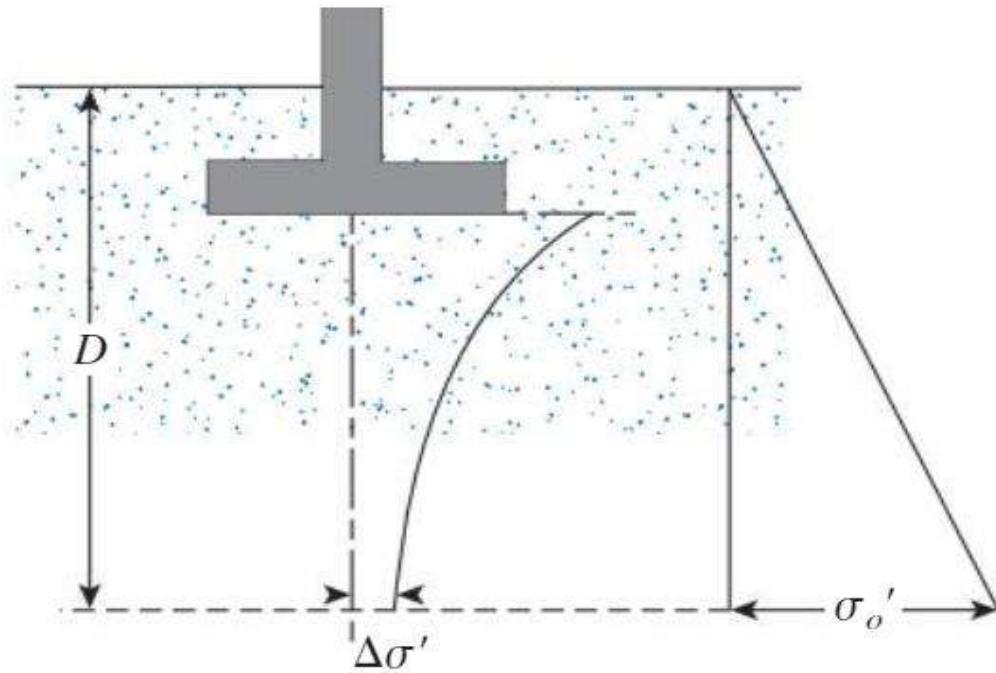
Para determinar la profundidad mínima aproximada los ingenieros usan las reglas establecidas por la Sociedad Americana de Ingeniería Civil (1972)

1. Determinar el incremento neto de esfuerzo,  $\Delta\sigma$ , bajo una cimentación con la profundidad.
2. Estimar la variación del esfuerzo vertical efectivo,  $\sigma'_v$ .
3. Determinar la profundidad, D, en el que el incremento de esfuerzo  $\Delta\sigma$  es igual a  $\frac{1}{10} \cdot q$

Donde:

$q$  = esfuerzo neto estimado sobre la cimentación.

**Figura A-2.1 Profundidad mínima de perforación**

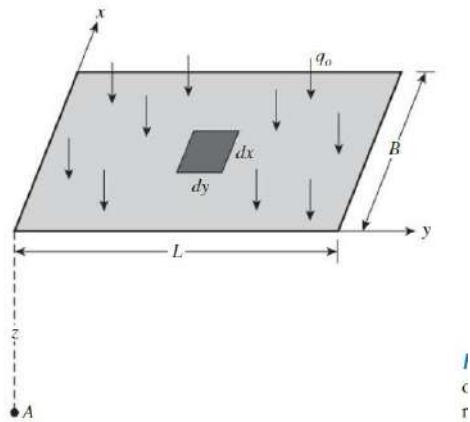


Fuente: Brajas M. Das, Fundamentos de ingeniería de cimentaciones

### 2.1.1. Incremento de esfuerzos verticales en una masa de suelo causado por carga de cimentación.

La técnica de integración de la ecuación de Boussinesq también permite que se evalue el esfuerzo vertical en cualquier punto debajo de una esquina de un área flexible rectangular cargada.

**Figura A-2.2. Determinación de esfuerzo debajo de una esquina de un área**



Fuente: Brajas M. Das, Fundamentos de ingeniería de cimentaciones

El incremento total del esfuerzo  $\Delta\sigma$  causado por toda el área cargada en el punto A se puede obtener integrando la ecuación:

$$\Delta\sigma = \int_{y=0}^L \int_{x=0}^B \frac{3 \cdot q_o \cdot (dx \cdot dy) z^3}{2 \cdot \pi \cdot (x^2 + y^2 + z^2)^{5/2}} = q_o \cdot I$$

Donde:

I = Factor de influencia

El valor de influencia de los rectangulos obtienen mediante tabla de variacion del valor de influencia en relacion de:

$$m = \frac{B}{z} = \frac{x}{z} \quad y \quad n = \frac{L}{z} = \frac{y}{z}$$

$$\Delta\sigma = q \cdot I$$

**Tabla A-2.1. Variación de influencia I**

<b><i>m</i></b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>
0.1	0.00470	0.00917	0.01323	0.01678	0.01978	0.02223	0.02420	0.02576	0.02698	0.02794	0.02926
0.2	0.00917	0.01790	0.02585	0.03280	0.03866	0.04348	0.04735	0.05042	0.05283	0.05471	0.05733
0.3	0.01323	0.02585	0.03735	0.04742	0.05593	0.06294	0.06858	0.07308	0.07661	0.07938	0.08323
0.4	0.01678	0.03280	0.04742	0.06024	0.07111	0.08009	0.08734	0.09314	0.09770	0.10129	0.10631
0.5	0.01978	0.03866	0.05593	0.07111	0.08403	0.09473	0.10340	0.11035	0.11584	0.12018	0.12626
0.6	0.02223	0.04348	0.06294	0.08009	0.09473	0.10688	0.11679	0.12474	0.13105	0.13605	0.14309
0.7	0.02420	0.04735	0.06858	0.08734	0.10340	0.11679	0.12772	0.13653	0.14356	0.14914	0.15703
0.8	0.02576	0.05042	0.07308	0.09314	0.11035	0.12474	0.13653	0.14607	0.15371	0.15978	0.16843
0.9	0.02698	0.05283	0.07661	0.09770	0.11584	0.13105	0.14356	0.15371	0.16185	0.16835	0.17766
1.0	0.02794	0.05471	0.07938	0.10129	0.12018	0.13605	0.14914	0.15978	0.16835	0.17522	0.18508
1.2	0.02926	0.05733	0.08323	0.10631	0.12626	0.14309	0.15703	0.16843	0.17766	0.18508	0.19584
1.4	0.03007	0.05894	0.08561	0.10941	0.13003	0.14749	0.16199	0.17389	0.18357	0.19139	0.20278
1.6	0.03058	0.05994	0.08709	0.11135	0.13241	0.15028	0.16515	0.17739	0.18737	0.19546	0.20731
1.8	0.03090	0.06058	0.08804	0.11260	0.13395	0.15207	0.16720	0.17967	0.18986	0.19814	0.21032
2.0	0.03111	0.06100	0.08867	0.11342	0.13496	0.15326	0.16856	0.18119	0.19152	0.19994	0.21235
2.5	0.03138	0.06155	0.08948	0.11450	0.13628	0.15483	0.17036	0.18321	0.19375	0.20236	0.21512
3.0	0.03150	0.06178	0.08982	0.11495	0.13684	0.15550	0.17113	0.18407	0.19470	0.20341	0.21633
4.0	0.03158	0.06194	0.09007	0.11527	0.13724	0.15598	0.17168	0.18469	0.19540	0.20417	0.21722
5.0	0.03160	0.06199	0.09014	0.11537	0.13737	0.15612	0.17185	0.18488	0.19561	0.20440	0.21749
6.0	0.03161	0.06201	0.09017	0.11541	0.13741	0.15617	0.17191	0.18496	0.19569	0.20449	0.21760
8.0	0.03162	0.06202	0.09018	0.11543	0.13744	0.15621	0.17195	0.18500	0.19574	0.20455	0.21767
10.0	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15622	0.17196	0.18502	0.19576	0.20457	0.21769
$\infty$	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15623	0.17197	0.18502	0.19577	0.20458	0.21770

Fuente: Según Newmark 1935.

**Tabla A-2.2. Variación de influencia I**

m	n					
	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	4.0
0.1	0.03058	0.03090	0.03111	0.03138	0.03150	0.03158
0.2	0.05994	0.06058	0.06100	0.06155	0.06178	0.06194
0.3	0.08709	0.08804	0.08867	0.08948	0.08982	0.09007
0.4	0.11135	0.11260	0.11342	0.11450	0.11495	0.11527
0.5	0.13241	0.13395	0.13496	0.13628	0.13684	0.13724
0.6	0.15028	0.15207	0.15326	0.15483	0.15550	0.15598
0.7	0.16515	0.16720	0.16856	0.17036	0.17113	0.17168
0.8	0.17739	0.17967	0.18119	0.18321	0.18407	0.18469
0.9	0.18737	0.18986	0.19152	0.19375	0.19470	0.19540
1.0	0.19546	0.19814	0.19994	0.20236	0.20341	0.20417
1.2	0.20731	0.21032	0.21235	0.21512	0.21633	0.21722
1.4	0.21510	0.21836	0.22058	0.22364	0.22499	0.22600
1.6	0.22025	0.22372	0.22610	0.22940	0.23088	0.23200
1.8	0.22372	0.22736	0.22986	0.23334	0.23495	0.23617
2.0	0.22610	0.22986	0.23247	0.23614	0.23782	0.23912
2.5	0.22940	0.23334	0.23614	0.24010	0.24196	0.24344
3.0	0.23088	0.23495	0.23782	0.24196	0.24394	0.24554
4.0	0.23200	0.23617	0.23912	0.24344	0.24554	0.24729
5.0	0.23236	0.23656	0.23954	0.24392	0.24608	0.24791
6.0	0.23249	0.23671	0.23970	0.24412	0.24630	0.24817
8.0	0.23258	0.23681	0.23981	0.24425	0.24646	0.24836
10.0	0.23261	0.23684	0.23985	0.24429	0.24650	0.24842
$\infty$	0.23263	0.23686	0.23987	0.24432	0.24654	0.24846

Fuente: Según Newmark 1935.

➤ Realizando la verificacion para el tipo de suelo en estudio:

Dimenciones de zapata flexible:

$$a = 3,90 \text{ m}$$

$$b = 3,90 \text{ m}$$

Carga que trasmite zapata al suelo:

$$N = 121547 \text{ kg}$$

esfuerzo trasmitido de la zapata

$$q = \frac{N}{A} = \frac{121547}{3,90 \cdot 3,90} = 7596,68 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Alivio de esfuerzos:

$$q_{\text{neto}} = q - \gamma_{\text{suelo}} \cdot h$$

$$q_{\text{neto}} = 7991,15 - 1430,2 = 3821,68 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Calculo del incremento de esfuerzos verticales en una masa de suelo

$$B = \frac{a}{2} = \frac{3,9}{2} = 1,95 \text{ m} \quad L = \frac{b}{2} = \frac{3,9}{2} = 1,95 \text{ m}$$

Para una altura de 1m

$$m = \frac{B}{h} = \frac{1,95}{1} = 1,95 \quad n = \frac{b}{h} = \frac{1,95}{1} = 1,95$$

de la tabla obtenemos el valor de variacion de influencia.

**Tabla A-2.3. Variacion dek vakor de influencia**

	n	
m	1,80	2,00
1,80	0,22736	0,22986
2,00	0,22986	0,23247

Fuente: Según Newmark 1935.

Interpolando:

Para n = 1,8

m	n
1,80	0,22736
<b>1,95</b>	<b>0,2292</b>
2,00	0,22986

Para n = 2,0

m	n
1,80	0,22986
<b>1,95</b>	<b>0,2318</b>
2,00	0,23247

**Tabla A-2.4. Resultados de imterpolacion para obtener valor de influencia**

m	n		
	1,80	<b>1,95</b>	2,00
1,80	0,22736		0,22986
<b>1,95</b>	<b>0,2292</b>	<b>0,2312</b>	<b>0,2318</b>
2,00	0,22986		0,23247

Fuente: Elaboración propia

$$\Delta\sigma = q \cdot I = 3821,68 \cdot 0,2318 = 885,867 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

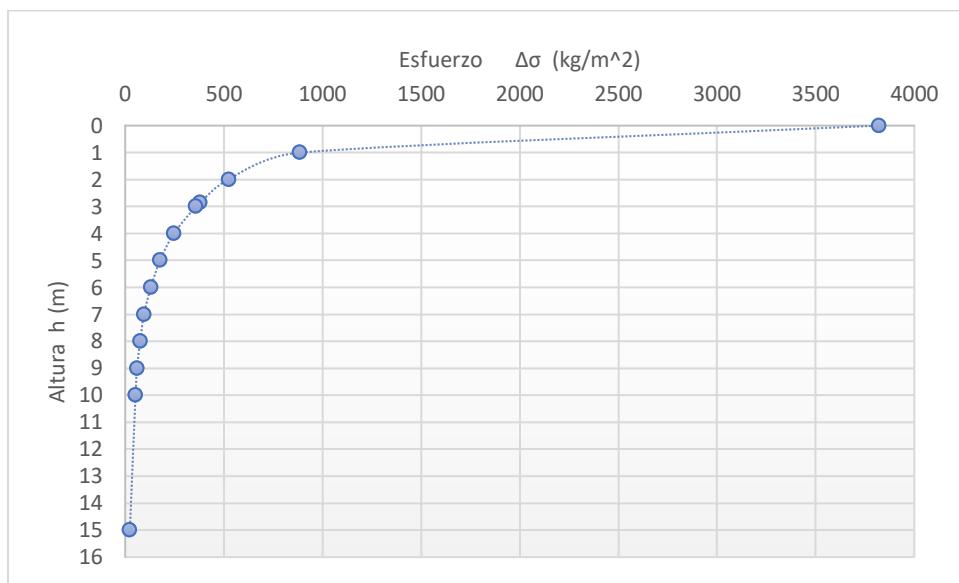
De la misma forma obtenemos la variacion de esfuerzo a distintas profundidades

**Tabla A-2.5.. Variacion de esfuerzos neto a distintas profundidades**

Zdf (m)	m -	n -	I -	$\Delta\sigma$ (kg/m <sup>2</sup> )
0	0	0	1	3821,688
1	1,95	1,95	0,2318	885,867
2	0,975	0,975	0,1718	525,253
3	0,65	0,65	0,1171	358,016
4	0,4875	0,4875	0,0808	247,034
5	0,39	0,39	0,0577	176,409
6	0,325	0,325	0,0426	130,243
7	0,2785714	0,2785714	0,0310	94,778
8	0,24375	0,24375	0,0249	76,128
9	0,2166667	0,2166667	0,0195	59,618
10	0,195	0,195	0,0171	52,281
15	0,13	0,13	0,0077	23,542

Fuente: Elaboración propia

**Grafico A-2.1. Variacion de esfuerzo dependiendo de la altura**



Fuente: Elaboración propia

Determinando la profundidad mínima de estudio de sondeo al 10% del esfuerzo del cálculo obtenido con variaciones de altura.

$$\frac{1}{10} \cdot q = \frac{1}{10} \cdot 3821,68 = 382,16 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Donde la profundidad minima D = 2,85 m

# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **INFORME ENSAYOS S.P.T.**

### **DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA SALINAS**

#### **1. INTRODUCCION**

A solicitud del contratante el estudiante de la carrera de Ing. Civil el Sr. Uriel Choque Caihuara nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 06 de mayo del 2019 culminando esta actividad el mismo día y se continuó con las siguientes fases que son 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

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com



# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **3. DESCRIPCION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en un estudio de suelos para el diseño estructural de la Unidad Educativa Salinas ubicado en la provincia O'Connor del departamento de Tarija.

## **4. GEOTÉCNICA**

### **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°47'32.58"S
- Longitud 64°14'11.35"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.



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantania@hotmail.com

*Esteban Palacios Suárez*  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.971  
M.P.C.  


## **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

### **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.

### **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.

### **4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS**

#### *i. Distribución Granulométrica*

El procesamiento consiste en un análisis mecánico, del análisis realizado a las muestras obtenidas en sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Profundidad (m)	<b>Sondeo: S-01</b>	
	Descripción	
0,00-2,00	SP=Suelos que están compuestos de arena, suelen ser arenas mal graduadas con poco fino o sin él.	



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantamia@hotmail.com



# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Profundidad (m)	Sondeo: S-02	
	Descripción	
0,00-2,50	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo, cuando absorben agua rápidamente sufren expansión prejudicial y pierden estabilidad.	

## ii Humedad Natural

El contenido de humedad del terreno ensayado es medio, no se encontró nivel freático en el ensayo realizado.

Profundidad (m)	Sondeo	Grado de Humedad Promedio
	S-01	
2,00	12.85%	Medio
Profundidad (m)	Sondeo	
	S-02	
2,50	16.00%	Medio



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
esteban@tjra.com



# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **5.-CALCULOS**

Durante la realización de los ensayos de SPT, se obtuvieron los siguientes resultados:

ENSAYO N°1	
Profundidad	2,00 metros
número de golpes	13
Descripción	SP=Suelos que están compuestos de arena, suelen ser arenas mal graduadas con poco fino o sin él.
Humedad Natural	12.85 %
Resistencia Admisible	0,90 (Kg/cm <sup>2</sup> )

ENSAYO N°2	
Profundidad	2,50 metros
número de golpes	15
Descripción	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo, cuando absorben agua rápidamente sufren expansión prejudicial y pierden estabilidad.
Humedad Natural	16.00 %
Resistencia Admisible	1,10 (Kg/cm <sup>2</sup> )



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

ESTEBAN TARIJA CHACO  
INGENIERO CIVIL  
R.N.J. 11.977  
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
**CEPAS**  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# **CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA**

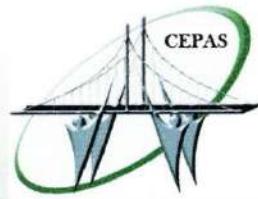
## **6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La investigación geotécnica, se ha realizado con el objetivo de determinar parámetros físico-mecánicos del subsuelo.
- Como se puede observar en la excavación, el material es uniforme a lo largo de la excavación, es decir no existen estratos diferentes de suelos.
- En función a los ensayos de SPT realizados, se determina que los valores del cálculo de la Capacidad Admisible se muestran los valores recomendados.

Muestra	Profundidad (m)	$\delta_{Adm}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,00	0,90
2	2,50	1,10

-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 el esfuerzo 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.

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



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
esteban@bol.net.com



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# ANEXOS



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarija@hotmail.com](mailto:estebantarija@hotmail.com)



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

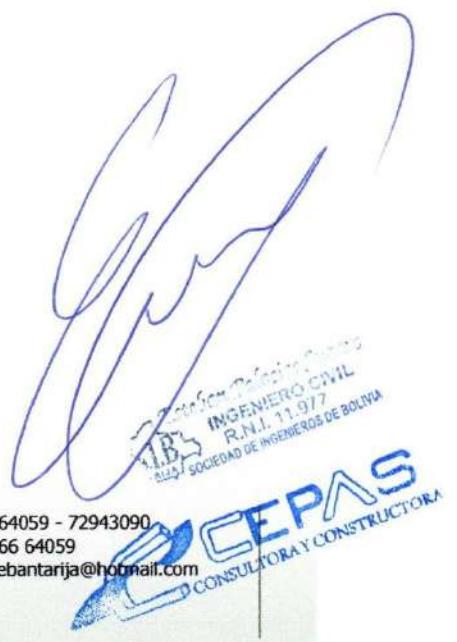
# UBICACIÓN GENERAL



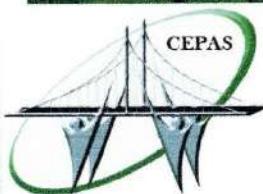
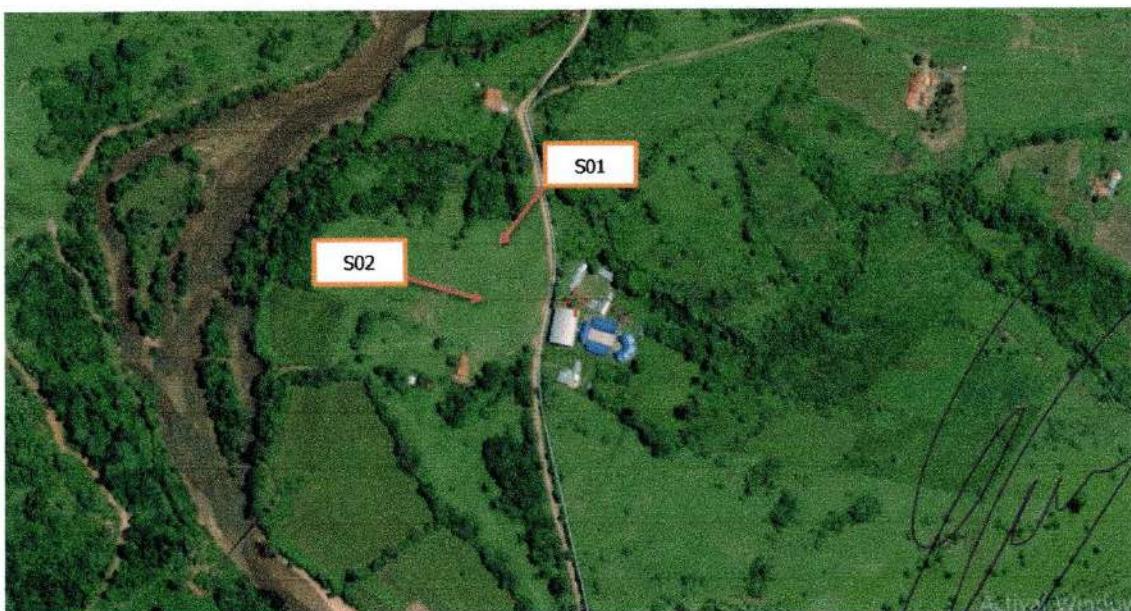
Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantaria@hotmail.com](mailto:estebantaria@hotmail.com)



# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantaria@hotmail.com



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# INFORMES DE LABORATORIO



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

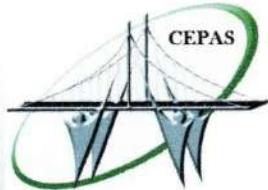
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantrija@hotmail.com](mailto:estebantrija@hotmail.com)



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# RESULTADO POZO N° 1



Calle IV Centenario  
N°2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarija@hotmail.com](mailto:estebantarija@hotmail.com)



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



LABORATORIO DE SUELOS

## CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA SALINAS	<b>DEPARTAMENTO:</b>	TARJA
<b>PROCEDENCIA:</b>	Mat Natural	<b>FECHA :</b>	06 de Mayo de 2019
<b>DESTINO</b>	ESTUDIO	<b>PROFOUNDIDAD (M.):</b>	2.00
<b>PROGRESIVA:</b>		<b>Nº POZO</b>	1

REALIZADO=		Ing Dixon Orellana					
Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	16	188,30	169,4	18,9	22,34	147,06	12,85
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total	Agr. Grueso Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss < N° 4	Peso Total		
	450	100	350	310,1	410,1		

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		410,14		Muestra pasa tam Iz N° 4		443,1	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm	Especificaciones
2"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1 1/2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	38,10	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	33,6	33,6	8,2	7,6	92,4	2,000	
40	112,3	145,9	27,4	32,9	67,1	0,420	
200	270,0	415,9	65,8	93,9	6,1	0,074	

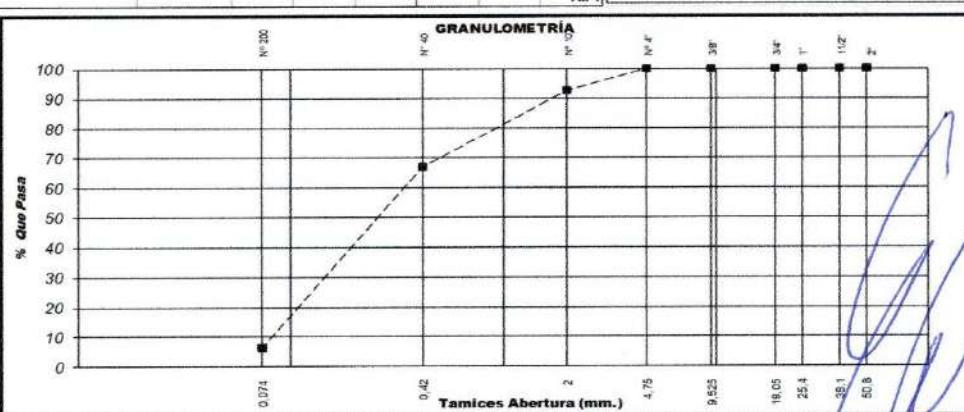
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

Nº Tara	Peso Suelo Hum +Tara	Peso Suelo Seco +Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	%de hum	Nº de Golpes



#### LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

LIMITES DE ATTENBERG (limite Plastico) AASHTO T-99



#### OBSERVACIONES:

SPT POZO N° 1

Límite  
PLÁSTICO 0,0 Límite  
PLÁSTICO N.P. Índice  
Plástico 0,0 CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

LiquidCEPAS

Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

### **CLASIFICACIÓN AASHTO M 145**

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantaria@hotmail.com

Eugenio Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
A. A. 11977

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas  
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 2,00 m

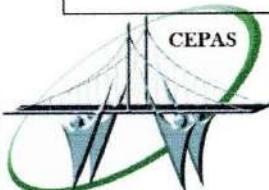
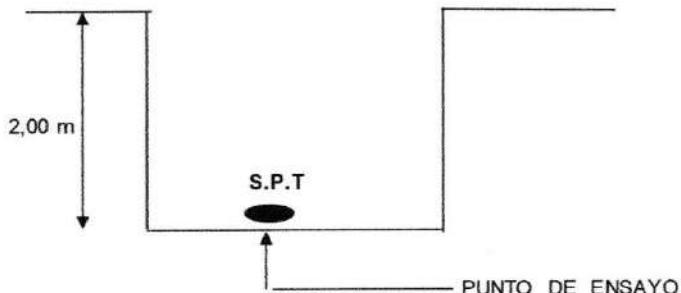
Laboratorista: MIGUEL ANGEL SOLIZ ALVARADO  
Identificación de Muestra: M-2

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

Datos Standarizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	13
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caida	75 cm		

Pozo Nº	Produndidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
2	2,00	13	0,90	SP=Suelos que están compuestos de arena, suelen ser arenas mal graduadas con poco fino o sin él.
			Kg/cm <sup>2</sup>	

## DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.977  
ACCESO DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
IB  
CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# RESULTADO POZO N° 2



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarja@hotmail.com](mailto:estebantarja@hotmail.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
INGENIERO CIVIL  
IB  
ESTEBAN PALACIOS SUÁREZ  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

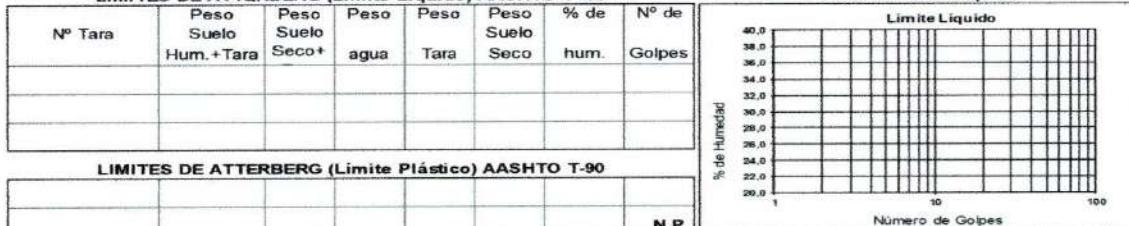
# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

LABORATORIO DE SUELOS						
CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145						
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA SALINAS		DEPARTAMENTO:	Tarija		
PROCEDENCIA:	Pozo 1		FECHA :	06 de Mayo de 2019		
DESTINO	ESTUDIO		PROFUNDIDAD.	2,50		
PROGRESIVA:			Nº POZO	2		
REALIZADO=	ING DIXON ORELLANA CUENCA					
Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss % Hum.
Higroscópica	8	125,80	111,5	14,3	22,1	89,4 16,00
Muestra Total Seca	eso Húmedo tot	Agr. Grueso Ret. N° 4	P. Suelo Hum. N° 4	P. Ss. < N° 4	Peso Total	
	500	500	0	0,0	500,0	

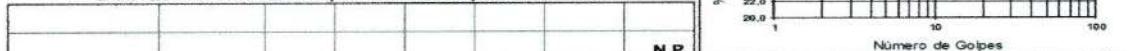
### GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		500,00		Muestra pasa tamiz N°		431,1	
Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
2"	0	0,0	0,0	0,0	100,00	50,80	
11/2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	38,10	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	4,800	
10	23,1	23,1	4,6	5,4	94,54	2,000	
40	19,8	42,9	4,0	10,0	90,05	0,420	
200	17,4	60,3	3,5	14,0	86,01	0,074	

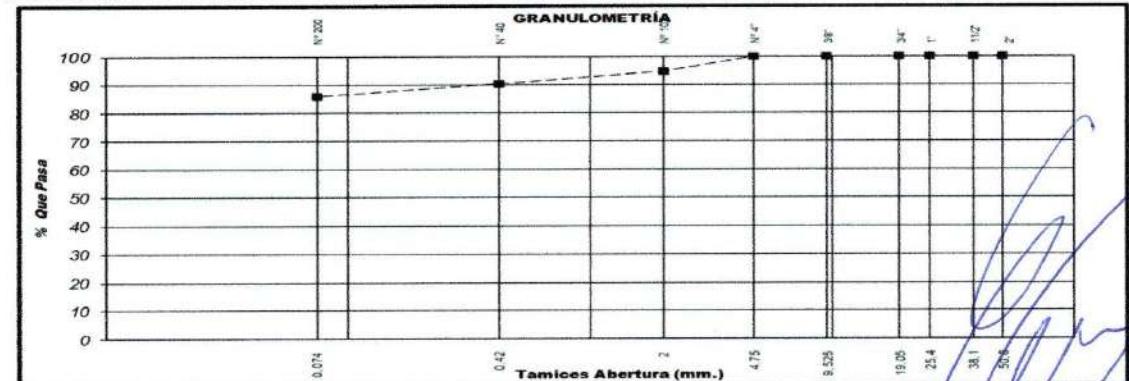
### LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89



### LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90



### GRANULOMETRÍA



### OBSERVACIONES :

POZO N° 2

Limite Líquido	0,0	Limite Plástico	N.P.	Índice Plasticid.	0,0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
CEPAS		AASHTO	A - 4 (8)	Unificada :	S.M.T. INGENIERO CIVIL R.N.I. 11.977	ESTEBAN PALACIOS SUAREZ

Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72948090  
04 66 64059  
estebantaria@hotmail.com



# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas Laboratorista: MIGUEL ANGEL SOLIZ ALVARADO  
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 2,50 m Identificación de Muestra: M-2

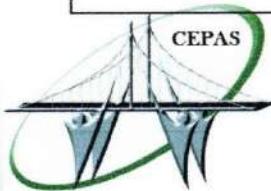
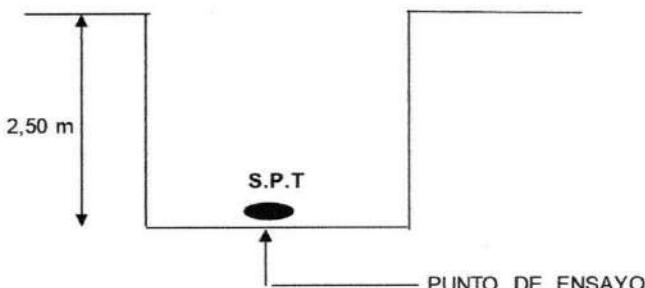
## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo				Datos de Campo
Altura de penetración		30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	15
Peso del Martillo		65 kg		
Altura de caida		75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
1	2,50	15	1,10 Kg/cm <sup>2</sup>	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo, cuando absorben agua rápidamente sufren expansión prejudicial y pierden estabilidad.

## DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

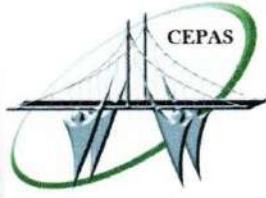
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com



**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# PERFIL GEOTÉCNICO



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

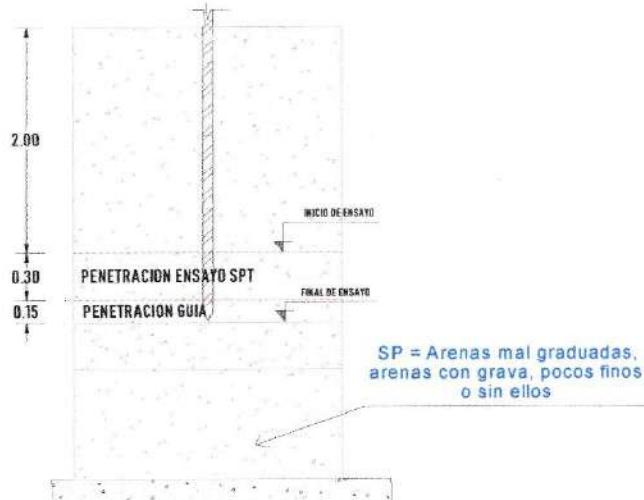
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarija@hotmail.com](mailto:estebantarija@hotmail.com)

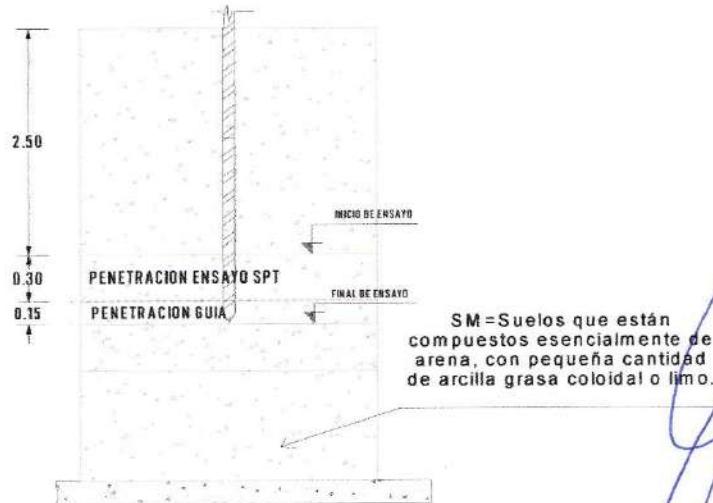
Esteban Palacio Gómez  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.977  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
  


# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## SONDEO N°1



## SONDEO N°2



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com



Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
Sociedad de Ingenieros de Bolivia

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# REPORTE FOTOGRÁFICO



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantaria@hotmail.com](mailto:estebantaria@hotmail.com)

*[Large blue ink signature over the contact information]*  
Esteban Patricio Suárez  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.977  
SOCIIDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
IB  
CEPAS  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N° 1

POZO N°1



FOTOGRAFÍA N° 2

PENETRACION DE LA  
CUCHARA TERZAGHI



FOTOGRAFÍA N° 3

MATERIAL EXTRAIDO DE LA  
CUCHARA DE TERZAGUI



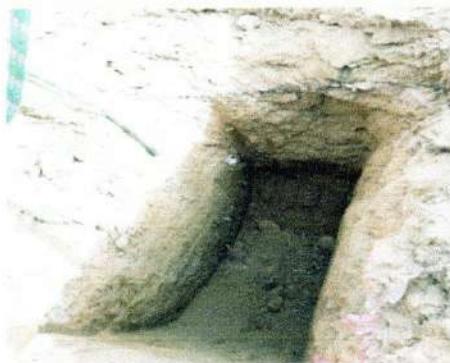
Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943098  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

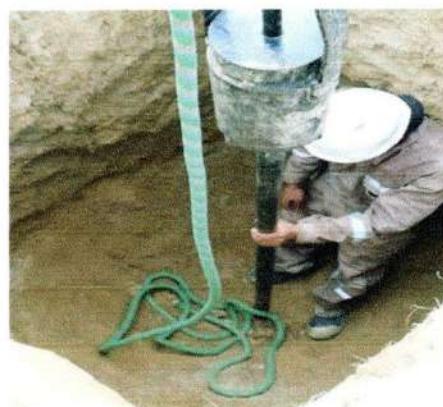
Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
R.A.I. 11.977  
Sociedad de Consultores de Tarija  
  


## **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N° 4

POZO N°2



FOTOGRAFÍA N° 5

PENETRACIÓN DE LA  
CUCHARA TERZAGHI



FOTOGRAFÍA N° 6

MATERIAL EXTRAIDO DE LA  
CUCHARA DE TERZAGUI



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
R.A.L. 11.977  
Sociedad Boliviana de Consultores  
**CEPAS**  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **INFORME ENSAYOS S.P.T.**

### **DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA SALINAS**

#### **1. INTRODUCCION**

A solicitud del contratante el estudiante de la carrera de Ing. Civil el Sr. Uriel Choque Caihuara nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 21 de noviembre del 2020 culminando esta actividad el mismo día y se continuó con las siguientes fases que son los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

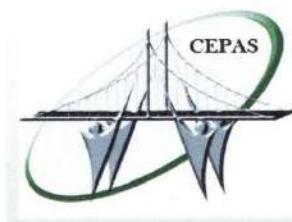
El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

#### **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

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com



# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **3. DESCRIPCION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en un estudio de suelos para el diseño estructural de la Unidad Educativa Salinas ubicado en la provincia O'Connor del departamento de Tarija.

## **4. GEOTÉCNICA**

### **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°47'32.58"S
- Longitud 64°14'11.35"O

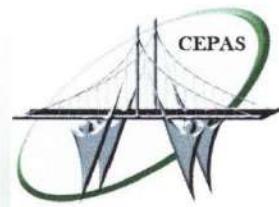
Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas de los anexos.

### **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.



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarija@hotmail.com](mailto:estebantarija@hotmail.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
C.C. 11.977  
CONCEJO DE TARIJA - 2011

## **CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA**

### **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.

### **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.

### **4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS**

El procesamiento consiste en un análisis mecánico, del análisis realizado a las muestras obtenidas en sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Profundidad (m)	<b>Sondeo: S-01</b>
	Descripción
0,00-4,00	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.

Profundidad (m)	<b>Sondeo: S-02</b>
	Descripción
0,00-4,00	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

*Eugenio Palacios Suárez*  
INGENIERO CIVIL  
SIBI  
ESTUDIO DE SERVICIOS DE SUELOS

*R.I. 11.97*

# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **5.-CALCULOS**

Durante la realización de los ensayos de SPT, se obtuvieron los siguientes resultados:

ENSAYO N°1	
Profundidad	4,00 metros
número de golpes	22
Descripción	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.
Humedad Natural	16.97 %
Resistencia Admisible	1,94 (Kg/cm <sup>2</sup> )

ENSAYO N°2	
Profundidad	4,00 metros
número de golpes	24
Descripción	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.
Humedad Natural	18.42 %
Resistencia Admisible	2,00 (Kg/cm <sup>2</sup> )



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
esteban.tarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suárez  
S.I.B.  
INGENIERO CIVIL  
R.A.E. 11.977  
Sociedad de Ingenieros de Bolivia

# **CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## **6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

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

-En función a los ensayos de SPT realizados, se determina que los valores del cálculo de la Capacidad Admisible se muestran los valores recomendados.

Muestra	Profundidad (m)	$\delta$ Adm (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	4,00	1,94
2	4,00	2,00

-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 el esfuerzo 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.

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

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
esteban@hotmaill.com

CEPAS  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA  
Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.977  
S.M.B.  
SOCIOS DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## ANEXOS



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[esteban@hotmail.com](mailto:esteban@hotmail.com)

S.E.S.  
Esteban Gutiérrez Suárez  
R.N.I. 11.977  
S.C.P.  
INGENIERO CIVIL  
CONSEJO DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# UBICACIÓN GENERAL



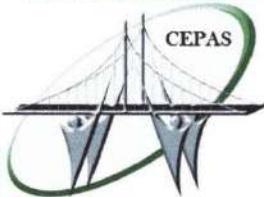
Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebanbarrija@hotmail.com](mailto:estebanbarrija@hotmail.com)

CEPAS  
Esteban Barrios Suárez  
S.I.B.S. INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.977  
SOCIADAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarjia@hotmail.com

*Esteban Palacios Suárez*  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 11.9.7  
S.I.B.  
TARIJA  
ESTUDIO DE INGENIEROS DE SISTEMAS

---

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# **INFORMES DE LABORATORIO**



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

S.I.B. INGENIEROS  
ESTEBAN PALACIOS SUAREZ  
C.R.A. 11.977  
SOCIOS DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# RESULTADO POZO N° 1



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantrija@hotmail.com](mailto:estebantrija@hotmail.com)

CEPAS  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA  
Esteban Palacios Suárez  
R.N.I. 11.977  
S.R.B. INGENIERO CIVIL  
Y SOCIO DE LA SOCIEDAD CEMEREC CO-303/WA



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas  
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m

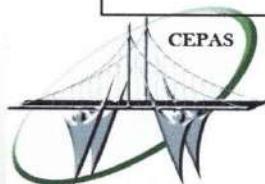
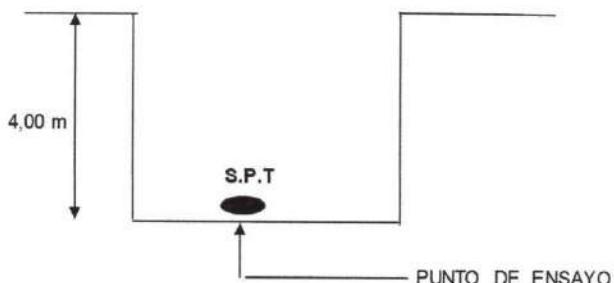
Laboratorista: Marcos Zelaya  
Identificación de Muestra: M-2

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

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	22
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caida	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
1	4.00	22	1.94	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.
			Kg/cm <sup>2</sup>	

## DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantarija@hotmail.com

CEPAS  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA  
Esteban Páclios Suárez  
GENERO CIVIL  
S.I.B.S. R. 1. 11.977  
TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

---

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# RESULTADO POZO N° 2



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[esteban.tarifa@hotmail.com](mailto:esteban.tarifa@hotmail.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
S.N.L. 11.977  
SOCIADAD DE INGENIEROS DE GOLIWA



# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



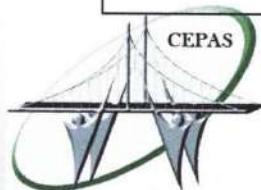
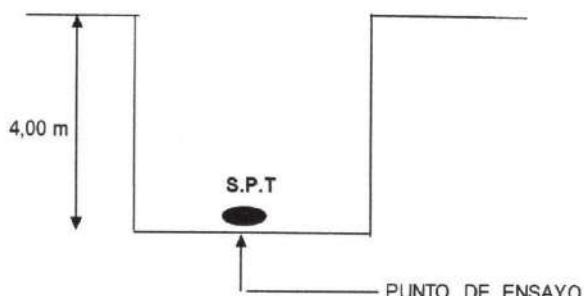
Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas Laboratorista: Marcos Zelaya  
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m Identificación de Muestra: M-2

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

Datos Standarizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	24
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
				SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o llimo, cuando absorben agua rápidamente sufren expansión prejudicial y pierden estabilidad.
2	4.00	24	2.00	
			Kg/cm <sup>2</sup>	

## DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebanartaria@hotmail.com

CEPAS  
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA  
Esteban Artavia Ruiz  
SIRB INGENIERO CIVIL  
R.N.L 11.977  
TERCER SUBSECCION DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# PERFIL GEOTÉCNICO



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

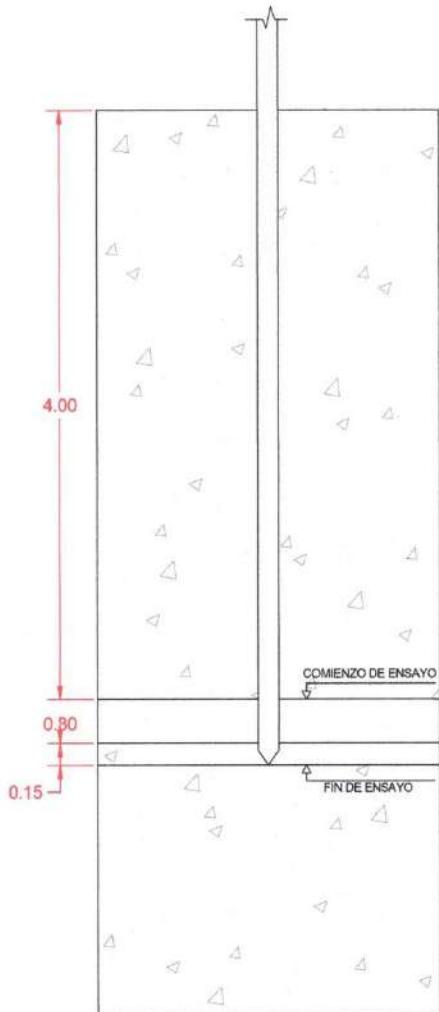
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[esteban@tj.com](mailto:esteban@tj.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
SOCIETAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
N. 11.977

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## SONDEO N°1



PENETRACION DE ENSAYO SPT

PENETRACION GUIA

SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

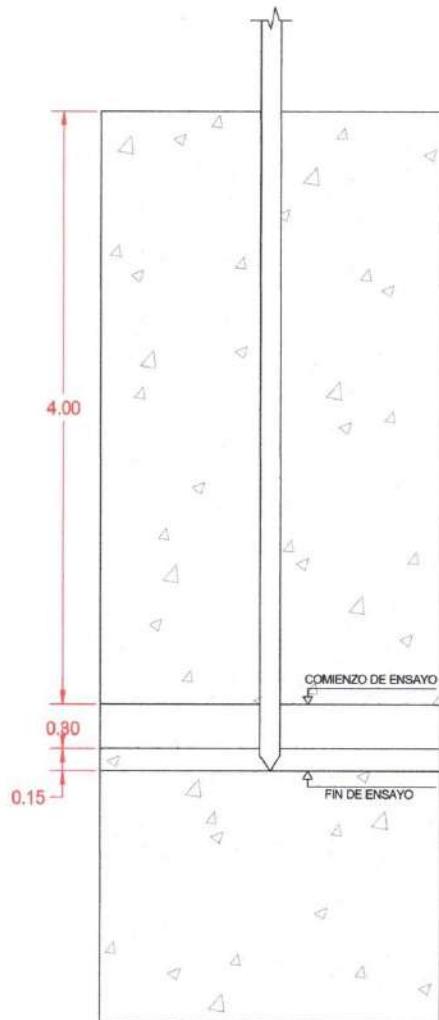
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
esteban@tarija.com

CEPAS  
CONSULTORAYCONSTRUCTORA  
Esteban Palacios Suárez  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
R.N.L. 11971  
SOCIADAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

## SONDEO N°2



PENETRACION DE ENSAYO SPT

PENETRACION GUIA

SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

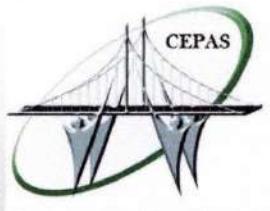
TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
estebantaria@hotmail.com

S.I.B. Esteban Palacios Suárez  
INGENIERO CI  
R.N.L. 11.9.  
SOCIOS DE INGENIEROS

**CEPAS** CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

# REPORTE FOTOGRÁFICO



CEPAS

Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[esteban@tarija@hotmail.com](mailto:esteban@tarija@hotmail.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
S.I.B.S. M.L. 11.977  
INGENIERO CIVIL  
SOCIETAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N° 1

PENETRACIÓN DE LA  
CUCHARA TERZAGHI



FOTOGRAFÍA N° 2

MATERIAL EXTRAIDO DE LA  
CUCHARA DE TERZAGUI



FOTOGRAFÍA N° 3

ENSAYO CONTENIDO DE  
HUMEDAD



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[esteban@tarija.com](mailto:esteban@tarija.com)

*Esteban Palacios Suárez*  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
SOCIOS DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
N.I. 11.977

# CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



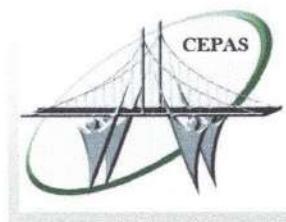
FOTOGRAFÍA N° 4

ENSAYO GRANULOMETRIA  
PARA LAS MUESTRAS  
OBTENIDAS MEDIANTE EL  
ESAYO SPT



FOTOGRAFÍA N° 5

ENSAYO LIMITES DE  
ATTERBERG



Calle IV Centenario  
Nº2180  
Barrio Miraflores  
Tarija - Bolivia

TELÉFONO  
FAX  
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090  
04 66 64059  
[estebantarija@hotmail.com](mailto:estebantarija@hotmail.com)

*Esteban Palacios Suarez*  
SIBI TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
SIBI TARIJA R.L. 11.977  
CIVIL

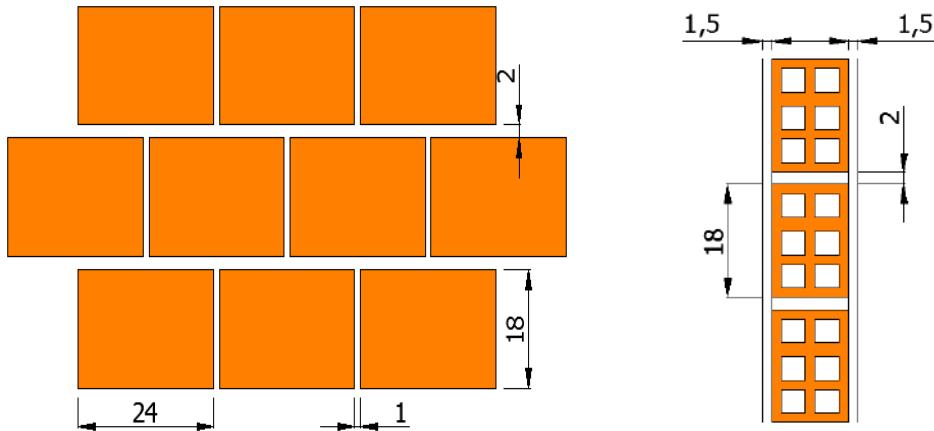
# **ANEXO N° 3**

## **Cálculo Cargas**

### 3.1. Peso de muros más revoques.

El espesor de las paredes es de 15 cm, lo que implica el ladrillo en posición de 12 cm con revoque exterior e interior de 1cm.

**Figura A-3.1. Vista frontal y de perfil del muro de ladrillo**



Fuente: Elaboración propia

$$P = e * \gamma$$

Donde:

P = Carga del material

e = Espesor del material

$\gamma$  = Peso específico del material

Suponiendo Junta vertical: 1cm

Junta horizontal 2 cm

$$N_{ladrillos} = \frac{1m^2}{(0,24m + 0,01m) * (0,18m + 0,02m)} = 20 \text{ piezas}$$

Número de ladrillos en 1 m<sup>2</sup> de muro = 20 pzas/m<sup>2</sup>

Volumen de mortero en 1m<sup>2</sup> de muro

$$V_{mort} = V_{total} - V_{ladrillo} = 0,016 \text{ m}^3 \text{ de mortero}$$

## INSUMOS

Ladrillos = 70 Kg/m<sup>2</sup>

Mortero = 34,27 Kg/m<sup>2</sup>

Revoque externo (mortero) 0.015 m x 2100 Kg/m<sup>3</sup> = 31,5 Kg/m<sup>2</sup>

Revoque interno (yeso) 0.015 m x 1250 Kg/m<sup>3</sup> = 18.75 Kg/m<sup>2</sup>

Total = 70+34,27+31,5+18,75 = 154,5 Kg/m<sup>2</sup>

Se adopta un peso de muro = **155 Kg/m<sup>2</sup>**

Muro 1:

H=340 m

hv = 0,40 m

P. muro = 155. (3,40 – 0,40) = 465 Kg/m

Muro 2:

H=340 m

hv = 0,35 m

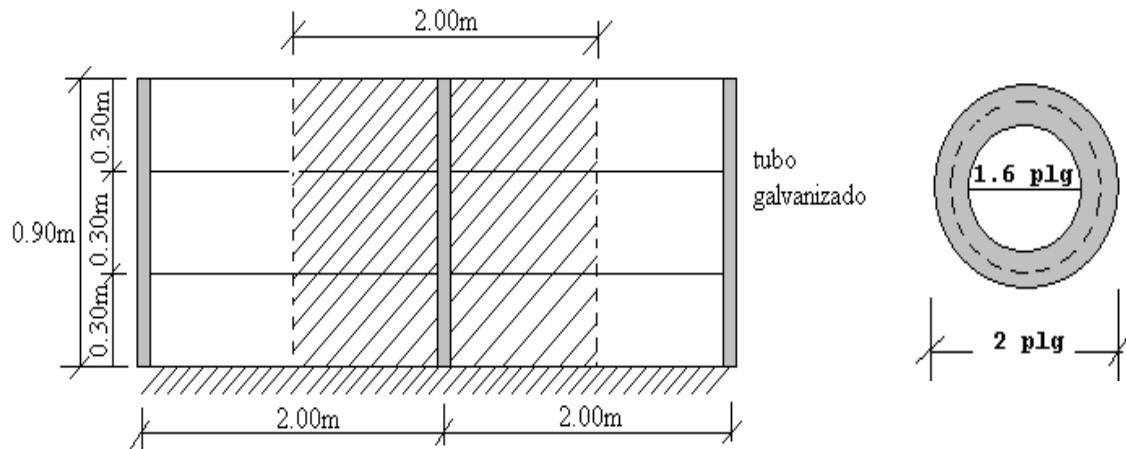
P. muro = 155. (3,40 – 0,35) = 472,75 Kg/m

### 3.2. Carga del barandado del balcón.

Pasamanos de tubo galvanizado

- Diámetro externo 2 pulg= 5.08 cm. (d1)
- Diámetro interno 1.6 pulg= 4.06 cm. (d2)
- Espesor 1 cm
- Peso específico 7800 Kg/m<sup>3</sup>
- Altura del pasamanos 0.9 m.

**Figura A-3.2. Detalle de barandado de tubo galvanizado.**



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Área externa} = \frac{\pi * d1^2}{4} = 19.63 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área interna} = \frac{\pi * d2^2}{4} = 12.57 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = \text{Área externa} - \text{Área interna}$$

$$\text{Área total} = 19.63 \text{ cm}^2 - 12.57 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 7.06 \text{ cm}^2$$

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

$$q1 = \text{Área total} \times \text{Longitud de influencia} \times \gamma_{galvanizado} \times \text{Nº de barras}$$

$$q1 = 7.06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 2 \text{ m} \times 7800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 3$$

$$q1 = 33.04 \text{ Kg}$$

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

$$q2 = \text{Área total} \times \text{Altura de la barra} \times \gamma_{galvanizado}$$

$$q_2 = 7.06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 0.90 \text{ m} \times 7800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 4.96 \text{ kg}$$

- Carga total del barandado.

$$Q_t = q_1 + q_2$$

$$Q_t = 33.04 \text{ Kg} + 4.96 \text{ Kg} = 38 \text{ Kg}$$

- Carga del barandado en una longitud de influencia de 2 m.

$$Q_t = \frac{38}{2} = 19 \text{ Kg/m}$$

- Como carga del barandado se tomará:

**Q<sub>t</sub> barandado = 25 Kg/m**

### **3.3.Cargas que actúan en la cubierta**

Las cargas que actúan en la cubierta descargan en la cercha y esto recibe en el nudo debido al peso propio de la calamina, cercha, largueros, correas y sobrecarga de diseño.

Se cuenta con los siguientes datos:

#### **Carga por peso propio**

Peso de policarbonato 8mm = 1.50 kg/m<sup>2</sup>

Carga debido al peso de la cercha

**Tabla A-3.1. Peso propio en la estructura metálica**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>SECCION</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>PESO TEORICO</b>	<b>PESO TOTAL</b>
	(mm)	(m)	(kg/m)	(kg)
Cuerda superior	80X40X2	4,712	3,556	<b>16,756</b>
Cuerda inferior	80X40X2	4,55	3,556	<b>16,180</b>
Diagonales	40X30X2	2,36	1,986	<b>4,687</b>
Parantes	40X30X2	1,4	1,986	<b>2,780</b>
			TOTAL =	<b>40,404</b>

Fuente: Elaboración propia

Área de influencia en cercha =  $3.05 \times 4.712 = 14.37 \text{ m}^2$

Peso propio de la cercha =  $2.811 \text{ kg/m}^2$

Carga debido al peso de la correa

**Tabla A-3.2. Peso propio de correa**

DESCRIPCION	SECCION	PESO TEORICO
	(mm)	(kg/m)
Correa	120X50X15X2	3,713

Fuente: Elaboración propia

Longitud inclinada = 1.178 m

Peso propio de la cercha =  $3.15 \text{ kg/m}^2$

### **Carga viva**

Sobre carga de diseño de uso de mantenimiento=80kg/m<sup>2</sup>

Sobre carga por granizo= 180kg/m<sup>2</sup>

Corrección de carga por granizo

$$Q_{eq} = Lt \cdot \left( \frac{45^\circ - \alpha}{45^\circ} \right) = 110,87 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Sobre carga de viento:

Velocidad del viento para región de Entre Ríos:

V = 41,60 m/s

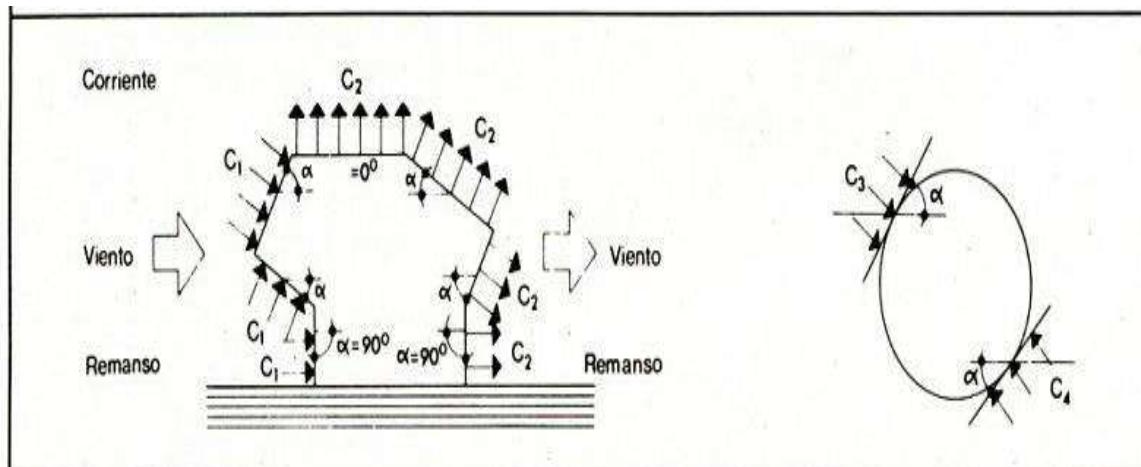
$$P = \frac{v^2}{16} = 18,06 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Sobrecarga de viento W=C\*P

Coeficiente eólico:

**Tabla A-3.3. Sobrecarga del viento sobre un elemento superficial**

Coeficiente Eólico de Sobrecarga en una Construcción Cerrada



Situación Angulo de incidencia del viento $\gamma$		Coeficiente eólico en:					
		Superficies planas		Superficies curvas rugosas		Superficies curvas muy lisas	
		A barlovento $c_1$	A sotavento $c_2$	A barlovento $c_3$	A sotavento $c_4$	A barlovento $c_3$	A sotavento $c_4$
En remanso $90^\circ - 0^\circ$		+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
En corriente $90^\circ$		+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
$80^\circ$		+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
$70^\circ$		+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,4	-0,4
$60^\circ$		+0,8	-0,4	+0,4	-0,4	0	-0,4
$50^\circ$		+0,6	-0,4	0	-0,4	-0,4	-0,4
$40^\circ$		+0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,8	-0,4
$30^\circ$		+0,2	-0,4	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4
$20^\circ$		0	-0,4	-0,8	-0,4	-1,6	-2,0
$10^\circ$		-0,2	-0,4	-0,8	-0,4	-2,0	-2,0
$0^\circ$		-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-2,0	-2,0

Fuente: NBE-AE-88 (Acciones en la Edificación)

$$\text{Sotavento } C_2 = -0.40 \text{ (succión)} \quad W = -7.225 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Barlovento } C_1 = -0.054 \text{ (succión)} \quad W = -0.98 \text{ kg/m}^2$$

No tomamos en cuenta la carga de viento debido a que la estructura no es de un tamaño significativo, y las sobre carga de viento nos dan negativas.

Según la norma LRFD las siguientes combinaciones de cargas son:

**Tabla A-3.4. Combinación de cargas.**

Combinación de cargas a sotavento	Carga muerta	Sobrecarga	Carga de viento	Carga critica
	"D"	"Lr"	"W"	"U"
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>
U = 1,4 D	7,46	110,874	0	10,449
U = 1,2 D + 0,5 Lr	7,46	110,874	0	64,393
U = 1,2 D + 1,6 Lr + 0,5 W	7,46	110,874	0	<b>186,35</b>
U = 1,2 D + 1,3 W + 0,5 Lr	7,46	110,874	0	64,393
U = 1,2 D	7,46	110,874	-0	8,952
U = 0,9 D - 0,3 W	7,46	110,874	0	6,71

Por lo tanto, la carga que actúa sobre los nudos, debido al peso propio de la cercha, correas y sobre carga de diseño será: 186,35 kg/m<sup>2</sup>

**Tabla A-3.5. Carga por nudo**

NUDO	"U"	Area de influencia	Carga puntual en el nudo
			Kg/m <sup>2</sup>
1	186,35	1,4725	<b>274,40</b>
2		2,945	<b>548,80</b>
3		2,945	<b>548,80</b>
4		2,945	<b>548,80</b>
5		1,4725	<b>274,40</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.Cargas actuantes en correa

Peso de la calamina                            W = 1,50 kg/m<sup>2</sup>

Peso de las correas “Costaneras”        w = 3,152 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de uso  $L_r = 110,87 \text{ kg/m}^2$

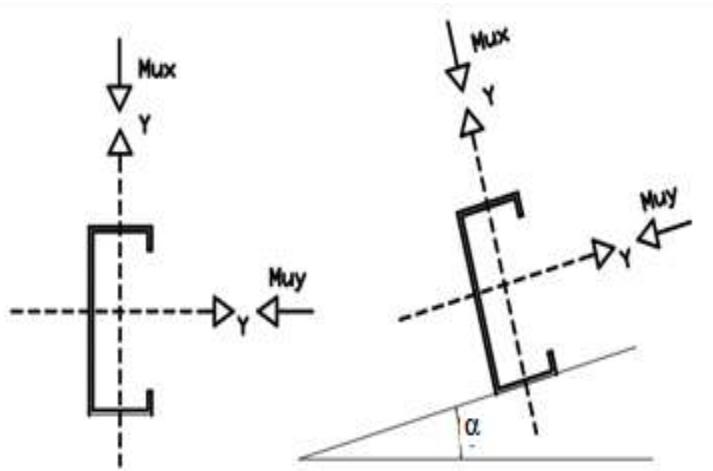
Angulo de inclinación de la cubierta  $\alpha = 17,282$  grados

Separación entre correas  $s = 1,178 \text{ m}$

Longitud de las correas  $L = 3,05 \text{ m}$

### Descomposición de cargas

**Figura A-3.4. Descomposición de cargas en correas.**



Fuente: Elaboración propia

Carga muerta

$$D = 4,652 \text{ kg/m}^2$$

$$D_x = D \cdot \sin\alpha = 1,382 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad D_y = D \cdot \cos\alpha = 4,442 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carga viva

$$L_r = 110,874 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{rx} = L_r \cdot \sin\alpha = 32,937 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad L_{ry} = L_r \cdot \cos\alpha = 105,869 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Por lo tanto, las consideraciones de carga se adecuan en las siguientes formulas:

**Tabla A-3. 6. Combinación de cargas en “x”**

Combinación de cargas a Barlovento en "X"	Carga muerta	Sobrecarga	Carga de viento	Carga critica
	"D"	"Lr"	"W"	"U"
	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
U = 1,4 D	1,38	32,93	0	<b>1,93</b>
U = 1,2 D + 0,5 Lr				<b>18,12</b>
U = 1,2 D + 1,6 Lr + 0,5 W				<b>54,32</b>
U = 1,2 D + 1,3 W + 0,5 Lr				<b>2,34</b>
U = 1,2 D				<b>1,65</b>
U = 0,9 D - 0,3 W				<b>1,24</b>

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene la carga ultima U = 54,32 kg/m<sup>2</sup>

**Tabla A-3. 7. Combinación de cargas en “y”**

Combinación de cargas a Barlovento en "Y"	Carga muerta	Sobrecarga	Carga de viento	Carga critica
	"D"	"Lr"	"W"	"U"
	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
U = 1,4 D	4,44	105,86	0	<b>6,21</b>
U = 1,2 D + 0,5 Lr				<b>58,26</b>
U = 1,2 D + 1,6 Lr + 0,5 W				<b>174,70</b>
U = 1,2 D + 1,3 W + 0,5 Lr				<b>58,25</b>
U = 1,2 D				<b>5,33</b>
U = 0,9 D - 0,3 W				<b>3,99</b>

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene la carga ultima Uy = 174,70 kg/m<sup>2</sup>

### 3.5.Carga actuante de tanque elevado

Se determinará la dotación por día que demandaran los usuarios de la Unidad Educativa, Simón Arocha en su libro “Abastecimiento de agua teoría y diseño” menciona que la dotación de agua para planteles educacionales y residencias educacionales se calcula de acuerdo con el siguiente cuadro:

**Tabla A-3. 8. Dotación diaria planteles educativos**

	Dotación diaria (lts./personas )
Alumnado externo	40
Alumnado semiexterno	70
Alumnado interno o residente	250
Personal no residente	50
Personal residente	200

Fuente: Simón Arocha, Abastecimiento de agua teoría y diseño

De la cual extraemos que para Unidades Educativas con alumnado externo se tiene una dotación diaria de 40 lts/persona, la Unidad Educativa del proyecto tiene una capacidad para 200 alumnos de lo cual se calcula:

$$Q_{\max.d} = 40 \cdot 200 = 8000 \frac{\ell}{\text{dia}}$$

Donde:

$V_r$  = Volumen de regulación

$$V_r = C \cdot Q_{\max.d} \cdot t$$

C = coeficiente de regulación

$$V_r = 0,25 \cdot 8000 \cdot 1$$

Sistema a gravedad 0,15 a 0,30

$$V_r = 2000 \ell$$

$Q_{\max.d}$  = Caudal máximo diario en tiempo en días

t = 1 día como mínimo

Se considerará un tanque de 2000 Lts. Ya que se encuentra a la venta en el mercado de esta cantidad de litros, cubriendo de esta manera la demanda diaria. Para efectos del cálculo estructural se considera una sobrecarga permanente puntual de 2000 kg.

# **ANEXO N° 4**

## **Tablas Generales De Cálculo**

**Tabla A-4.1. Sobrecarga de Uso**

Uso del elemento	Sobrecarga [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>A. Azoteas</b>	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
<b>B. Viviendas</b>	
Habitaciones de viviendas	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	Según norma
<b>C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.</b>	
Zonas de dormitorio	200
Zonas públicas, escaleras, accesos.	300
Locales de reunión y espectáculo	500
Balcones volados	Según norma
<b>D. Oficinas y comercios</b>	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según norma
<b>E. Edificios docentes</b>	
Aulas, despachos y comedores	300
Escaleras y accesos	400
Balcones volados	Según norma
<b>F. Iglesias, edificios de reunión y espectáculos</b>	
Locales con asientos fijos	300
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
Balcones volados	Según norma

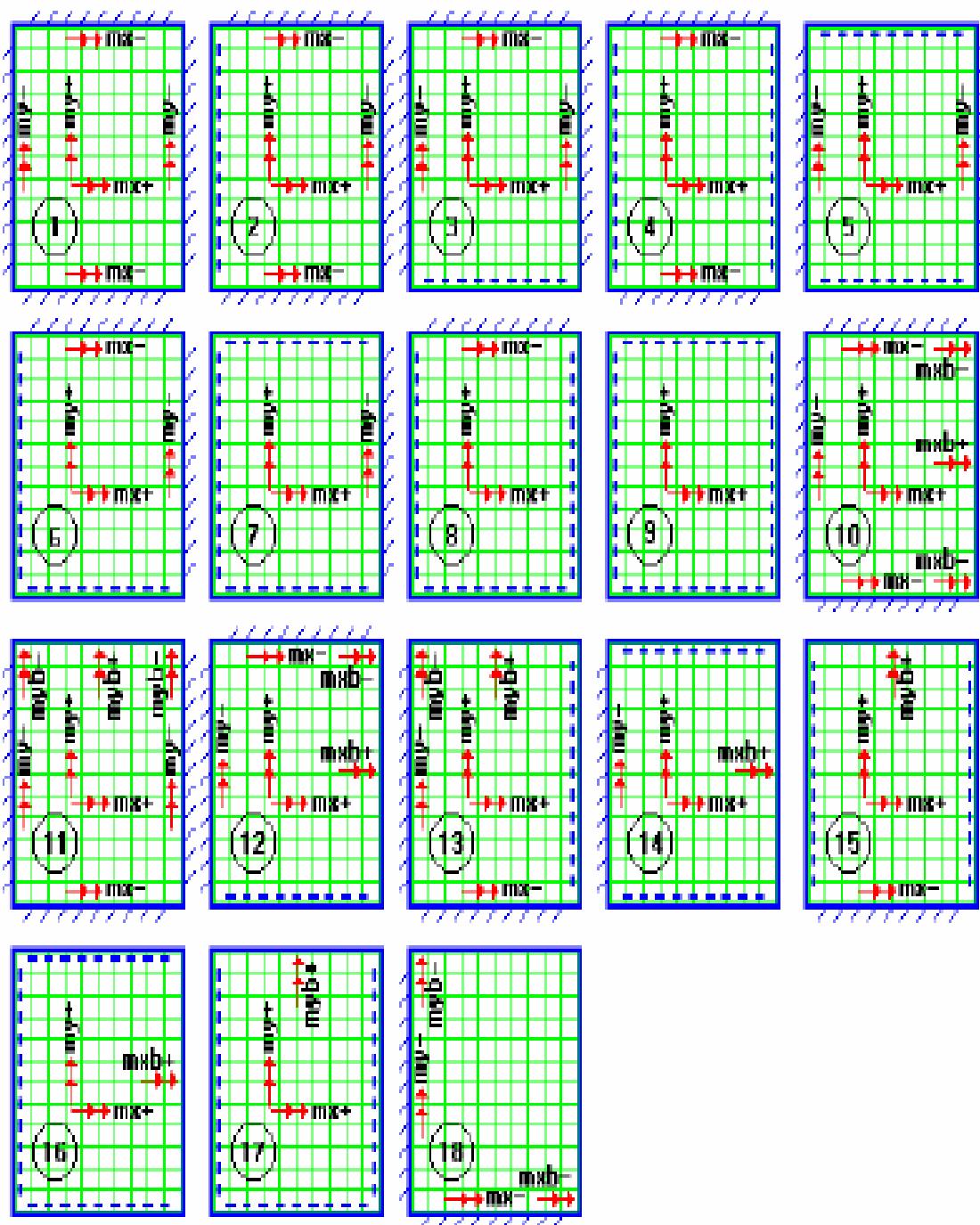
Fuente: NBE-AE-88 (Acciones en la Edificación)

**Tabla A-4.2. Cargas Permanentes**

<b>Peso específico de materiales de construcción</b>	<b>Peso específico aparente [kg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>Piedras artificiales</b>	
Ladrillo cerámico hueco	1000
Baldosa cerámica	1800
Yeso y escayola	1250
<b>Hormigones</b>	
Armado	2500
En masa	2300
<b>Peso de elementos constructivos</b>	<b>Peso [kg/m<sup>2</sup>]</b>
<b>Revestimiento (por cm de grueso)</b>	
Enfoscado o revoco de cemento	20
Guarnecido de yeso	12

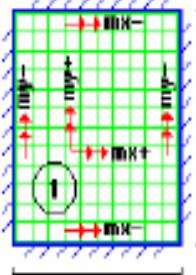
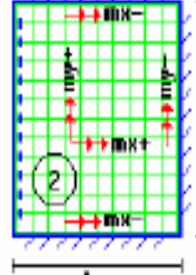
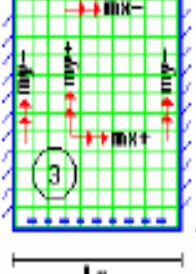
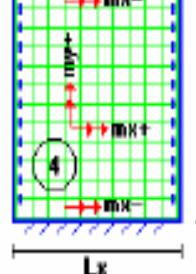
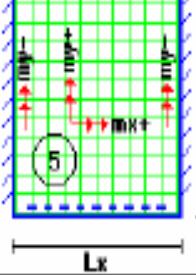
Fuente: NBE-AE-88 (Acciones en la Edificación)

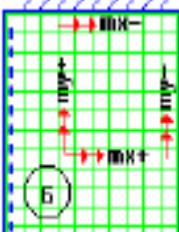
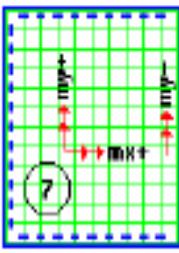
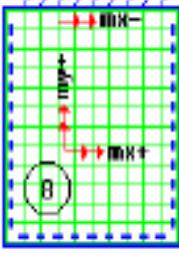
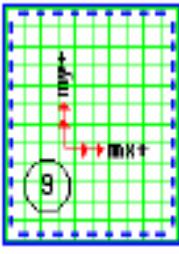
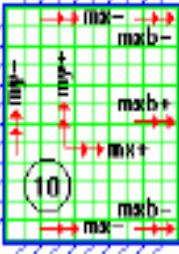
**Tabla A-4.3. Modelos diferentes de losas nervadas**



Fuente: “Diseño De Losas De Hormigon Armado” Escuela del Ejercito-Ecuador

Tabla A-4.4. Coeficientes para losas nervadas reticulares

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

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \delta L_x^4 / (E h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q m_{y-} L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q m_{y+} L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q m_{x-} L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q m_{x+} L_x^2$	$\delta$  $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	406 839 428 839 428	489 980 525 857 409	572 1120 621 852 369	644 1240 704 827 310	693 1323 761 793 271	712 1353 782 764 238
	$\Delta = 0.0001 q \delta L_x^4 / (E h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q m_{y-} L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q m_{y+} L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q m_{x+} L_x^2$	$\delta$  $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x+}$	569 1118 616 433	630 1220 687 375	681 1303 746 311	715 1360 785 269	729 1382 802 252	718 1364 790 238
	$\Delta = 0.0001 q \delta L_x^4 / (E h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q m_{y-} L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q m_{x-} L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q m_{x+} L_x^2$	$\delta$  $m_{y-}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	569 433 1118 616	754 587 1225 654	979 775 1304 659	1230 984 1334 615	1469 1183 1308 527	1644 1329 1246 434
	$\Delta = 0.0001 q \delta L_x^4 / (E h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q m_{y+} L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q m_{x+} L_x^2$	$\delta$  $m_{y+}$ $m_{x+}$	969 765 765	1170 932 737	1371 1101 665	1550 1250 547	1684 1361 439	1749 1416 397
	$\Delta = 0.0001 q \delta L_x^4 / (E h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q m_{y-} L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q m_{y+} L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q m_{x-} L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q m_{x+} L_x^2$ $M_{xbt} = 0.0001 q m_{xbt} L_x^2$	$\delta$  $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$ $m_{xbt}$	355 542 113 698 898 344 471	567 664 128 800 1132 384 596	944 834 125 925 1452 432 766	1637 1084 86 1086 1886 490 993	2935 1494 14 1298 2456 563 1278	5348 2205 7 1552 3131 639 1575

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
(1)	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{yt} = 0.0001 q \cdot m_{yt} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xt} = 0.0001 q \cdot m_{xt} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yb-}$ $m_{yt}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{xt}$	355 698 898 344 471 542 113	337 746 877 374 457 543 122	327 791 859 403 446 542 124	326 829 858 428 445 538 125	326 853 857 442 445 532 127	326 856 856 445 445 522 127
(2)	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yt} = 0.0001 q \cdot m_{yt} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{xt} = 0.0001 q \cdot m_{xt} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yt}$ $m_{x-}$ $m_{yb-}$ $m_{xt}$ $m_{xb+}$	789 768 126 914 1390 484 807	1230 943 113 1039 1721 538 1000	1768 1196 87 1194 2145 603 1241	3216 1584 42 1388 2668 681 1527	5298 2201 7 1607 3254 758 1816	8520 3133 4 1799 3760 800 1977
(3)	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{yt} = 0.0001 q \cdot m_{yt} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xt} = 0.0001 q \cdot m_{xt} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yb-}$ $m_{yt}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{xt}$	789 914 1390 484 807 768 126	758 990 1369 536 793 775 151	718 1074 1335 593 771 780 165	679 1159 1296 651 744 780 176	674 1233 1287 701 739 775 174	672 1278 1285 733 737 764 179
(4)	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yt} = 0.0001 q \cdot m_{yt} \cdot L_x^2$ $M_{xt} = 0.0001 q \cdot m_{xt} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yt}$ $m_{xt}$ $m_{xb+}$	1937 1191 88 698 1406	2866 1486 52 770 1665	4277 1912 16 998 1941	6355 2522 0 907 2183	9192 3343 0 916 2284	12510 4292 0 8187 2093
(5)	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{yt} = 0.0001 q \cdot m_{yt} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xt} = 0.0001 q \cdot m_{xt} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{yt}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{xt}$	1937 698 1406 1191 88	1941 776 1430 1189 138	1895 870 1426 1196 196	1800 983 1394 1208 239	1676 1108 1341 1214 267	1620 1225 1309 1208 262

Fuente: "Diseño De Losas De Hormigon Armado" Escuela del Ejercito-Ecuador

**Tabla A-4.5. Tablas para el diseño de losas macizas rectangulares sustentadas perimetralmente, sostenidas a cargas distribuidas uniformes**

LOSA	FÓRMULA	COE F.	LX / LY					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$D = 0.0001 \frac{d \cdot L_x^2}{(E \cdot h^3)}$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	d	147	178	211	244	273	293
	$D = 0.0001 \frac{d \cdot L_x^2}{(E \cdot h^3)}$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	d	512	587	664	736	794	829
	$D = 0.0001 \frac{d \cdot L_x^2}{(E \cdot h^3)}$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	d	214	257	303	347	386	411
	$D = 0.0001 \frac{d \cdot L_x^2}{(E \cdot h^3)}$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	d	512	538	556	563	563	563
	$D = 0.0001 \frac{d \cdot L_x^2}{(E \cdot h^3)}$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$	d	214	214	214	214	214	214

Fuente: "Diseño De Losas De Hormigón Armado" Escuela del Ejercito-Ecuador

### Simbología:

- $\delta$  : valor adimensional para determinar la deflexión máxima en la losa  
 $k$  : división entre la distancia entre nervios y el ancho de los nervios ( $b / b_o$ )  
 $\Delta$  : deflexión máxima en la losa  
 $L_x$  : longitud más corta de la losa rectangular  
 $L_y$  : longitud más larga de la losa rectangular  
 $E$  : módulo de elasticidad del hormigón  
 $h$  : 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 máximo alrededor del eje y  
 $m_{yb-}$  : valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje y  
 $m_{y+}$  : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de tramo alrededor del eje y  
 $m_{yb+}$  : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje y  
 $m_{x-}$  : valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo alrededor del eje x  
 $m_{xb-}$  : valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje x  
 $m_{x+}$  : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de tramo alrededor del eje x  
 $m_{xb+}$  : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje x  
 $M_{y-}$  : momento flector negativo máximo alrededor del eje y, por metro de ancho de losa  
 $M_{yb-}$  : momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa  
 $M_{y+}$  : momento flector positivo máximo alrededor del eje y, por metro de ancho de losa  
 $M_{yb+}$  : momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa  
 $M_{x-}$  : momento flector negativo máximo alrededor del eje x, por metro de ancho de losa  
 $M_{xb-}$  : momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa  
 $M_{x+}$  : momento flector positivo máximo alrededor del eje x, por metro de ancho de losa  
 $M_{xb+}$  : momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

**Tabla A. 4.6. Características mecánicas de los perfiles.**

	<b>Fy</b>		<b>Fu</b>	
<b>ASTM</b>	<b>Mpa</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Mpa</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>
A 36	250	2530	400 A 550	4080 a 5620
A 529	345	3515	485	4950
A 500	320	3235	430	4360

Fuente: Especificaciones técnicas “Metales del Oriente”

**Tabla A. 4.7. Factores de reducción de resistencia.**

<b>Factor de Reducción (<math>\emptyset</math>)</b>	<b>Situación</b>
<b>1</b>	Aplastamiento en áreas proyectadas de pasadores, fluencia del alma bajo de cargas concentradas, cortante en tornillo en juntas tipo fricción.
<b>0.9</b>	Vigas sometidas a flexión y corte, filetes de soldaduras con esfuerzo paralelos al eje de la soldadura.
<b>0.85</b>	Columnas, aplastamientos del alma, distancias al borde y capacidad de aplastamiento de agujeros.
<b>0.80</b>	Cortante en el área afectada de soldadura de ranura con penetración completa, tensión normal a la área efectiva de soldadura de ranura con penetración parcial.
<b>0.75</b>	Tornillos a tensión, soldadura de tapon o muesca, fractura en la sección neta de miembros a tensión.
<b>0.65</b>	Aplastamiento en tornillos (que no sean tipo A 307)
<b>0.60</b>	Aplastamiento en cimentaciones de concreto

Fuente: Jack C McCormac 2ºEdición

**Tabla A.4.8. Resistencia de diseño de soldadura, según el tipo.**

<b>Numero de electrodos AWS</b>	<b>Resistencia a la tensión MPa</b>	<b>Límite Elástico MPa</b>	<b>Elongación (%)</b>
E60xx	427	345	17 – 25
E70xx	482	393	22
E80xx	551	462	19
E90xx	620	531	14 – 17
E100xx	689	600	13 - 16
E110xx	760	670	

Fuente: Jack C McCormac 2ºEdición

**Tabla A.4.9. Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición.**

Clases de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón (N/mm <sup>2</sup> )	Vida útil de proyecto (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Fuente: EHE-08, Instituto de hormigón estructural

**Tabla A.4.10. Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras.**

Clases específica de exposición				Descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	- interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. - elementos de hormigón en masa	- elementos estructurales de edificios, incluidos los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	II a	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- interiores sometidos a humedades relativas medias altas ( $> 65\%$ ) o a condensaciones. - exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a lluvias en zonas con precipitación media anual superior a 600mm. - elementos enterrados o sumergidos.	- elementos estructurales en sótanos no ventilados. - cimentaciones. - estribos, pilares y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitaciones media anual superior a 600mm - tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo. - forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, en cubierta no protegida.
	Humedad media	II b	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitaciones media anuales inferiores a 600mm.	Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitaciones media anuales inferiores a 600mm.

Fuente: EHE-08, Instituto de hormigón estructural

**ANEXO N° 5**

**Datos Generales De Obra**

## **5.1.Datos generales de la estructura**

Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas “Entre Ríos”

## **5.2.Normas consideradas**

Hormigón: CBH 87

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-05 (LRFD)

## **5.3.Acciones consideradas**

### **5.3.1. Gravitatorias**

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
CUBIERTA	0.00	0.01
2° PISO	0.00	0.01
1° PISO	0.00	0.01
PLANTA BAJA	0.30	0.01
Cimentación	0.00	0.00

### **5.3.2. Viento**

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

Categoría de uso: III

Velocidad básica del viento: 41.6 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

Dirección Y: Tipo de estructura C

Categoría del terreno: Categoría C

Orografía del terreno: Llano

<b>Anchos de banda</b>		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	24.00	20.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X: 1.00

+Y: 1.00      -Y: 1.00

<b>Cargas de viento</b>		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
CUBIERTA	4.818	3.908
2º PISO	9.486	7.688
1º PISO	8.969	7.253
PLANTA BAJA	0.000	0.000

### 5.3.3. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

#### 5.4.Listado de cargas

Co mb.	PP	C M	Qa	Q 1 (1)	Q 1 (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.9 00	0.9 00											
2	1.6 00	1.6 00											
3	0.9 00	0.9 00	1.6 00										
4	1.6 00	1.6 00	1.6 00										
5	0.9 00	0.9 00		1.60 0									
6	1.6 00	1.6 00		1.60 0									
7	0.9 00	0.9 00	1.6 00	1.60 0									
8	1.6 00	1.6 00	1.6 00	1.60 0									
9	0.9 00	0.9 00			1.60 0								
10	1.6 00	1.6 00			1.60 0								
11	0.9 00	0.9 00	1.6 00		1.60 0								
12	1.6 00	1.6 00	1.6 00		1.60 0								
13	0.9 00	0.9 00		1.60 0	1.60 0								
14	1.6 00	1.6 00		1.60 0	1.60 0								
15	0.9 00	0.9 00	1.6 00	1.60 0	1.60 0								
16	1.6 00	1.6 00	1.6 00	1.60 0	1.60 0								
17	0.9 25	0.9 25				1.440							
18	1.4 40	1.4 40				1.440							
19	0.9 25	0.9 25	1.4 40			1.440							

Co mb.	PP	C M	Qa	Q 1 (1)	Q 1 (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
20	1.4 40	1.4 40	1.4 40			1.440							
21	0.9 25	0.9 25		1.44 0		1.440							
22	1.4 40	1.4 40		1.44 0		1.440							
23	0.9 25	0.9 25	1.4 40	1.44 0		1.440							
24	1.4 40	1.4 40	1.4 40	1.44 0		1.440							
25	0.9 25	0.9 25			1.44 0	1.440							
26	1.4 40	1.4 40			1.44 0	1.440							
27	0.9 25	0.9 25	1.4 40		1.44 0	1.440							
28	1.4 40	1.4 40	1.4 40		1.44 0	1.440							
29	0.9 25	0.9 25		1.44 0	1.44 0	1.440							

### 5.5.Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	CUBIERTA	4	CUBIERTA	3.35	10.15
3	2° PISO	3	2° PISO	3.40	6.80
2	1° PISO	2	1° PISO	3.40	3.40
1	PLANTA BAJA	1	PLANTA BAJA	2.00	0.00
0	Cimentación				-2.00



# **ANEXO N° 6**

## **Aspecto Técnico Rampa**

## **5. ASPECTOS TECNICOS DEL DISEÑO PARA UNA RAMPA SEGÚN EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD**

El estado Plurinacional de Bolivia, a través del Ministerio de Educación, ha desarrollado la presente reglamentación con el objetivo de brindar un documento técnico de diseño y construcción que favorezca la eliminación de las barreras físicas arquitectónicas en instituciones educativas.

Este reglamento está en el marco de los parámetros nacionales e internacionales aplicables a nuestro medio, cuyo fin es evitar improvisaciones durante la planificación, diseño, construcción en las edificaciones que se puedan implementar.

Reflexionar sobre la relación de la persona con su entorno físico inmediato, es algo que los diseñadores y constructores deben tomar en cuenta en el momento de plantear cada proyecto, considerando:

- Que dificultades se presentan a las personas para desarrollar las actividades de su vida cotidiana en relación a la infraestructura educativa a la que asiste o quiere asistir.
- Llegar a la escuela, ingresar, desplazarse libremente, utilizar el equipamiento y los servicios, es realmente accesible.
- Qué alternativas ofrece la arquitectura para mejorar esa relación.

### **Barreras de accesibilidad**

Dentro de la gran variedad de las barreras existentes en nuestro medio, para el siguiente estudio extractamos cuatro grandes grupos de barreras que son los que inciden en la propuesta planteada.

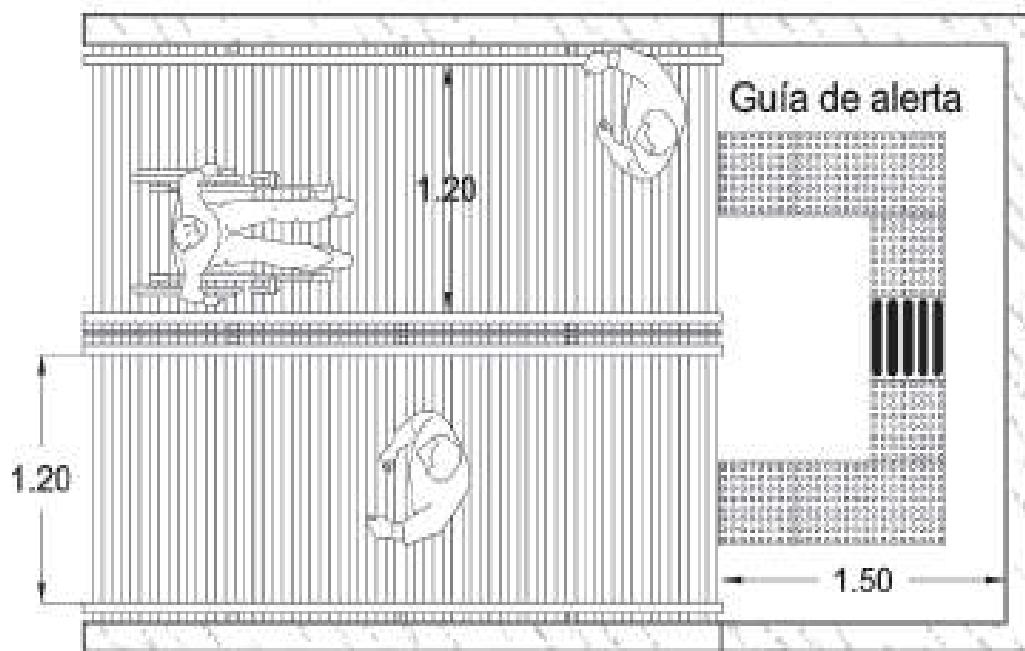
- **Barreras físicas**
- **Barreras de accesibilidad**
- **Barrera urbanísticas**
- **Barreras arquitectónicas**

### **Aspectos técnicos**

Para el diseño de la UNIDAD EDUCATIVA SALINAS “ENTRE RIOS”, se vi necesario implementar un acceso inclinado hacia la planta alta, es decir el diseño de una rampa

### Circulación de la rampa:

**Figura A-6.1. Esquema en planta de la circulación de la rampa según el reglamento de accesibilidad.**

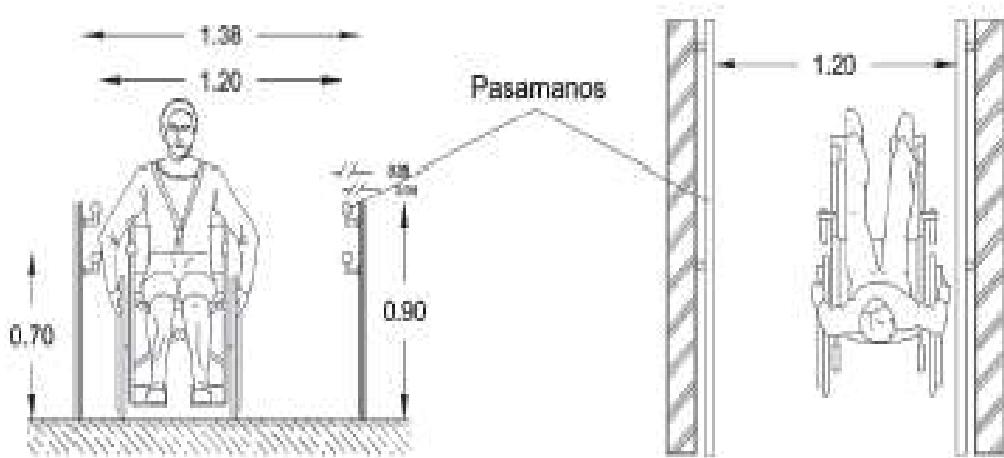


Fuente: “MINISTERIO DE EDUCACIÓN” Reglamento de accesibilidad eliminación de barreras arquitectónicas en instituciones educativas del sistema educativo plurinacional.

#### Apartado RAMPAS figura 3.3

Las dimensiones mostradas en la figura 8.1 son las mínimas que menciona el reglamento. Para una circulación sin interrupciones y que la persona pueda desplazarse libremente, para poder acceder a los diferentes ambientes del establecimiento.

**Figura A-6.2. Esquema de visualización de la altura necesaria de las barandas.**



Fuente: “MINISTERIO DE EDUCACIÓN” Reglamento de accesibilidad eliminación de barreras arquitectónicas en instituciones educativas del sistema educativo plurinacional.

Apartado RAMPAS figura 3.8

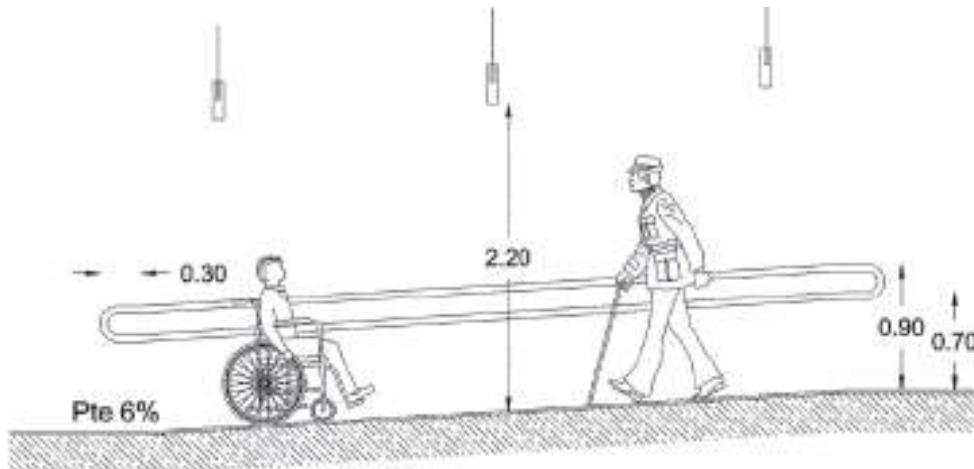
### **5.1. Aspectos y datos técnicos. -**

Los siguientes aspectos fueron asumidos según el reglamento:

1. Ancho mínimo de rampa 1.20 m
2. No se deberá disponer ningún objeto en todo el recorrido de la rampa y sus descansos.
3. La disposición de cambio de dirección debe estar claramente señalizado en el piso mediante guías podo táctiles con textura en altoprileve (ver figura 8.1)
4. Cualquier disposición de elementos colgantes o sobresalientes, debe estar por encima de los 2.20 m del piso terminado (ver Figura 8.13)
5. Las superficies de los pisos deben ser uniformes y de material antideslizante (en el caso de la unidad educativa el piso será revestido por una capa de mortero)
6. Los vanos y puertas deben ser dispuestos a una distancia de 2.00 m mínimo de los arranques de la rampa. (Ver figura 8.14)
7. La longitud máxima de la rampa entre descansos será menor a la que genere una pendiente máxima de 9%
8. Se debe considerar barandas a ambos lados de la rampa (ver figura 8.12)

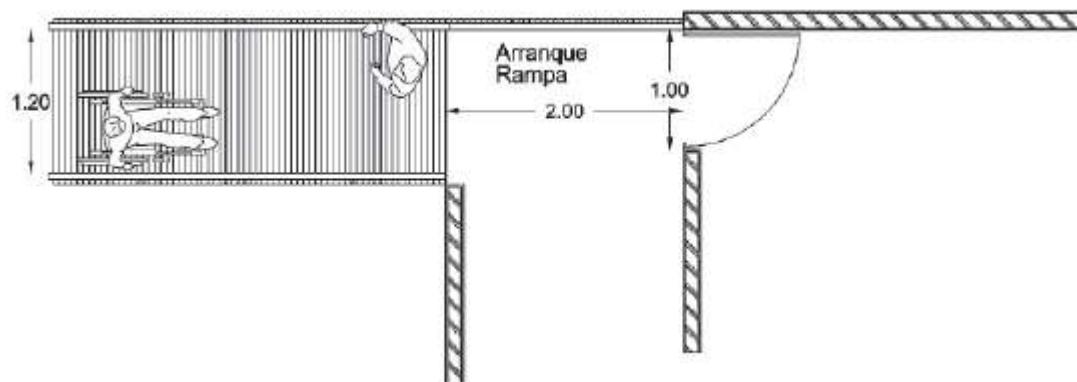
9. Los pasillos longitudinales y las rampas deben tener diferentes colores de piso para diferenciar el cambio de nivel.
10. Excepcionalmente se utilizará pendientes de hasta 9) para unidades educativas.

**Figura A-6.3. Esquema de visualización de la altura necesaria de las barandas**



Fuente: “MINISTERIO DE EDUCACIÓN” Reglamento de accesibilidad  
eliminación de barreras arquitectónicas en instituciones educativas del sistema  
educativo plurinacional. Apartado RAMPAS figura 3.5

**Figura A-6.4. Esquema de visualización de la altura necesaria de las barandas.**



Fuente: “MINISTERIO DE EDUCACIÓN” Reglamento de accesibilidad  
eliminación de barreras arquitectónicas en instituciones educativas del sistema  
educativo plurinacional. Apartado RAMPAS figura 3.6

**Figura A-1.5. Esquema de visualización de la altura a salvar al descenso con una pendiente aconsejable.**



Fuente: “MINISTERIO DE EDUCACIÓN” Reglamento de accesibilidad  
eliminación de barreras arquitectónicas en instituciones educativas del sistema  
educativo plurinacional. Apartado RAMPAS figura 4.2

## **ANEXO N° 7**

# **Diseño De Uniones Y Placa De Apoyo En Estructura Metálica**

## 7.1.Diseño de uniones soldadas

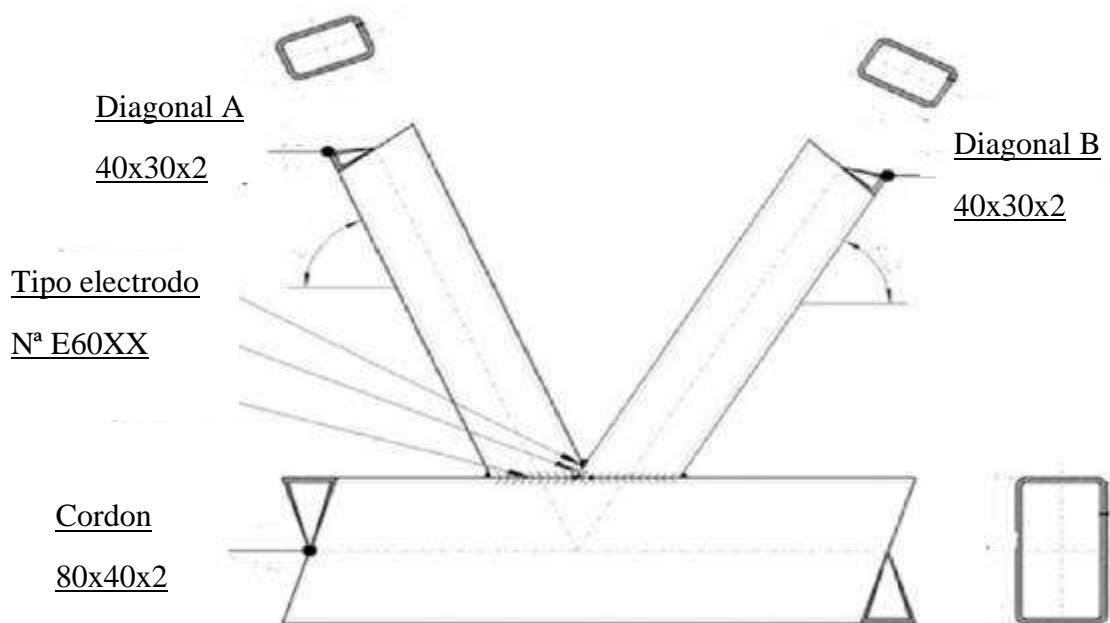
Propiedades del material A-36

Tensión de fluencia  $F_y = 36 \text{ ksi} = 2530 \text{ kg/cm}^2$

Tensión de ruptura  $F_u = 4080 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad  $E = 29000 \text{ ksi} = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

**Figura 7.1. Detalle de la soldadura**



Fuente: [www.ingemecanica.com-ing.HERMENEGILDORODRIGUEZGALBALRRO](http://www.ingemecanica.com-ing.HERMENEGILDORODRIGUEZGALBALRRO)

El diseño se realiza en el nudo 4, ya que es la más solicitada.

$$P_u = 2685,935 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = \text{tamaño de la carga del cordón de soldadura} = 0,50$$

$$\phi = \text{Factor de resistencia de la soldadura} = 0,75$$

Descripción de los componentes de la unión

**Tabla 7.1. Descripción de los componentes de la unión.**

Perfiles				
Pieza	Geometría			Acero
	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Fy (ksi)
Canto	40	80	2	36
Diagonales	30	40	2	36

Fuente: Elaboración propia

Resistencia de soldadura

Resistencia del metal de soldadura para el electrodo E60XX

$$E60XX = 4350 \frac{kg}{cm^2}$$

$$F_w = 0,60 \cdot E60XX = 2610 \frac{kg}{cm^2}$$

$$F_{ws} = 0,707 \cdot w \cdot \emptyset_s \cdot F_w = 0,707 \cdot 0,75 \cdot 0,5 \cdot 2610 = 619,97 \frac{kg}{cm}$$

Resistencia del metal base

$$F_{wb} = 0,90 \cdot F_y \cdot t_e = 0,90 \cdot 2530 \cdot 0,2 = 455,4 \frac{kg}{cm}$$

Longitud de soldadura requerida

$$L = \frac{P_u}{F_{wb}} = \frac{2772,664}{455,4} = 6,08 \text{ cm}$$

## 7.2.Diseño de placa de apoyo

P<sub>uv</sub> = 1088.17 kg (reacción vertical del elemento)

Cálculo de la resistencia nominal por fluencia del alma en el soporte

$$R_n = (2,5 \cdot k + N) \cdot f_y \cdot t_w$$

Dónde:

k: Es la distancia entre el borde exterior del patín y la base del cordón de soldadura=0,60cm

N: Longitud del apoyo en el soporte.

tw: Ancho del alma de la sección=0,20 cm.

Fy: Esfuerzo de fluencia = 2530 kg/cm<sup>2</sup>

Reemplazando y despejando el valor de N en la ecuación se tiene:

$$R_n = P_{uv}$$

$$N = \frac{P_{uv}}{F_y \cdot t_w} - 2,5 = \frac{1088,17}{2530 \cdot 0,2} - 2,5 \cdot 0,60 = 1,85 \text{ cm}$$

Calculo de la dimensión B de la placa

$$\emptyset \cdot 0,85 \cdot f_c \cdot A_1 \geq R_u$$

$$\emptyset = 0,60$$

f<sub>c`</sub>=250 kg/cm<sup>2</sup> Resistencia característica del Hº.

$$A_1 = N \cdot B$$

$$B \geq \frac{P_u}{\emptyset \cdot 0,85 \cdot f_c \cdot N} = \frac{1088,17}{0,60 \cdot 0,85 \cdot 250 \cdot 1,85}$$

$$B = 14,37 \text{ cm}$$

Finalmente, por razones constructivas y teniendo una suposición conservadora se tomara las siguientes dimensiones de la placa de anclaje:

$$N = 20 \text{ cm}$$

$$B = 20 \text{ cm}$$

Calculo del espesor de la placa

Una vez que se han determinado, la longitud y ancho de la placa, la presión de apoyo promedio, se trata como carga uniforme sobre la cara inferior de la placa, que se supone soportada en su parte superior sobre un ancho central de 2k y longitud N. La placa se considera entonces flexionada respecto a un eje paralelo al claro de la viga. La placa es tratada así como un voladizo de claro:

$$n = \frac{B - 2k}{2}$$

Dónde:

n: Claro del voladizo de la placa.

B: Lado de la placa = 20 cm

k: Coeficiente de relación de resistencia al pandeo lineal de una placa = 0,60

$$n = \frac{20 - 2 \cdot 0,60}{2} = 9,40 \text{ cm}$$

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot R_u \cdot n^2}{0,90 \cdot B \cdot N \cdot F_y}}$$

Donde:

t: Espesor de la placa

R<sub>u</sub>: Carga ultima o total de calculo

B: Lado de la placa= 20 cm

N: Longitud de apoyo en el soporte= 20 cm

F<sub>y</sub>: Esfuerzo de fluencia= 36 ksi

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 1088,17 \cdot 9,40^2}{0,90 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 2530}} = 0,459 \text{ cm}$$

Constructivamente se usarán 2 placas, una empotrada en el hormigón armado y la otra se fijara en el perfil metálico de la cercha, para que de este modo la transmisión de esfuerzos sea lo más óptimo posible. Por lo tanto se tomara un espesor de la placa de 0,50 cm cada una.

Se empleará una placa de anclaje con las siguientes dimensiones:

**PL 20x20x0,50**

### 7.3.Diseño de pernos de anclaje

$$A_g = \frac{T_u}{0,75 \cdot \phi_t \cdot F_u}$$

$$A_g = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

Donde:

$T_u = P_{uv} = 1088,17 \text{ kg}$  Es la fuerza aplicada al perno, fuerza axial sobre la placa.

$F_u$  = Es la fuerza que resiste el perno, dada según el tipo de acero utilizado, para el caso de aceros A36  $F_u$  vale 58 ksi (4080 kg/cm<sup>2</sup>).

$\phi_t = 0.75$  Factor de resistencia tomado para aceros A36.

Reemplazando en la ecuación se tiene:

$$A_g = \frac{1088,17}{0,75 \cdot 0,75 \cdot 4080} = 0,47 \text{ cm}^2$$

$$A_g = \frac{0,47}{4} = 0,118$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,118}{\pi}} = 0,388 \text{ cm}$$

Adoptamos cuatro pernos de diámetro 1/2 in

Determinar el área de la superficie requerida

$$A_{psf} = \frac{T_u}{4 \cdot \phi_t \cdot \sqrt{F_c}} = \frac{1088,17}{4 \cdot 0,75 \cdot \sqrt{250}}$$

$$A_{psf} = 22,94 \text{ cm}^2$$

Determinación de longitud de pernos

$$L = \sqrt{\frac{A_{psf}}{\pi}} = \sqrt{\frac{22,94}{\pi}}$$

$$L = 2,70 \text{ cm}$$

Haninger sugieren basados en la normativa una tabla según el tipo de acero utilizado las longitudes mínimas a las que se deben embeber o anclar los pernos según la siguiente tabla:

**Tabla 7.2. Longitudes mínimas del perno de anclaje.**

<b>Tipo de material</b>	<b>Longitud mínima incrustada</b>	<b>Distancia de borde</b>
A307, A36	12.d	5.d > 4 pulgadas
A325, A449	17.d	7.d > 4 pulgadas

Fuente: Haninger

$$d = \frac{1}{4} \text{ pulg} = 0,6350 \text{ cm}$$

$$12 \cdot d = 12 \cdot \frac{1}{2} = 6 \text{ pulg} = 15,24 \text{ cm}$$

$$5 \cdot d = 5 \cdot \frac{1}{2} = 2,5 \text{ pulg} = 6,35 \text{ cm}$$

$$2,5 < 4 \text{ pulg} \quad \text{Adoptamos } 4 \text{ pulg} = 10,16$$

$$L_{\text{Total}} = 15,24 + 10,16 = 25,4 \text{ cm}$$

Asumimos una longitud de L = 25cm

Finalmente se tiene perno de anclaje:

$$4 \varnothing \frac{1}{2} \text{ in} ; L = 25 \text{ cm}$$

# **ANEXO N° 8**

## **Especificaciones Técnicas**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

Las especificaciones técnicas de las obras del proyecto se detallan a continuación.

### **LIMPIEZA DEL TERRENO (GLB)**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la ejecución de los siguientes trabajos y de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra:

- a) Limpieza de todos los trozos de hormigón restantes de la demolición de la estructura realizada por el anterior dueño, se procederá a levantar cada pieza de hormigón que haya quedado tirada en el terreno.
- b) Limpieza de contaminantes plásticos y material desechado que perjudique el desempeño de las labores de inicio de obra.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

El contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar las demoliciones, el traslado y almacenaje del material recuperable y el traslado de escombros resultantes de la ejecución de los trabajos hasta los lugares determinados por el Supervisor de la Obra.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Los métodos que deberá utilizar el Contratista serán aquellos que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos especificados.

La limpieza se la efectuará hasta el nivel del piso terminado, debiendo dejarse el terreno correctamente nivelado y apisonado.

Los materiales que estime el Supervisor de Obra recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste determine, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

No se permitirá utilizar materiales provenientes de la limpieza en trabajos de la nueva edificación, salvo expresa autorización escrita del Supervisor de Obra.

Los materiales desechables serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

El retiro de escombros deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva edificación.

### **Medición**

La limpieza de escombros será medida en global (glb), considerando únicamente el total del área ejecutado.

La limpieza de contaminantes plásticos y otros será medida en global (glb), considerando únicamente el volumen neto ejecutado.

La limpieza y nivelación del terreno para empezar actividades de obra, será medida en global (glb), considerando únicamente el área neta ejecutada.

### **Forma de pago**

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

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, con excepción del retiro de escombros a los botaderos, el mismo que será medido y pagado en ítem aparte.

## **INSTALACION DE FAENAS**

**(GLB)**

### **Definición.**

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

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

### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

### **Procedimiento para la ejecución**

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

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

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

### **Medición**

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

### **Forma de pago**

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

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

## **PROV. Y COLOC. LETRERO DE OBRA (PZA)**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de uno o mas letreros de obra referentes a la construcción de acuerdo a diseño de detalle en plano adjunto y formulario de presentación de propuestas que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el supervisor de obras. Los mismos que permanecerán durante todo el tiempo que dure la obra hasta su entrega definitiva bajo responsabilidad del contratista que correrá con los gastos que demanden el adecuado mantenimiento y, si ocurriera, la reposición del mismo.

### **Materiales, herramientas y equipos**

Los letreros serán fabricados con madera de construcción, plancha galvanizada o cualquier otro material durable, previa aprobación escrita del contratante a través del Supervisor u otro funcionario Acreditado en obra. Las tablas o elementos construidos serán sujetados con clavo, pernos, remaches, tornillos o dispositivos especiales que garanticen la durabilidad de los letreros.

### **Procedimiento de Ejecución**

Se cortarán las tablas, láminas o planchas en las dimensiones descritas en el plano de detalle y de ser necesario estas serán lijadas hasta alcanzar una superficie lisa libre de astillas, u otras imperfecciones. Alcanzado esto se pintará un color base blanco mate con pintura al aceite y luego se pintará con los colores especificados en el plano de detalle utilizando para ello plantillas y/o viñetas previamente elaboradas en el tipo de letra y dimensiones especificados con la técnica del soplete.

### **Medición**

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

## **Forma de Pago**

Este ítem ejecutado en un todo, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas, y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

## **REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA (M2)**

### **Definición**

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

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

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

### **Procedimiento para la ejecución**

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

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

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1 .50 m. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienzas firmemente tensadas y fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, solidamente anclados en el terreno.

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

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

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

### **Medición**

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

El replanteo de las aceras será medido en metros cuadrados.

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

### **Forma de Pago.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a los 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.

## **EXCAVACIÓN DE 0-2 M SUELO SEMIDURO (M3)**

### **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean estas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando estas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

### **Clasificación de Suelos**

Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavarse, se establece la siguiente clasificación:

#### **a) Suelo Clase I (blando)**

Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal, arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.

#### **b) Suelo Clase II (semiduro)**

Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.

#### **c) Suelo Clase III (duro)**

Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

#### **d) Roca**

Suelos que requieren para su excavación el uso de barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas, restringiéndose el uso de explosivos en áreas urbanas.

### **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 apilaran 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 par 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.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, estos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

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.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

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

## **Medición**

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomaran 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.

Además dentro del precio unitario deberá incluirse las obras complementarias como ser agotamientos, entibados y apuntalamientos, salvo el caso que se hubieran cotizado por separado en el formulario de presentación de propuestas o instrucciones expresas y debidamente justificadas por el Supervisor de Obra.

## **CARPETA DE NIVELACIÓN Hº Pº (1:2:4) E=5 CM (M2)**

### **Definición**

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón (pobre con dosificación 1:2:4), que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras (zapatas) o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones de Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo.

El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones.

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 130 Kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua deberá ser limpia y libre de aceites, sales, ácidos o cualquier otra sustancia perjudicial. No se permitirá el empleo de agua estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

## **Procedimiento para la ejecución**

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura ( 5 a 10 cm.) según disponga el Supervisor de Obras.

El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de acero.

Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrazado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

## Medición

La base de hormigón pobre se medirá en metros cuadrados neto ejecutado.

### **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 cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

## **HORMIGONES Y MORTEROS**

## ZAPATAS DE HºAº (M3)

## **SOBRECIMIENTOS DE HºAº (M3)**

## COLUMNAS DE HºAº (M3)

## Definición

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón simple o armado para las siguientes partes estructurales de una obra:

- Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, viga canaleta de hº aº, cáscaras, dinteles y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.
- Las rampas serán medidas por m<sup>2</sup> especificando su espesor de las mismas, ya sean en planos o en presupuesto.
- Cimientos y sobrecimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la rigidización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.

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

### **Materiales, herramientas y equipo**

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales.

#### **Cemento**

"Para la elaboración de los hormigones se debe hacer uso sólo de cementos que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS referentes a cementos Pórtland (N.B. 2.1-001 hasta N.B. 2.1 - 014).

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA).

En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las N. B. 2.1-001 hasta 2.1 - 014.

El fabricante proporcionará, si se lo solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida." (N.B. CBH - 87 pag. 13)

Se podrá utilizar cementos de tipo especial siempre que su empleo esté debidamente justificado y cumpla las características y calidad requeridas para el uso al que se destine y se lo emplee de acuerdo a normas internacionales y previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo.

En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

### **Agregados**

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquéllas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas N.B. 596-91, N.B. 597-91, N.B. 598-91, N.B. 608-91, N.B. 609-91, N.B. 610-91, N.B. 611-91, N.B. 612-91 las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.

La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón o de la distancia libre entre una armadura y el paramento más próximo.
- b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que sé hormigones.
- c) Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
- d) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

Con el objeto de satisfacer algunas de las normas requeridas con anterioridad, se extractan algunos requerimientos de "ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES GRANULOMETRIA"(N.B. 598-91).

**GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO GRUESO (N.B. 598-91)**

TAMIZ N.B.		Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.					Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal				
DESIGNACIÓN		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm	9.5 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm
80	Mm	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	Mm	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Mm	0-30	85-100	100	-	-	-	95-100	-	-	-
20	Mm	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30--70	95-100	100	100
16	Mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-
12.5	Mm	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	Mm	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	10-35	25-55	30-70	40-85
4.75	Mm	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	Mm	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-

**Árido total**

La granulometría de mezclas de árido fino y grueso, debe encontrarse dentro los límites especificados en la tabla 4.

No es necesario separar los áridos, sin embargo pueden realizarse ajustes en las gradaciones añadiendo árido grueso a fin de mejorar el mismo.

#### **GRANULOMETRÍA DE ÁRIDO TOTAL (N.B. 598-91)**

<b>Designación</b>	<b>40 mm. de tamaño nominal</b>	<b>20 mm. de tamaño nominal</b>
80 mm.	100	100
40 mm.	95 - 100	100
20 mm.	45 - 75	95 - 100
5 mm.	25 - 45	30 - 50
600 $\mu\text{m}$ .	8 - 30	10 - 35
150 $\mu\text{m}$ .	0 - 6	0 - 6

#### **Árido fino**

La Granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 1 y registrarse como árido fino de granulometría I,II,III ó IV. Cuando la granulometría se salga de los límites de cualquier granulometría particular en una cantidad total que no exceda el 5 % se aceptará que tiene dicha granulometría.

Esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por cualquier otro tamiz sobre el límite superior de la granulometría I ó el límite superior de la granulometría IV; así como esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por el tamiz N. B. 600  $\mu\text{m}$ .

### **PORCENTAJE QUE PASA EN PESO**

<b>TAMIZ N. B.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
5 mm	90-100	90-100	90-100	95-100
2.36 mm	60-95	75-100	85-100	95-100
1.18 mm	30-70	5-90	75-100	90-100
600 µm	15-34	3-59	60-79	80-100
300 µm	5-20	3-30	12-40	15-0
150 µm	0-10	0-10	0-10	0-10

Extractado de N.B. 598 - 91.

Para arenas de trituración, la tolerancia en el límite superior para el tamiz N.B. 150 µm se aumenta a 20 %. Esto no afectará a la tolerancia del 5 % permitido para otros tamaños de tamices.

El árido fino no debe tener más del 45 % retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla 1, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.

### **Agua**

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o desagües.

Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de obra antes de su empleo.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588 - 91.

## **Fierro**

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

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté especificado en los planos estructurales.

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

## **Aditivos**

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

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

## **Características del hormigón**

### **Contenido unitario de cemento**

En general, el hormigón contendrá 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 y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

## CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m3.	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg./cm <sup>2</sup>	Kg./cm <sup>2</sup>
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Pequeñas Estructuras	300	200	150
Estructuras Corrientes	325	230	170
Estructuras Especiales	350	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m<sup>3</sup>. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m<sup>3</sup> y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m<sup>3</sup>.

### **Tamaño máximo de los agregados**

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de 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.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3 cm.

### **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.

### **Consistencia del hormigón**

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá 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.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

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

Los asentamientos indicados se regirán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y llenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper

plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas. Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

<b>Asentamiento en el cono de Abrams</b>	<b>Categoría de Consistencia</b>
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm.	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

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

#### Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

## LA RELACIÓN AGUA - CEMENTO

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

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de C = 300 a 400 Kg/m<sup>3</sup> se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$\mathbf{0.4 < A/C < 0.6}$$

Con un valor medio de A/C = 0.5

### **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.

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 Contratista deberá tener en la obra diez cilindros de las dimensiones especificadas.

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

Cuando ocurre que:

- 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.

Se considera que los hormigones son inadecuados.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

### **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**

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la

elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

### **Ensayos de resistencia**

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 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 conservaran 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 prepararán 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 características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán 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.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

<b>Grado de Control</b>	<b>Cantidad máxima de hormigón m3</b>
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

Queda sobreentendido que 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 serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y 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. 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.

"Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga  $f_c$ ,  $est \geq f_{ck}$ , se aceptará dicha parte.

Si resultase  $f_c, est < f_{ck}$ , se procederá como sigue:

- $f_c, est \geq 0.9 f_{ck}$ , la obra se aceptará.
- Si  $f_c, est < 0.9 f_{ck}$ , El supervisor podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

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, refuerza o demuele.

### **Dosificación de materiales**

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

### **Mezclado**

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

-Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.

-Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

-Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

- 1o. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).
- 2o. El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
- 3o. La grava.
- 4o. El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 M3, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

### **Transporte**

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajena.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

### **Colocación**

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm., exceptuando las columnas.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar columnas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

En losas, la colocación se hará por franjas de ancho tal que al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

### **Vibrado**

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

### **Protección y curado**

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

### **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 a la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

### **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 su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros: 2 a 3 días

Encofrados de columnas: 3 a 7 días

Encofrados 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

## **Armaduras**

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

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado, sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

Todas las armaduras se colocarán en los diámetros y en las posiciones precisas señaladas en los planos.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos.

Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.

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

En ningún caso se permitirá el soldado de las armaduras de cualquier tipo, exceptuando y solo cuando los planos constructivos así lo determinen se permitirá el uso de mallas electro soldadas.

En caso de no especificarse los recubrimientos en los planos, se aplicarán los siguientes:

Ambientes interiores protegidos: 1.0 a 1.5 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera normal: 1.5 a 2.0 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera húmeda: 2.0 a 2.5 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva: 3.0 a 3.5 cm.

En lo posible no se realizarán empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitudes (puntos de momento nulos).

### **Hormigón para zapatas**

Este ítem comprende la ejecución de todos los elementos que sirven de fundación a las estructuras como ser: zapatas aisladas, continuas, plateas de fundación, etc. de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obra. Sólo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Ordenes.

### **Hormigón para columnas**

Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las respectivas zapatas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las tablas de madera del encofrado para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las columnas quedara con manchas de texturas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento a las columnas.

### **Hormigón para vigas de arriostramiento y vigas de sustentación**

Este ítem comprende la ejecución de las vigas que arriostrarán las columnas, a objeto de rigidizarlas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Las tablas de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las vigas quedara con manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

### **Hormigón losa tapa**

Este ítem comprende la construcción de la losa que servirá de techo de las, cámaras, etc. de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

El encofrado para la construcción del techo será apuntalado sobre la losa de fondo teniendo cuidado de apoyar los puntales a través de cuñas y arriostramientos, para evitar movimientos durante el proceso de hormigonado.

### **Medición**

Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura completa y terminada: zapatas o fundaciones, columnas, vigas de arriostramiento o sustentación, losas y paredes serán medidas en metros cúbicos.

En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicadas en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En los casos que se encontrara especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna; pero si se especificara "Hormigón simple" y acero estructural separadamente, se efectuará igualmente en forma separada la medición del hormigón y de la armadura de refuerzo, midiéndose ésta última en kilogramos o toneladas, de acuerdo a las planillas de fierros y al formulario de presentación de propuestas, sin considerar las pérdidas por recortes y los empalmes.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes:

- Las columnas se medirán de piso a piso.
- Las vigas serán medidas entre bordes de columnas.
- Las losas serán medidas entre bordes de vigas.

El conector vertical, la rampa es de Hº Aº serán medidos en metros cúbicos.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales empleados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, armadura de fierro, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

De la misma manera que en el caso de la medición, si se encontrara especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, efectuándose su cancelación dentro del hormigón, por lo que el Contratista deberá considerar este aspecto en su análisis de precio unitario; pero si se especificara "Hormigón simple" la cancelación tanto del hormigón como de la armadura se efectuará en forma separada. En ambos casos el Contratista deberá considerar en su análisis de precio unitario de la armadura las pérdidas por recortes y empalmes, ya que estos dos aspectos no serán tomados en cuenta en la medición.

## **RELLENO Y COMPACTADO MANUAL**

**(m3)**

### **Definición**

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

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

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

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

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadoras mecánicas con motor a explosión.

### **Procedimiento para la ejecución**

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

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

A requerimiento del Supervisor de Obra, al realizarse la compactación el radio de vibrado no deberá ser menor a 3 m.

### **Medición**

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

En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio rellenado.

## **Forma de pago**

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

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

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

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

## **MURO LADRILLO 6H E=15**

### **Definición**

Este ítem comprende la construcción de muros, tabiques de albañilería en ladrillo hueco y gambote campesino, de acuerdo a normas vigentes.

La construcción se realizará de acuerdo a éstas especificaciones y a las dimensiones, forma y detalles dados en los planos.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El material, herramientas y equipo, serán proporcionados por el Contratista

Tanto los ladrillos hueco, gambotes, serán de primera calidad y toda partida de los mismos será aprobado por el Supervisor de Obras, de acuerdo a las dimensiones que se soliciten.

Los ladrillos serán bien conocidos, emitirán al golpe un sonido metálico, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

En la preparación del mortero, se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados.

La cal viva se empleara solo si el Supervisor lo indicase en forma escrita, serán de buena calidad y se apagará por lo menos 7 días antes de su empleo.

Todos estos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, con anterioridad a su uso.

### **Procedimiento para la ejecución**

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm y un máximo de 15 mm, utilizándose solo uno de los casos.

Se cuidará muy especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada, así como en las intersecciones entre muros y / o tabiques.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado (lozas, vigas, columnas, etc), deberán ser firmemente adheridos a los mismos, se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure buena adherencia.

El mortero será en una dosificación 1:4 de acuerdo al capítulo de hormigones y morteros.

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

A tiempo de construirse los muros y tabiques, mientras sea posible, se dejarán las tuberías para las diferentes instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

### **Medición y forma de pago**

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco o gambote campesino, construidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado. Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

Los trabajos ejecutados conforme a estas especificaciones Técnicas, aceptados por el Supervisor de Obras y medidos según lo prescrito en el punto Medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada; siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

## **IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS (M2)**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la impermeabilización entre el sobrecimientos y los muros. La impermeabilización tiene el objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa y polietileno de 200 micrones, alternativamente cartón asfáltico, lamiplast u 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 sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10cm. A continuación se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos que conforman los muros.

### **Medición**

La impermeabilización de sobrecimientos será medida 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 adobe deberán ser descontados.

## **Forma de pago**

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

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

## **LOSA RETICULAR C/PLASTOFORM 50X50x25 (M3)**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de una losa reticular vaciadas in situ con casetón perdido de polietireno, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. 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.

Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vaciado y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de hormigón, **plastoform**, ladrillo, bloques de yeso o de PVC, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

Todo lo referente al hormigón deberá cumplir con lo prescrito en el ítem Hormigones y Morteros.

## **Procedimiento para la ejecución**

### **a) Columnas:**

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vaciado y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.

### **b) Losa:**

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vaciado y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

### **c) Condiciones de terminación**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

### **d) Conservación y mantenimiento**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **Medición**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las vigas de borde del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## **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 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.

## **EMPEDRADO Y CONTARPISO DE Hº (M2)**

### **Definición**

Este trabajo consiste en la colocación de piedras, con un espesor mínimo de 15 cm., rejuntado con mortero de cemento 1:4, acorde con las siguientes especificaciones, y en conformidad con las alineaciones, gradientes y diseño indicados en los planos generales y detalles o indicados por el Ingeniero Supervisor, mediante el libro de Órdenes.

### **Materiales, herramientas y equipo**

La piedra deberá ser sólida y resistente, extraída de lechos de ríos, canteras u otro medio aprobado por el Ingeniero Supervisor; exenta de defecto, grietas, planos de fractura, material arcilloso adherido en gran cantidad, desintegración y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionaran deterioro.

El cemento a utilizarse para el mortero será: cemento portland normal, que será llevado a las obras en envases originales de fábrica y almacenado en recintos cerrados y bien protegidos contra la intemperie y la humedad, obviamente el Inspector rechazará todo cemento que contenga grumos o material apelotonado y/o haya sido almacenado más de 3 meses en obra.

El cemento Portland deberá llenar las exigencias de las normas bolivianas (N.B. 21-001 hasta N.B. 21-014).

Los agregados finos serán de arenas naturales, previa aprobación de otros materiales inertes de características similares que posean partículas durables. Los materiales finos provenientes de distintas fuentes de origen, no deberán depositarse o almacenarse en un mismo espacio de acopio, ni usarse en forma alternada en la misma obra de construcción sin permiso especial del Ingeniero Supervisor.

Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes, en peso, del material (según tabla 2.2.3.a. Pag. 15 CBH-87 Norma Boliviana de Hormigón Armado)

### **Ejecución**

Luego de la aprobación por parte del Ingeniero Supervisor, de la sub-rasante excavada o rellenada, se procederá a la ejecución de éste trabajo.

El fondo de la excavación deberá ser firme, antes de ser colocadas las piedras, éstas deben limpiarse y humedecerse bien antes de colocar el mortero de cemento en las juntas.

Las piedras que presenten caras lisas, libres de imperfecciones deberán formar la rasante del zampeado; las más grandes formarán trabes perpendiculares cada 2.5 m. como máximo. Se cuidará que toda la estructura tenga una vista homogénea, evitando concentraciones de piedras menudas o grandes en un solo sitio.

Las piedras deben manipularse de modo que no se golpeen ni desplacen las colocadas. No se permite rodar ni voltear las mismas sobre las partes ya construidas. Cuando una piedra se afloje, después que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, deberá ser retirada, limpiada y colocada con mortero fresco.

El mortero debe mezclarse preferiblemente en mezcladora, si el Ingeniero lo permite, puede ser hecho a mano y sobre una superficie que evite el ingreso de materiales extraños (raíces, arcillas, etc.).

El curado del mortero será continuo y por lo menos hasta 7 días después de ejecutado, con arena húmeda.

La ejecución de éste trabajo debe ser realizado por obreros experimentados.

### **Medición**

El zampeado de piedra será medido en metros cuadrados tomándose las dimensiones y profundidades indicadas en los planos a menos que el Ingeniero Supervisor instruya por escrito expresamente lo contrario, siendo por cuenta del Contratista cualquier ancho adicional que el Contratista hubiera construido por cualquier causa.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo previsto en el punto medición, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, equipo y mano de obra que indican en su construcción.

## **REVOQUE EXTERIOR CAL-CEMENTO**

**(M2)**

### **Definición**

Este ítem se refiere al acabado de las superficies o paramentos exteriores de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina en proporción 1 : 2 : 6.

Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1 : 3 y 1 : 5 (cemento y arena), dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

### **Procedimiento**

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y tabiques y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

**Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros**

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Despues se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado. Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

**Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros**

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Despues se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de

presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación se describen diferentes tipos de textura para el acabado final:

### **Piruleado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con un aparato de hojalata llamado piruleador. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1 : 2 : 6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

### **Frotachado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera denominada frotacho, con el que se enrasará la segunda capa de mortero.

### **Graneado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con una paleta o aparato especial proyector de revoques. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1 : 2 : 6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Las variedades de este tipo son el revoque escarchado fino, el de grano lanzado con la escobilla , el de grano grueso lanzado con una paleta, etc.

### **Rascado o raspado**

Este tipo de acabado se podrá obtener, una vez colocada la segunda capa de mortero con frotacho, rascando uniformemente la superficie cuando ésta empieza a endurecer. Para el efecto se utilizará una cuchilla, peines de alambre, madera o chapa de fierro. Concluida la operación deberá limpiarse la superficie con una escoba de cerdas duras.

### **Revoques de cemento sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros**

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente

niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados, a continuación se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 5, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1 : 3 en un espesor de 2 a 3 mm., mediante planchas metálicas, de tal manera de obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada. Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

### **Emboquillados en paramentos exteriores**

Se refiere al acabado de las juntas horizontales y verticales en los paramentos exteriores de muros vistos, mediante la aplicación con brocha u otra herramienta apropiada de pasta o lechada de cemento, hasta obtener un acabado uniforme y homogéneo.

### **Reparación de revoques**

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques exteriores, incluyendo la malla de alambre si fuera el caso, que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer la malla de alambre tejido, si fuera el caso y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos falsos o rasos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

## Medición

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros , pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

## 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 la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## **REVOQUE INTERIOR DE YESO (M2)**

## Definición

El trabajo comprendido en este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillos en los ambientes interiores de la infraestructura en todo de acuerdo con estas especificaciones, al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

## Materiales, herramienta y equipo

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación. En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena

calidad. Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará productos impermeabilizantes de marca reconocida.

### **Procedimiento para la ejecución**

Se colocarán maestras a distancias no mayores de 2 metros. Estas maestras deberán ser perfectamente niveladas entre sí a fin de asegurar el logro de una superficie uniforme y pareja en toda su extensión, el espesor de la primera capa de revoque será el necesario para alcanzar en nivel determinado por las maestras, sobre la primera capa ejecutada como se tiene indicado, se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm de espesor empleando yeso puro, para su correspondiente alisado, obteniéndose de esta manera una superficie completamente tersa, plana y libre de ondulaciones.

### **Medición**

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados ( $m^2$ ), tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado, en la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros.

### **Forma de pago**

Los revoques ejecutados con los materiales especificados y en un todo de acuerdo con lo que se tiene indicado, medidos según lo previsto, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada para este ítem, estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en el costo de estos trabajos.

## **PROV.Y COLOC. PUERTA DE MADERA TIPO TABLERO (M2)**

### **Definición**

Las presentes especificaciones se refieren a la provisión y colocación de las puertas y ventanas de madera en los lugares indicados en los planos.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse y éstas deben encontrarse en buen estado y ser aprobados previamente a su empleo, por el Supervisor de Obra.

Se empleará madera de roble de primera, sin defectos ni rajaduras, tanto para marcos como para batientes, se hará una selección cuidadosa de tal manera que las condiciones normales de uso no produzcan variaciones en las dimensiones o agrietamientos.

Las bisagras serán dobles, de 4". El Contratista deberá presentar una muestra de las bisagras para aprobación del supervisor de obra.

### **Procedimiento para la ejecucion**

Los marcos de puertas y ventanas así como las batientes se regirán estrictamente a las indicaciones de planos de detalle. Se colocarán cuidando de no debilitar muros u otros elementos estructurales y en forma paralela al levantamiento de muros. Para las puertas se construirá primero un esqueleto formado por bastidores y un entramado central sobre el que se colocará la batiente. Toda puerta sobre tabique llevará marco encajonado con jamba.

La unión de la puerta con el marco se realizará mediante bisagras dobles de 4"(pulgadas).

En el caso específico de ventanas deberá asegurarse de una manera perfecta el cierre, a fin de brindar una adecuada protección al viento y lluvia.

Todos los marcos y bastidores móviles serán de doble contacto.

Deberá tenerse especial cuidado en la sujeción de las puertas y ventanas con muros y marcos entre sí a fin de evitar vibraciones que afecten principalmente a las ventanas.

Antes de aplicar el acabado se masillará y lijará prolijamente todas las piezas con el fin de obtener aristas netas y vivas. Previo al pintado se dará el juego necesario a todas las batientes con el propósito de evitar trabazones. Estando la hoja abierta deberá permanecer inmóvil a cualquier posición de su recorrido.

La carpintería de madera deberá tener un acabado perfecto, debiendo lijarse prolijamente todas las superficies, las mismas que posteriormente serán bañadas con aceite de linaza caliente, extendiéndose dicho baño a los marcos.

### **Medición**

La carpintería de madera se medirá en M2. (Metros cuadrados).

## **Forma de pago**

Todos estos trabajos se pagarán por metros cuadrados de trabajo ejecutado de acuerdo a los precios unitarios presentados en la propuesta aceptada, en la que están comprendidos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución.

## **PROV. Y COLOC. VENTANA DE ALUMINO CON VIDRIO DE 6MM (M2)**

### **Definición**

Esta especificación se refiere a la provisión, construcción y colocación de puertas vidrieras, mamparas o paneles, ventanas y celosías en perfiles de aluminio anodizado, en lugares y tipo que indiquen los planos.

### **Materiales**

El tipo y medidas de los perfiles de aluminio anodizado para la ejecución de puertas, se utilizará la línea 25 incluyendo la quincallería cromada respectiva, que se encuentra indicados en los planos de detalle de obra, incluyendo el vidrio cristal de 6mm importado, utilizando silicona o goma para su mejor ensamblado.

El tipo y medidas de los perfiles de aluminio anodizado para la ejecución de paneles o mamparas vidrieras, se utilizará la línea 32 incluyendo los tornillos cromados para su fijación en muros y para petos de mampostería de ladrillo, que se encuentra indicados en los planos de detalle de obra, incluyendo el vidrio cristal de 6mm importado, utilizando silicona o goma para su mejor ensamblado.

En las ventanas de tipo banderola se utilizaran sistemas de aberturas de fábrica de aluminio anodizado.

### **Procedimiento para la ejecución**

Los perfiles constitutivos de las puertas , ventanas y mamparas de aluminio anodizado, seguirán los diseños a detalle que se especifica en los planos, las formas generales en los planos de tipología de puertas y ventanas, debiendo ser verificadas las dimensiones en obra antes de la ejecución de las mismas, para evitar errores en sus dimensiones.

Serán construidas con técnicas y estética, los cortes limados perfectamente y su cierre será suave y hermético.

Las puertas serán constituidas con vidrio cristal de 6mm de espesor, teniendo en cuenta el rebaje en el armazón de aluminio anodizado, para que estos se encuentren en el mismo nivel de terminado.

El Supervisor de Obra rechazará cualquier trabajo deficiente o que a su criterio sea mal ejecutado y el Contratista reemplazará sin recargo alguno.

### **Medición**

Este trabajo se medirá en metros cuadrados de trabajo neto ejecutado.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados conforme a estas Especificaciones Técnicas, aceptadas por el Supervisor de Obras y medidos según lo prescrito en Medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada, siendo compensación total por materiales, herramientas, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

## **PISO DE PORCELANATO**

**(M2)**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de piso de cerámica esmaltada de alto tráfico, en todas las plantas, como se establece en los planos.

### **Materiales, herramientas y equipo**

Las baldosas de cerámica a emplearse, serán de cerámica esmaltada de alto tráfico PI - IV, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquellas que se encuentren establecidas en los planos de detalle 40cm x 40cm, o en su caso las que determine el Supervisor de Obra. El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

## **Procedimiento para la ejecución**

Este ítem comprende la colocación de baldosas de cerámica esmaltada, u otros materiales de arcilla cocida y de alto tráfico.

Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación de acuerdo lo establecido en el ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores a 3.0 metros. Si el piso lo requiera o se indicara expresamente, se le darán distancias del orden del 0.5 al 1 %, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se llenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

## **Medición**

El piso de cerámica esmaltada de alto tráfico, se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

## **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 de los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ZOCALO DE PORCELANATO                  ML**

## **Definición**

Este ítem se refiere a la colocación de zócalos y guardapolvos de cerámica esmaltada.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El mortero de cemento y arena será de proporción 1:4, los guardapolvos serán de cerámica esmaltada y las juntas acabadas con emboquillado de cemento blanco.

### **Procedimiento para su ejecución**

En los ambientes que se indiquen en los planos, se colocarán guardapolvos de cerámica esmaltada 30+10 cm., del mismo color de los pisos; el mortero a emplearse de cemento Portland y arena será en proporción 1:3, las juntas se emboquillarán con cemento blanco.

### **Medición**

Los guardapolvos de cerámica esmaltada serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta el trabajo ejecutado.

### **Forma de pago**

Los guardapolvos de cerámica esmaltada serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

## **PINTURA EXTERIOR, INTERIOR**

**(M2)**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la aplicación del número de manos requeridas de pintura latex lavable el muro tanto interior como en lo exterior, tal como se indica en los planos o el Supervisor lo instruya.

### **Materiales, Herramientas Y Equipo**

La pintura interior y exterior a utilizarse será LATEX MONOPOL, expresamente etiqueta verde, o si el supervisor indicara otra marca esta será de mejor calidad y instruida mediante carta, enviada con tiempo necesario, para que pueda ser suministrada en el envase original de fábrica. No se permitirá emplear pintura preparada en obra.

Los colores y tonalidades de las pinturas a emplearse serán los que indique el Supervisor.

El contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de pintura.

## **Procedimiento De Ejecución**

Con anterioridad a la aplicación de la pintura, se limpiara la superficie del muro y enmasillado donde fuera necesario.

De la misma manera se corregirán todos los defectos para el pintado de las paredes exteriores.

Se aplicara todas las técnicas de esta actividad, una primera mano de pintura y cuando ésta se encuentre totalmente seca, se aplicarán las manos necesarias para lograr su perfecto acabado, el mismo que será a satisfacción del Supervisor

De la misma manera en el pintado exterior se podrán cambiar las tonalidades para diferenciar el sobrecimeiento, cuando el Supervisor así lo requiriese.

## **Medición**

La pintura se medirá en metros cuadrados, tomando en cuenta el área neta pintada y se incluirán las superficies netas de jambas, dinteles y otros.

## **Forma de pago**

La pintura ejecutada con materiales aprobados y según estas especificaciones, medidas según el acápite anterior, se pagarán al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación por todos los materiales, herramientas y mano de obra que incidan en el costo de este trabajo.

## **CARPINTERIA METALICA (M2)**

### **Definición.**

Este ítem comprende la fabricación de puertas , portones, ventanas, barandas, verjas, Verjas para ventana, barrotes decorativos y de seguridad, marcos , escaleras, escotillas y otros elementos de hierro, de acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de obra.

### **Materiales, Herramientas y Equipo.**

Se emplearan aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial

cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles tubulares, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales, semipesados, pesados y tuberías de hierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y /o instrucciones del supervisor de obra.

Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N° 10 y con aberturas en forma rómbica de 2  $\frac{1}{2}''$  x 2  $\frac{1}{2}''$ .

La soldadura a emplearse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deberán salir de las maestranzas con la pintura anticorrosiva.

### **Procedimiento para la Ejecución.**

El contratista, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquellas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

En el proceso de fabricación deberá emplearse el equipo y herramientas adecuadas, así como mano de obra calificada, que garantice un trabajo satisfactorio.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólida para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

Las hojas batientes deberán llevar botaguas en la parte inferior para evitar el ingreso de aguas pluviales.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm.

Los perfiles de marcos y batientes de las puertas y ventanas deberán satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto.

Las rejas de hierro fabricadas de acuerdo a los planos constructivos y las medidas verificadas en obra, deberán tener todos los elementos necesarios para darles la rigidez y seguridad respectivas. La separación o abertura máxima entre ejes de barrotes será de 12 cm.,

La carpintería de hierro deberá protegerse convenientemente con pintura anticorrosivo. Las partes que deberán quedar ocultas llevarán dos manos de pintura.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se quitará todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica.

Los empotramientos de las astas de anclaje y calafateado de juntas entre perfiles y albañilería se realizaran siempre con mortero de cemento. El empleo de yeso para estos trabajos queda completamente prohibido.

En el caso de puertas con justo de tubería de fierro galvanizado y malla olímpica esta deberá estar debidamente soldada a la tubería en todos sus puntos terminales. Además este tipo de puerta deberá llevar su respectivo jalador o pasador.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deberán llevar doble capa de pintura antioxida y otra capa de esmalte para exteriores.

### **Medición.**

La carpintería de hierro se medirá en metros cuadrados, incluyendo los marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas instaladas.

Los elementos como barandas, gradas, escaleras para tanques se medirán en metros lineales o en forma global y la tapa metálica para tanques por pieza.

Otros elementos de carpintería de hierro se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

### **Forma de Pago**

Este ítem ejecutado en 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 lo materiales (incluyendo la provisión y la instalación de todos los accesorios y elementos de cierre tales como picaportes, cremotas, bisagras, jaladores o pasadores, etc.) mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

# **ANEXO N° 9**

## **Cómputos Métricos**

**Listado de actividades para el proyecto**

<b>ITEM Nº</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNID.</b>
	<b>M01 - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>	
1	Limpieza general de obras	Gbl
2	Instalación de faenas	Gbl
3	Letrero de obras	Pza
4	Replanteo y trazado	m <sup>2</sup>
	<b>M02 - INFRAESTRUCTURA</b>	
5	Excavación de 0-2 m suelo semiduro	m <sup>3</sup>
6	Zapata de hormigón armado	m <sup>3</sup>
7	Relleno y compactado con material común	m <sup>3</sup>
8	Base de hormigón pobre	m <sup>3</sup>
9	Sobre cimientos H°A°	m <sup>3</sup>
10	Columna de hormigón armado	m <sup>3</sup>
11	Vigas de hormigón armado	m <sup>3</sup>
12	Gradas H°A°	m <sup>3</sup>
13	Losa armada en 2 direcciones (50×50)	m <sup>2</sup>
14	Losa llena de h°a°	m <sup>2</sup>
	<b>M03 - ARQUITECTURA</b>	
15	Impermeabilización de sobre cimientos	m <sup>2</sup>
16	Muro de ladrillo 6H e=0,12 m	m <sup>2</sup>
17	Dintel de ladrillo armado	ml
18	Revoque exterior cal cemento	m <sup>2</sup>
19	Revoque interior de yeso sobre muro de ladrillo	m <sup>2</sup>
20	Cielo raso	m <sup>2</sup>
21	Revestimiento cerámica esmaltada nal.	m <sup>2</sup>
22	Pintura en interiores látex o similar	m <sup>2</sup>
23	Pintura en exteriores látex o similar	m <sup>2</sup>
24	Pintura al óleo cielo raso	m <sup>2</sup>
25	Contrapiso cemento h=8 cm + empedrado	m <sup>2</sup>
26	Piso cerámica esmaltada alto tráfico c/textura	m <sup>2</sup>
27	Zócalos de cerámica	ml
28	Mesón de h°a° con revest. Azulejo	ml
29	Panel divisorio para baño	m <sup>2</sup>
30	Ventana corredizas de aluminio c/vidrio	m <sup>2</sup>
31	Puerta de madera tipo tablero c/marco	m <sup>2</sup>
32	Puerta de vidrio templado de 10 mm	m <sup>2</sup>
33	Puerta para baños	m <sup>2</sup>
34	Prov y coloc chapa	pza

35	Prov y coloc chapa p/baños	pza
36	Estructura metálica	m <sup>2</sup>
37	Estructura c/vidrio templado 10mm	m <sup>2</sup>
38	Prov. y colocó. de policarbonato 10mm para cubierta	m <sup>2</sup>
39	Reja metálica tubular rectangular de 20x40 mm	m <sup>2</sup>
40	Baranda tubo redondo d = 2 y d = 1 1/2	ml

### Cómputos métricos

Nº	REFERENCIA	UNI D.	CA NT.	LAR GO	ANC HO	AL TO	ÁRE A / VOL	TOTAL PARCI AL	TOTAL
1	<b>Limpieza general de obras</b>	<b>Gbl</b>							<b>1,0</b>
			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	<b>Instalacion de faenas</b>	<b>Gbl</b>							<b>1,0</b>
			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3	<b>Letrero de obras</b>	<b>Pza</b>	1,0						<b>1,0</b>
			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4	<b>Replanteo y trazado</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>525,0</b>
			525, 0	1,0	1,0	1,0	525,0	1,0	<b>525,0</b>
5	<b>Excavación de 0-2 m suelo semiduro</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>377,0</b>
	Z1, Z12, Z24, Z26		4,00	2,35	2,35	2,00	11,05	44,18	44,18
	Z2, Z3, Z6		3,00	2,85	2,85	2,00	16,25	48,74	48,74
	Z4, Z28		2,00	2,55	2,55	2,00	13,01	26,01	26,01

	Z5		1,00	2,75	2,75	2,00	15,13	15,13	15,13
	Z7		1,00	1,45	1,45	2,00	4,21	4,21	4,21
	Z8		1,00	2,05	2,95	2,00	12,10	12,10	12,10
	Z9		1,00	3,15	3,15	2,00	19,85	19,85	19,85
	Z10,		1,00	3,40	3,40	2,00	23,12	23,12	23,12
	Z11		1,00	3,30	3,30	2,00	21,78	21,78	21,78
	Z13		1,00	1,55	1,55	2,00	4,81	4,81	4,81
	Z14		1,00	1,65	2,35	2,00	7,76	7,76	7,76
	Z15, Z17		2,00	1,70	2,50	2,00	8,50	17,00	17,00
	Z16		1,00	1,60	2,40	2,00	7,68	7,68	7,68
	Z18		1,00	1,80	2,60	2,00	9,36	9,36	9,36
	Z19-20, Z23		2,00	2,15	2,15	2,00	9,25	18,49	18,49
	Z21		1,00	2,65	2,65	2,00	14,05	14,05	14,05
	Z22		1,00	3,50	3,50	2,00	24,50	24,50	24,50
	Z25		1,00	3,85	3,85	2,00	29,65	29,65	29,65
	Z27, Z29		2,00	1,65	1,65	2,00	5,45	10,89	10,89
	Excavación para viga de sobrecimiento								
	A7-A8		1,00	2,35	0,20	0,40	0,19	0,19	0,19

	A7-A9	1,00	6,37	0,20	0,50	0,64	0,64	0,64
	A9-A11	1,00	5,11	0,20	0,40	0,41	0,41	0,41
	A11-A12	1,00	3,63	0,20	0,40	0,29	0,29	0,29
	A11-A13	1,00	5,65	0,20	0,40	0,45	0,45	0,45
	B8-B12	1,00	12,83	0,20	0,50	1,28	1,28	1,28
	C4-C7	1,00	7,18	0,20	0,40	0,57	0,57	0,57
	C9-C12	1,00	15,70	0,20	0,40	1,26	1,26	1,26
	D7-D13	1,00	17,55	0,20	0,40	1,40	1,40	1,40
	E4-E6	1,00	4,38	0,20	0,40	0,35	0,35	0,35
	F8-F12, H8-H12	2,00	12,60	0,20	0,40	1,01	2,02	2,02
	F9-F11	1,00	2,38	0,20	0,40	0,19	0,19	0,19
	4C-4E, 6C-6E	2,00	3,99	0,20	0,40	0,32	0,64	0,64
	7A-7C	1,00	5,06	0,20	0,40	0,40	0,40	0,40
	7C-7D	1,00	1,79	0,20	0,40	0,14	0,14	0,14
	8A-8B	1,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8A-8B*	1,00	2,99	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	8B-8C	1,00	1,85	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8C-8D	1,00	1,89	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15

	8C-8D*		1,00	1,86	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H		3,00	11,60	0,20	0,40	0,93	2,78	2,78
	9A-9B		1,00	3,02	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	9B-9C		1,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	9C-9D		1,00	1,89	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	10A-10B		1,00	2,52	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20
	10B-10C		1,00	1,87	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	11A-11B		1,00	2,95	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	11B-11C		2,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,30	0,30
	12A-12D		1,00	7,30	0,20	0,40	0,58	0,58	0,58
	12D-12H		1,00	15,76	0,20	0,40	1,26	1,26	1,26
	13A-13D		1,00	7,10	0,20	0,40	0,57	0,57	0,57
<b>6</b>	<b>Zapata de hormigón armado</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>73,1</b>
	Z1		1,00	2,35	2,35	0,20	1,10	1,10	1,10
	Tronco piramidal			2,35	0,35	0,35	0,75	0,75	0,75
	Z2, Z6		2,00	2,85	2,85	0,20	1,62	3,25	3,25
	Tronco piramidal			2,85	0,35	0,45	1,39	2,77	2,77
	Z3,		1,00	2,85	2,85	0,30	2,44	2,44	2,44

	Tronco piramidal			2,85	0,35	0,35	1,08	1,08	1,08
	Z4		1,00	2,55	2,55	0,20	1,30	1,30	1,30
	Tronco piramidal			2,55	0,35	0,40	1,00	1,00	1,00
	Z5		1,00	2,75	2,75	0,20	1,51	1,51	1,51
	Tronco piramidal			2,75	0,35	0,45	1,30	1,30	1,30
	Z7		1,00	1,45	1,45	0,20	0,42	0,42	0,42
	Tronco piramidal			1,45	0,35	0,10	0,09	0,09	0,09
	Z8		1,00	2,05	2,95	0,35	2,12	2,12	2,12
	Tronco piramidal			2,05	0,35	0,35	0,82	0,82	0,82
	Z9		1,00	3,15	3,15	0,25	2,48	2,48	2,48
	Tronco piramidal			3,15	0,35	0,50	1,86	1,86	1,86
	Z10		1,00	3,40	3,40	0,25	2,89	2,89	2,89
	Tronco piramidal			3,40	0,40	0,55	2,40	2,40	2,40
	Z11		1,00	3,30	3,30	0,25	2,72	2,72	2,72
	Tronco piramidal			3,30	0,35	0,55	2,23	2,23	2,23
	Z12		1,00	2,35	2,35	0,20	1,10	1,10	1,10
	Tronco piramidal			2,35	0,35	0,35	0,75	0,75	0,75
	Z13		1,00	1,55	1,55	0,20	0,48	0,48	0,48

	Tronco piramidal			1,55	0,35	0,15	0,15	0,15	0,15
	Z14		1,00	1,65	2,35	0,30	1,16	1,16	1,16
	Tronco piramidal			1,65	0,35	0,25	0,39	0,39	0,39
	Z15		1,00	1,70	2,60	0,30	1,33	1,33	1,33
	Tronco piramidal			1,70	0,50	0,25	0,48	0,48	0,48
	Z16		1,00	1,80	2,40	0,25	1,08	1,08	1,08
	Tronco piramidal			1,80	0,50	0,25	0,47	0,47	0,47
	Z17		1,00	1,70	2,50	0,30	1,28	1,28	1,28
	Tronco piramidal			1,70	0,50	0,25	0,46	0,46	0,46
	Z18		1,00	1,80	2,80	0,30	1,51	1,51	1,51
	Tronco piramidal			1,80	0,50	0,25	0,53	0,53	0,53
	Z19-20		2,00	2,15	2,15	0,20	0,92	1,85	1,85
	Tronco piramidal			2,15	0,95	0,25	0,63	1,26	1,26
	Z21		1,00	2,65	2,65	0,20	1,40	1,40	1,40
	Tronco piramidal			2,65	0,35	0,40	1,08	1,08	1,08
	Z22		1,00	3,50	3,50	0,30	3,68	3,68	3,68
	Tronco piramidal			3,50	0,40	0,55	2,53	2,53	2,53
	Z23		1,00	2,15	2,15	0,20	0,92	0,92	0,92

	Tronco piramidal			2,15	0,35	0,30	0,55	0,55	0,55
	Z24, Z26		2,00	2,35	2,35	0,20	1,10	2,21	2,21
	Tronco piramidal			2,35	0,35	0,35	0,75	1,51	1,51
	Z25		1,00	3,65	3,65	0,30	4,00	4,00	4,00
	Tronco piramidal			3,65	0,35	0,55	2,70	2,70	2,70
	Z27, Z29		2,00	1,65	1,65	0,20	0,54	1,09	1,09
	Tronco piramidal			1,65	0,35	0,15	0,17	0,34	0,34
	Z28		1,00	2,55	2,55	0,20	1,30	1,30	1,30
	Tronco piramidal			2,55	0,35	0,40	1,00	1,00	1,00
<b>7</b>	<b>Relleno y compactado con material comun</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>242,63</b>
	Excavacion terreno semidur H>2 m		321, 9	1,00	1,00	1,00	321,8 7	321,87	321,87
	Zapata de hormigón armado		-1,00	1,00	1,00	1,00	- 61,54	-61,54	-61,54
	Viga sobrecreimiento		-1,00	1,00	1,00	1,00	17,70	-17,70	-17,70
<b>8</b>	<b>Base de hormigon pobre</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>8,98</b>
	Z1, Z12, Z24, Z26		4,00	2,35	2,35	0,05	0,28	1,10	1,10
	Z2, Z3, Z6		3,00	2,85	2,85	0,05	0,41	1,22	1,22
	Z4, Z28		2,00	2,55	2,55	0,05	0,33	0,65	0,65

	Z5		1,00	2,75	2,75	0,05	0,38	0,38	0,38
	Z7		1,00	1,45	1,45	0,05	0,11	0,11	0,11
	Z8		1,00	2,05	2,95	0,05	0,30	0,30	0,30
	Z9		1,00	3,15	3,15	0,05	0,50	0,50	0,50
	Z10,		1,00	3,40	3,40	0,05	0,58	0,58	0,58
	Z11		1,00	3,30	3,30	0,05	0,54	0,54	0,54
	Z13		1,00	1,55	1,55	0,05	0,12	0,12	0,12
	Z14		1,00	1,65	2,35	0,05	0,19	0,19	0,19
	Z15, Z17		2,00	1,70	2,50	0,05	0,21	0,43	0,43
	Z16		1,00	1,60	2,40	0,05	0,19	0,19	0,19
	Z18		1,00	1,80	2,60	0,05	0,23	0,23	0,23
	Z19-20, Z23		2,00	2,15	2,15	0,05	0,23	0,46	0,46
	Z21		1,00	2,65	2,65	0,05	0,35	0,35	0,35
	Z22		1,00	3,50	3,50	0,05	0,61	0,61	0,61
	Z25		1,00	3,85	3,85	0,05	0,74	0,74	0,74
	Z27, Z29		2,00	1,65	1,65	0,05	0,14	0,27	0,27
<b>9</b>	<b>Sobrecimientos HºAº</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>20,7</b>
	A7-A8		1,00	2,35	0,20	0,40	0,19	0,19	0,19

	A7-A9	1,00	6,37	0,20	0,50	0,64	0,64	0,64
	Descuento de columna	-1,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,02	-0,02
	A9-A11	1,00	5,11	0,20	0,40	0,41	0,41	0,41
	A11-A12	1,00	3,63	0,20	0,40	0,29	0,29	0,29
	A11-A13	1,00	5,65	0,20	0,40	0,45	0,45	0,45
	B8-B12	1,00	12,83	0,20	0,50	1,28	1,28	1,28
	Descuento de columna	-2,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,05	-0,05
	Descuento de columna	-2,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,05	-0,05
	C4-C7	1,00	7,18	0,20	0,40	0,57	0,57	0,57
	Descuento de columna	-1,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,02	-0,02
	C7-C12	1,00	15,70	0,20	0,40	1,26	1,26	1,26
	D7-D13	1,00	17,55	0,20	0,40	1,40	1,40	1,40
	Descuento de columna	-2,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,05	-0,05
	E4-E6	1,00	4,38	0,20	0,40	0,35	0,35	0,35
	F8-F12, H8-H12	3,00	12,60	0,20	0,40	1,01	3,02	3,02
	Descuento de columna	-1,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,02	-0,02
	F9-F11	1,00	2,38	0,20	0,40	0,19	0,19	0,19
	4C-4E, 6C-6E	2,00	3,99	0,20	0,40	0,32	0,64	0,64

	7A-7C		1,00	5,06	0,20	0,40	0,40	0,40	0,40
	7C-7D		1,00	1,79	0,20	0,40	0,14	0,14	0,14
	8A-8B*		1,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8A-8B		1,00	2,99	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	8B-8C		1,00	1,85	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8C-8D		1,00	1,89	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8C-8D*		1,00	1,86	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	8F-8H, 12F-12H		2,00	11,60	0,20	0,40	0,93	1,86	1,86
	Descuento de columna		-2,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,05	-0,05
	9A-9B		1,00	3,02	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	9B-9C		1,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	9C-9D		1,00	1,89	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	10A-10B		1,00	2,52	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20
	10B-10C		1,00	1,87	0,20	0,40	0,15	0,15	0,15
	11A-11B		1,00	2,95	0,20	0,40	0,24	0,24	0,24
	11B-11C		2,00	1,88	0,20	0,40	0,15	0,30	0,30
	12A-12D		1,00	7,30	0,20	0,40	0,58	0,58	0,58
	12D-12H		1,00	15,76	0,20	0,40	1,26	1,26	1,26

	Descuento de columna		-2,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,05	-0,05
	13A-13D		1,00	7,10	0,20	0,40	0,57	0,57	0,57
	E1		1	1,65	0,2	0,3	0,10	0,10	0,10
	F1-F7		1	18,37	0,2	0,3	1,10	1,10	1,10
	G1-G7*		1	19,91	0,2	0,3	1,19	1,19	1,19
	1E-1G*		1	2,65	0,2	0,3	0,16	0,16	0,16
	1E-1G		1	2,35	0,3	0,4	0,28	0,28	0,28
	2F-2G, 3F-3G, 5F-5G, 7F-7G		4	0,9	0,3	0,4	0,11	0,43	0,43
<b>10</b>	<b>Columna de hormigón armado</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>19,64</b>
	<b>Nivel fundación hasta Planta Baja</b>								
	C1, C12, C14,C24, C26		5,00	1,50	0,25	0,25	0,09	0,47	0,47
	C2, C3, C6, C8		4,00	1,35	0,25	0,25	0,08	0,34	0,34
	C4,C28		2,00	1,45	0,25	0,25	0,09	0,18	0,18
	C5, C21		2,00	1,40	0,25	0,25	0,09	0,18	0,18
	C7, C13		2,00	1,70	0,25	0,30	0,13	0,26	0,26
	C9		1,00	1,30	0,30	0,30	0,12	0,12	0,12
	C10, C11		2,00	1,25	0,25	0,30	0,09	0,19	0,19
	C13		1,00	1,70	0,25	0,25	0,11	0,11	0,11

	C15, C16, C17		3,00	1,50	0,40	0,40	0,24	0,72	0,72
	C18		1,00	1,45	0,25	0,25	0,09	0,09	0,09
	C19		1,00	1,55	0,25	0,25	0,10	0,10	0,10
	C20, C23		2,00	1,55	0,25	0,25	0,10	0,19	0,19
	C22		1,00	1,25	0,25	0,25	0,08	0,08	0,08
	C25		1,00	1,20	0,25	0,25	0,08	0,08	0,08
	C27, C29		2,00	1,65	0,25	0,25	0,10	0,21	0,21
	<b>Nivel Planta Baja hasta Primer piso</b>								
	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C12,C13,C14,C20,C21,C22,C23,C24,C25,C26,C27,C28,C29		22,00	3,40	0,25	0,25	0,21	4,68	4,68
	C10,C11		2,00	3,40	0,25	0,30	0,26	0,51	0,51
	C15, C16, C17,C18,C19		5,00	3,40	0,40	0,40	0,54	2,72	2,72
	<b>Nivel Primer Piso hasta Segundo Piso</b>					0,00			
	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C10,C11,C12,C13,C14,C20,C21,C22,C23,C24,C25,C26,C27,C28,C29		24,00	3,40	0,25	0,25	0,21	5,10	5,10
	<b>Nivel Segundo Piso hasta Cubierta</b>								
	C1,C2,C3,C4,C7,C8,C9,C10,C11,C12,C13,C14, C20, C21, C22, C23		16,00	3,35	0,25	0,25	0,21	3,35	3,35

<b>11</b>	<b>Vigas de hormigón armado</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>79,7</b>
	<b>Primer Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	0,20	0,35	1,28	1,28	1,28
	C4-C7		1,00	7,18	0,20	0,35	0,50	0,50	0,50
	Descuento de columna		-1,00	0,30	0,20	0,35	0,02	-0,02	-0,02
	D7-D13, F7-F13		2,00	17,55	0,25	0,40	1,76	3,51	3,51
	Descuento de columna		-4,00	0,30	0,25	0,40	0,03	-0,12	-0,12
	E4-E6		1,00	4,43	0,20	0,35	0,31	0,31	0,31
	E7-E8		1,00	2,50	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30
	H8-H12		1,00	12,60	0,20	0,40	1,01	1,01	1,01
	Descuento de columna		-1,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,02	-0,02
	4C-4E, 6C-6E		2,00	3,94	0,20	0,35	0,28	0,55	0,55
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D		4,00	8,33	0,25	0,40	0,83	3,33	3,33
	Descuento de columna		-6,00	0,30	0,25	0,40	0,03	-0,18	-0,18
	7D-7F		1,00	3,81	0,25	0,40	0,38	0,38	0,38
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H		3,00	11,60	0,20	0,40	0,93	2,78	2,78
	Descuento de columna		-3,00	0,30	0,20	0,40	0,02	-0,07	-0,07
	12D-12E		2,00	3,81	0,20	0,40	0,30	0,61	0,61

	13A-13D	1,00	7,10	0,20	0,35	0,50	0,50	0,50
	13A-13B^	1,00	1,20	0,15	0,25	0,05	0,05	0,05
	13A-13B*	1,00	0,75	0,25	0,50	0,09	0,09	0,09
	E1-E7, F1-F7	2	18,6	0,2	0,3	1,12	2,23	2,23
	1E-1F, 2E-2F, 3E-3F, 5E-5F, 7E-7F	5	0,95	0,3	0,4	0,11	0,57	0,57
	<b>Segundo Piso</b>							<b>23,42</b>
		1,00	1,00	1,00	1,00	17,59	17,59	17,59
	E1-E7, G1-G7	2	19,83	0,2	0,35	1,39	2,78	2,78
	F1-F7	1	19,48	0,25	0,4	1,95	1,95	1,95
	Descuento columna	4	0,4	0,25	0,4	0,04	0,16	0,16
	1E-1G	1	2,82	0,2	0,3	0,17	0,17	0,17
	2E-2G, 3E-3G, 5E-5G, 7E-7G	4	2,82	0,2	0,3	0,17	0,68	0,68
	Descuento columna	4	0,4	0,2	0,3	0,02	0,10	0,10
	<b>Nivel Cubierta</b>							<b>7,63</b>
	A7-A13	1,00	17,70	0,20	0,35	1,24	1,24	1,24
	Descuento de columna	0,20	0,30	0,20	0,35	0,02	0,00	0,00
	C7-C7	1,00	7,28	0,20	0,35	0,51	0,51	0,51
	Descuento de columna	-1,00	0,30	0,20	0,35	0,02	-0,02	-0,02

	D6-D13		1,00	20,67	0,20	0,35	1,45	1,45	1,45
	Descuento de columna		-3,00	0,30	0,20	0,35	0,02	-0,06	-0,06
	E4-E6		1,00	4,43	0,20	0,35	0,31	0,31	0,31
	F6-F12		1,00	18,05	0,20	0,35	1,26	1,26	1,26
	Descuento de columna		-3,00	0,30	0,20	0,35	0,02	-0,06	-0,06
	4C-4E		1,00	4,04	0,20	0,35	0,28	0,28	0,28
	6C-6E		1,00	5,89	0,20	0,35	0,41	0,41	0,41
	Descuento de columna		-1,00	0,30	0,20	0,35	0,02	-0,02	-0,02
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D		4,00	7,20	0,20	0,35	0,50	2,02	2,02
	12D-12E		1,00	3,86	0,20	0,40	0,31	0,31	0,31
<b>12</b>	<b>Gradas h°a°</b>	<b>m<sup>3</sup></b>							<b>7,83</b>
	Escalera tramo								
	Rampa de grada		4,00	2,70	2,00	0,15	0,81	3,24	3,24
	Descanso		2,00	2,00	4,25	0,15	1,28	2,55	2,55
	Peldaños		40,0 0	2,00	0,30	0,17	0,05	2,04	2,04
<b>13</b>	<b>Losa armada en 2 direcciones (50x50)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>870,2</b>
	<b>Primer Piso</b>								
	R1, R2		2,00	6,35	11,85		75,25	150,50	150,50



		L1		1	0,93	4,35	1,00	4,05	4,05	4,05
		L2		1	0,93	4,34	1,00	4,04	4,04	4,04
		L3		1	0,93	4,34	1,00	4,04	4,04	4,04
		L4		1	0,93	4,07	1,00	3,79	3,79	3,79
<b>15</b>	<b>Impermeabilización de sobrecimientos</b>	<b>m<sup>2</sup></b>								<b>66,7</b>
	<b>Planta Baja</b>									
	A7-A8		1,00	2,35	0,15	1,00	0,35	0,35	0,35	
	Descuento puerta		-1,00	0,80	0,15	1,00	0,12	-0,12	-0,12	
	A7-A9		1,00	6,37	0,15	1,00	0,96	0,96	0,96	
	Descuento de columna		-1,00	0,35	0,15	1,00	0,05	-0,05	-0,05	
	A9-A11		1,00	5,11	0,15	1,00	0,77	0,77	0,77	
	A11-A12		1,00	4,10	0,15	1,00	0,62	0,62	0,62	
	B8-B12		1,00	12,83	0,15	1,00	1,92	1,92	1,92	
	Descuento de columna		-2,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,09	-0,09	
	C4-C7		1,00	7,18	0,15	1,00	1,08	1,08	1,08	
	Descuento de columna		-1,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,05	-0,05	
	C7-C12		1,00	15,70	0,15	1,00	2,36	2,36	2,36	
	Descuento puerta		-1,00	0,80	0,15	1,00	0,12	-0,12	-0,12	

	Descuento puerta		-2,00	0,90	0,15	1,00	0,14	-0,27	-0,27
	D7-D13		1,00	17,55	0,15	1,00	2,63	2,63	2,63
	Descuento de columna		-1,00	0,35	0,15	1,00	0,05	-0,05	-0,05
	Descuento puerta		-1,00	0,80	0,15	1,00	0,12	-0,12	-0,12
	E4-E6		1,00	4,38	0,15	1,00	0,66	0,66	0,66
	Descuento de columna		-1,00	0,40	0,15	1,00	0,06	-0,06	-0,06
	F8-F12, H8-H12		2,00	12,60	0,15	1,00	1,89	3,78	3,78
	Descuento de columna		-1,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,05	-0,05
	F9-F11		1,00	2,38	0,15	1,00	0,36	0,36	0,36
	4C-4E, 6C-6E		2,00	3,99	0,15	1,00	0,60	1,20	1,20
	Descuento de columna		-2,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,09	-0,09
	7A-7C		1,00	5,06	0,15	1,00	0,76	0,76	0,76
	Y8 (X1-X4)		1,00	7,50	0,15	1,00	1,13	1,13	1,13
	8A-8B*		1,00	1,88	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	8A-8B		1,00	2,99	0,15	1,00	0,45	0,45	0,45
	8B-8C		1,00	1,85	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	8C-8D		1,00	1,89	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	8C-8D*		1,00	1,86	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28

	8F-8H, 10F-10H		2,00	11,60	0,15	1,00	1,74	3,48	3,48
	Descuento de columna		-2,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,09	-0,09
	9A-9B		1,00	3,02	0,15	1,00	0,45	0,45	0,45
	9B-9C		1,00	1,88	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	9C-9D		1,00	1,89	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	Descuento puerta		-1,00	1,00	0,15	1,00	0,15	-0,15	-0,15
	10A-10B		1,00	2,52	0,15	1,00	0,38	0,38	0,38
	10B-10C		1,00	1,87	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	11A-11B		1,00	2,95	0,15	1,00	0,44	0,44	0,44
	11B-11C		1,00	1,88	0,15	1,00	0,28	0,28	0,28
	Descuento puerta		-1,00	1,00	0,15	1,00	0,15	-0,15	-0,15
	12A-12D		1,00	7,30	0,15	1,00	1,10	1,10	1,10
	12D-12H		1,00	15,76	0,15	1,00	2,36	2,36	2,36
	Descuento de columna		-3,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,14	-0,14
	<b>Primer Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	0,15	1,00	2,75	2,75	2,75
	C4-C7		1,00	7,18	0,15	1,00	1,08	1,08	1,08
	Descuento columna		-1,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,05	-0,05

	D7-D13, D7-D13	2,00	17,55	0,15	1,00	2,63	5,27	5,27
	Descuento columna	-4,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,18	-0,18
	Descuento puerta	-3,00	1,00	0,15	1,00	0,15	-0,45	-0,45
	E4-E6	1,00	4,43	0,15	1,00	0,66	0,66	0,66
	E7-E8	1,00	2,50	0,15	1,00	0,38	0,38	0,38
	H8-H12	1,00	12,60	0,15	1,00	1,89	1,89	1,89
	Descuento de columna	-3,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,14	-0,14
	4C-4E, 6C-6E	2,00	3,94	0,15	1,00	0,59	1,18	1,18
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D	4,00	8,33	0,15	1,00	1,25	5,00	5,00
	Descuento de columna	-8,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,36	-0,36
	7D-7F	1,00	3,81	0,15	1,00	0,57	0,57	0,57
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H	3,00	11,60	0,15	1,00	1,74	5,22	5,22
	Descuento columna	-3,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,14	-0,14
	<b>Segundo Piso</b>							
	A7-A13	1,00	18,30	0,15	1,00	2,75	2,75	2,75
	C6-C7, E6-E7	2,00	2,50	0,15	1,00	0,38	0,75	0,75
	D7-D13	1,00	17,55	0,15	1,00	2,63	2,63	2,63
	Descuento columna	-2,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,09	-0,09

	Descuento puerta		-3,00	1,00	0,15	1,00	0,15	-0,45	-0,45
	F7-F12		1,00	15,35	0,15	1,00	2,30	2,30	2,30
	Descuento de columna		-1,00	0,40	0,15	1,00	0,06	-0,06	-0,06
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D		1,00	13,30	0,15	1,00	2,00	2,00	2,00
	Descuento de columna		-3,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,14	-0,14
	Y4 (X3-X5)		1,00	1,44	0,15	1,00	0,22	0,22	0,22
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D		4,00	8,33	0,15	1,00	1,25	5,00	5,00
	Descuento de columna		-6,00	0,30	0,15	1,00	0,05	-0,27	-0,27
	13A-13B		1,00	1,26	0,15	1,00	0,19	0,19	0,19
	13A-13B*		1,00	8,78	0,15	1,00	1,32	1,32	1,32
<b>16</b>	<b>Muro de ladrillo 6H e=0,12 m</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>939,8</b>
	<b>Planta Baja</b>								
	A7-A8		1,00	1,35	1,00	2,90	3,92	3,92	3,92
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	A7-A9		1,00	5,42	1,00	2,90	15,72	15,72	15,72
	Descuento de columna		-1,00	0,35	1,00	2,90	1,02	-1,02	-1,02
	A9-A11		1,00	5,13	1,00	2,90	14,88	14,88	14,88
	Descuento de ventana		-2,00	2,51	1,00	0,50	1,26	-2,51	-2,51

	A11-A12		1,00	4,10	1,00	2,90	11,89	11,89	11,89
	B7-B10		2,00	4,78	1,00	2,90	13,86	27,72	27,72
	Descuento de columna		-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74
	C4-C5		1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	Descuento de columna		-1,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-0,87	-0,87
	C7-C12		1,00	14,65	1,00	2,90	42,49	42,49	42,49
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	Descuento puerta		-2,00	0,90	1,00	2,10	1,89	-3,78	-3,78
	D7-D9		1,00	4,70	1,00	2,90	13,63	13,63	13,63
	D10-D12		1,00	4,93	1,00	2,90	14,30	14,30	14,30
	Descuento de columna		-1,00	0,35	1,00	2,90	1,02	-1,02	-1,02
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	Descuento de ventana		-1,00	1,37	1,00	2,00	2,74	-2,74	-2,74
	E6-E7		1,00	2,94	1,00	2,90	8,53	8,53	8,53
	Descuento de columna		-1,00	0,40	1,00	2,90	1,16	-1,16	-1,16
	Descuento de ventana		-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	F8-F12		1,00	10,60	1,00	2,90	30,74	30,74	30,74
	Descuento de columna		-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74

	Descuento de ventana		-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11		1,00	0,70	1,00	2,90	2,03	2,03	2,03
	H8-H12		1,00	13,30	1,00	2,90	38,57	38,57	38,57
	Descuento de columna		-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	4C-4E		1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	Descuento de columna		-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74
	7A-7B,7C-7D		2,00	2,20	1,00	2,90	6,38	12,76	12,76
	Descuento de ventana		-2,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-0,96	-0,96
	8A-8D		1,00	7,50	1,00	2,90	21,75	21,75	21,75
	Descuento ventana		-1,00	3,10	1,00	0,50	1,55	-1,55	-1,55
	8F-8H		1,00	12,30	1,00	2,90	35,67	35,67	35,67
	Descuento de columna		-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	Descuento ventana		-1,00	4,50	1,00	1,00	4,50	-4,50	-4,50
	Descuento ventana		-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35
	9A-9B		1,00	2,20	1,00	2,10	4,62	4,62	4,62
	9B-9C		1,00	1,30	1,00	2,90	3,77	3,77	3,77
	9C-9D		1,00	2,05	1,00	2,90	5,95	5,95	5,95
	Descuento puerta		-1,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-2,10	-2,10

	10A-10B		1,00	4,80	1,00	2,90	13,92	13,92	13,92
	10F-10G		2,00	1,00	1,00	2,90	2,90	5,80	5,80
	10F-10H		1,00	12,30	1,00	2,90	35,67	35,67	35,67
	Descuento de columna		-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	11B-11D		1,00	4,05	1,00	2,10	8,51	8,51	8,51
	Descuento puerta		-1,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-2,10	-2,10
	11A-11B		1,00	2,35	1,00	2,90	6,82	6,82	6,82
	Descuento de columna		-1,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-0,87	-0,87
	12A-12D		1,00	7,20	1,00	2,90	20,88	20,88	20,88
	Descuento de columna		-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	Descuento de ventana		-3,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-1,44	-1,44
	12F-12H		1,00	12,30	1,00	2,90	35,67	35,67	35,67
	Descuento de ventana		-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35
	13A-13D		1,00	2,12	1,00	2,90	6,15	6,15	6,15
	<b>Primer Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	1,00	2,90	53,07	53,07	53,07
	Descuento ventana		-4,00	1,00	1,00	2,80	2,80	-11,20	-11,20
	Descuento ventana		-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55

	C4-C5	1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	Descuento columna	-1,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-0,87	-0,87
	D7-D13	1,00	18,30	1,00	2,90	53,07	53,07	53,07
	Descuento columna	-4,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-3,48	-3,48
	Descuento puerta	-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30
	Descuento ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	E6-E7	1,00	2,94	1,00	2,90	8,53	8,53	8,53
	Descuento de columna	-1,00	0,40	1,00	2,90	1,16	-1,16	-1,16
	Descuento de ventana	-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	F8-F12	1,00	10,60	1,00	2,90	30,74	30,74	30,74
	Descuento de columna	-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74
	Descuento de ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11	1,00	0,70	1,00	2,90	2,03	2,03	2,03
	H8-H12	1,00	13,30	1,00	2,90	38,57	38,57	38,57
	Descuento de columna	-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	4C-4D	1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	Descuento de columna	-1,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-0,87	-0,87
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D	3,00	8,78	1,00	2,90	25,46	76,39	76,39

	Descuento de columna		-8,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-6,96	-6,96
	Descuento de ventana		1,00	5,17	1,00	2,00	10,34	10,34	10,34
	13A-13B		1,00	1,26	1,00	2,90	3,65	3,65	3,65
	Descuento de ventana		-1,00	0,89	1,00	2,90	2,58	-2,58	-2,58
	13A-13D		1,00	8,78	1,00	2,90	25,46	25,46	25,46
	Descuento de columna		-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74
	Descuento de ventana		-1,00	1,34	1,00	2,90	3,89	-3,89	-3,89
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H		3,00	12,30	1,00	2,90	35,67	107,01	107,01
	Descuento columna		-9,00	0,30	1,00	0,50	0,15	-1,35	-1,35
	Descuento ventana		-1,00	4,50	1,00	0,50	2,25	-2,25	-2,25
	Descuento ventana		-6,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-8,70	-8,70
	10F-10G		2,00	1,00	1,00	2,90	2,90	5,80	5,80
	<b>Segundo Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	1,00	2,90	53,07	53,07	53,07
	Descuento ventana		-4,00	1,00	1,00	2,80	2,80	-11,20	-11,20
	Descuento ventana		-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55
	C4-C5		1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	Descuento columna		-1,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-0,87	-0,87

	D7-D13	1,00	18,30	1,00	2,90	53,07	53,07	53,07
	Descuento columna	-4,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-3,48	-3,48
	Descuento puerta	-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30
	Descuento ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F6-F7	1,00	2,94	1,00	2,90	8,53	8,53	8,53
	Descuento de columna	-1,00	0,40	1,00	2,90	1,16	-1,16	-1,16
	Descuento de ventana	-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	E8-E12	1,00	13,30	1,00	2,90	38,57	38,57	38,57
	Descuento de columna	-3,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-2,61	-2,61
	Descuento ventana	-6,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-7,66	-7,66
	Descuento ventana	-1,00	2,00	1,00	1,13	2,26	-2,26	-2,26
	4C-4D	1,00	1,44	1,00	2,90	4,18	4,18	4,18
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D	3,00	8,78	1,00	2,90	25,46	76,39	76,39
	Descuento de columna	-8,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-6,96	-6,96
	Descuento de ventana	1,00	5,17	1,00	2,00	10,34	10,34	10,34
	13A-13B	1,00	1,26	1,00	2,90	3,65	3,65	3,65
	Descuento de ventana	-1,00	0,89	1,00	2,90	2,58	-2,58	-2,58
	13A-13D	1,00	8,78	1,00	2,90	25,46	25,46	25,46

	Descuento de columna		-2,00	0,30	1,00	2,90	0,87	-1,74	-1,74
	Descuento de ventana		-1,00	1,34	1,00	2,90	3,89	-3,89	-3,89
17	<b>Dintel de ladrillo armado</b>	<b>ml</b>							<b>122,4</b>
	<b>Planta Baja</b>								
	Puertas		1,00	18,21	1,00	1,00	18,21	18,21	18,21
	Ventanas		1,00	17,29	1,00	1,00	17,29	17,29	17,29
	<b>Primer Piso</b>								
	Puertas		1,00	6,00	1,00	1,00	6,00	6,00	6,00
	Ventanas		1,00	35,63	1,00	1,00	35,63	35,63	35,63
	<b>Segundo Piso</b>								
	Puertas		1,00	3,60	1,00	1,00	3,60	3,60	3,60
	Ventanas		1,00	41,67	1,00	1,00	41,67	41,67	41,67
18	<b>Revoque exterior cal cemento</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>832,5</b>
	<b>Planta Baja</b>								
	A7-A8		1,00	1,35	1,00	3,40	4,59	4,59	4,59
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	A7-A9		1,00	5,42	1,00	3,40	18,43	18,43	18,43
	A9-A11		1,00	5,13	1,00	3,40	17,44	17,44	17,44

	Descuento de ventana		-2,00	2,51	1,00	0,50	1,26	-2,51	-2,51
	A11-A12		1,00	4,10	1,00	3,40	13,94	13,94	13,94
	C4-C5		2,00	1,44	1,00	3,40	4,90	9,79	9,79
	D7-D9		1,00	4,70	1,00	3,15	14,81	14,81	14,81
	D10-D12		1,00	4,93	1,00	3,15	15,53	15,53	15,53
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	Descuento de ventana		-1,00	1,37	1,00	2,00	2,74	-2,74	-2,74
	E6-E7		2,00	2,94	1,00	3,40	10,00	19,99	19,99
	Descuento de ventana		-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	F8-F12		1,00	10,60	1,00	3,15	33,39	33,39	33,39
	Descuento de ventana		-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11		1,00	0,70	1,00	3,15	2,21	2,21	2,21
	H8-H12		1,00	13,30	1,00	3,40	45,22	45,22	45,22
	7A-7B,7C-7D		2,00	2,20	1,00	3,40	7,48	14,96	14,96
	Descuento de ventana		-2,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-0,96	-0,96
	8F-8H		1,00	12,30	1,00	3,40	41,82	41,82	41,82
	Descuento ventana		-1,00	4,50	1,00	1,00	4,50	-4,50	-4,50
	Descuento ventana		-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35

	12A-12D	1,00	7,20	1,00	3,40	24,48	24,48	24,48
	Descuento de ventana	-3,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-1,44	-1,44
	12F-12H	1,00	12,30	1,00	3,40	41,82	41,82	41,82
	Descuento de ventana	-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35
	13A-13D	2,00	2,12	1,00	3,40	7,21	14,42	14,42
	<b>Primer Piso</b>							
	A7-A13	1,00	18,30	1,00	3,40	62,22	62,22	62,22
	Descuento ventana	-4,00	1,00	1,00	2,90	2,90	-11,60	-11,60
	Descuento ventana	-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55
	C4-C5	2,00	1,44	1,00	3,40	4,90	9,79	9,79
	D7-D13	1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65
	Descuento puerta	-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30
	Descuento ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	E7-E8	2,00	2,94	1,00	3,40	10,00	19,99	19,99
	Descuento de ventana	-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	F8-F12	1,00	10,60	1,00	3,15	33,39	33,39	33,39
	Descuento de ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11	1,00	0,70	1,00	3,15	2,21	2,21	2,21

	H8-H12		1,00	13,30	1,00	3,40	45,22	45,22	45,22
	4C-4D		2,00	1,44	1,00	3,40	4,90	9,79	9,79
	7A-7D		1,00	8,78	1,00	3,40	29,85	29,85	29,85
	Descuento de ventana		1,00	5,17	1,00	2,00	10,34	10,34	10,34
	13A-13B		1,00	1,26	1,00	3,40	4,28	4,28	4,28
	Descuento de ventana		-1,00	0,89	1,00	2,90	2,58	-2,58	-2,58
	13A-13D		1,00	8,78	1,00	3,40	29,85	29,85	29,85
	Descuento de ventana		-1,00	1,34	1,00	2,90	3,89	-3,89	-3,89
	8F-8H, 12F-12H		2,00	12,30	1,00	3,40	41,82	83,64	83,64
	Descuento ventana		-1,00	4,50	1,00	0,50	2,25	-2,25	-2,25
	Descuento ventana		-6,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-8,70	-8,70
	10F-10G		2,00	1,00	1,00	3,40	3,40	6,80	6,80
	<b>Segundo Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	1,00	3,40	62,22	62,22	62,22
	Descuento ventana		-4,00	1,00	1,00	2,80	2,80	-11,20	-11,20
	Descuento ventana		-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55
	C4-C5		2,00	1,44	1,00	3,40	4,90	9,79	9,79
	D7-D13		1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65

	Descuento puerta		-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30
	Descuento ventana		-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	E6-E7		2,00	2,94	1,00	2,90	8,53	17,05	17,05
	Descuento de ventana		-1,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-1,28	-1,28
	F8-F12		2,00	13,30	1,00	3,15	41,90	83,79	83,79
	Descuento ventana		-6,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-7,66	-7,66
	Descuento ventana		-1,00	2,00	1,00	1,13	2,26	-2,26	-2,26
<b>19</b>	<b>Revoque interior de yeso sobre muro de ladrillo</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>1353,9</b>
	<b>Planta Baja</b>								
	A7-A8		1,00	1,35	1,00	3,15	4,25	4,25	4,25
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	A7-A9		1,00	5,42	1,00	3,15	17,07	17,07	17,07
	A9-A11		1,00	5,13	1,00	3,15	16,16	16,16	16,16
	Descuento de ventana		-2,00	2,51	1,00	0,50	1,26	-2,51	-2,51
	A11-A13		1,00	4,10	1,00	3,15	12,92	12,92	12,92
	B7-B10		4,00	4,78	1,00	3,15	15,06	60,23	60,23
	C7-C12		2,00	14,65	1,00	3,15	46,15	92,30	92,30
	Descuento puerta		-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68

	Descuento puerta	-2,00	0,90	1,00	2,10	1,89	-3,78	-3,78
	D7-D9	1,00	4,70	1,00	3,15	14,81	14,81	14,81
	D10-D12	1,00	4,93	1,00	3,15	15,53	15,53	15,53
	Descuento puerta	-1,00	0,80	1,00	2,10	1,68	-1,68	-1,68
	Descuento de ventana	-1,00	1,37	1,00	2,00	2,74	-2,74	-2,74
	F8-F12	1,00	10,60	1,00	3,15	33,39	33,39	33,39
	Descuento de ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11	1,00	0,70	1,00	3,15	2,21	2,21	2,21
	H8-H12	1,00	13,30	1,00	3,15	41,90	41,90	41,90
	7A-7B, 7C-7D	2,00	2,20	1,00	3,15	6,93	13,86	13,86
	Descuento de ventana	-2,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-0,96	-0,96
	8A-8D	1,00	7,50	1,00	3,15	23,63	23,63	23,63
	Descuento ventana	-1,00	3,10	1,00	0,50	1,55	-1,55	-1,55
	8F-8H	1,00	12,30	1,00	3,15	38,75	38,75	38,75
	Descuento ventana	-1,00	4,50	1,00	1,00	4,50	-4,50	-4,50
	Descuento ventana	-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35
	9A-9B	2,00	2,20	1,00	3,15	6,93	13,86	13,86
	9B-9C	2,00	1,30	1,00	3,15	4,10	8,19	8,19

	9C-9D		2,00	2,05	1,00	3,15	6,46	12,92	12,92
	Descuento puerta		-1,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-2,10	-2,10
	10A-10C		2,00	4,80	1,00	3,15	15,12	30,24	30,24
	10F-10G		1,00	1,00	1,00	3,15	3,15	3,15	3,15
	10F-10H		2,00	12,30	1,00	3,15	38,75	77,49	77,49
	11B-11D		2,00	4,05	1,00	3,15	12,76	25,52	25,52
	Descuento puerta		-1,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-2,10	-2,10
	11A-11B		2,00	2,35	1,00	3,15	7,40	14,81	14,81
	12A-12D		1,00	7,20	1,00	3,15	22,68	22,68	22,68
	Descuento de ventana		-3,00	0,96	1,00	0,50	0,48	-1,44	-1,44
	12F-12H		1,00	12,30	1,00	2,90	35,67	35,67	35,67
	Descuento de ventana		-3,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-4,35	-4,35
	<b>Primer Piso</b>								
	A7-A13		1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65
	Descuento ventana		-4,00	1,00	1,00	2,80	2,80	-11,20	-11,20
	Descuento ventana		-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55
	D7-D13		1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65
	Descuento puerta		-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30

	Descuento ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F8-F12	1,00	10,60	1,00	3,15	33,39	33,39	33,39
	Descuento de ventana	-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F9-F11	1,00	0,70	1,00	3,15	2,21	2,21	2,21
	H8-H12	1,00	13,30	1,00	3,15	41,90	41,90	41,90
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D	5,00	8,78	1,00	3,15	27,66	138,29	138,29
	Descuento de ventana	1,00	5,17	1,00	2,00	10,34	10,34	10,34
	13A-13B	1,00	1,26	1,00	3,15	3,97	3,97	3,97
	Descuento de ventana	-1,00	0,89	1,00	2,90	2,58	-2,58	-2,58
	13A-13D	1,00	8,78	1,00	3,15	27,66	27,66	27,66
	Descuento de ventana	-1,00	1,34	1,00	2,90	3,89	-3,89	-3,89
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H	4,00	12,30	1,00	3,15	38,75	154,98	154,98
	Descuento ventana	-1,00	4,50	1,00	0,50	2,25	-2,25	-2,25
	Descuento ventana	-6,00	0,50	1,00	2,90	1,45	-8,70	-8,70
	10F-10G	2,00	1,00	1,00	3,15	3,15	6,30	6,30
	<b>Segundo Piso</b>							
	A7-A13	1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65
	Descuento ventana	-4,00	1,00	1,00	2,80	2,80	-11,20	-11,20

	Descuento ventana		-2,00	4,85	1,00	1,50	7,28	-14,55	-14,55
	D7-D13		1,00	18,30	1,00	3,15	57,65	57,65	57,65
	Descuento puerta		-3,00	1,00	1,00	2,10	2,10	-6,30	-6,30
	Descuento ventana		-1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	-4,00	-4,00
	F8-F12		1,00	13,30	1,00	3,15	41,90	41,90	41,90
	Descuento ventana		-6,00	1,13	1,00	1,13	1,28	-7,66	-7,66
	Descuento ventana		-1,00	2,00	1,00	1,13	2,26	-2,26	-2,26
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D		5,00	8,78	1,00	3,15	27,66	138,29	138,29
	Descuento de ventana		1,00	5,17	1,00	2,00	10,34	10,34	10,34
	13A-13B		1,00	1,26	1,00	3,15	3,97	3,97	3,97
	Descuento de ventana		-1,00	0,89	1,00	2,90	2,58	-2,58	-2,58
	13A-13D		1,00	8,78	1,00	3,15	27,66	27,66	27,66
	Descuento de ventana		-1,00	1,34	1,00	2,90	3,89	-3,89	-3,89
<b>20</b>	<b>Cielo raso</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>866,3</b>
	<b>Primer Piso</b>								
	R1, R2		2,00	6,35	11,80		74,93	149,86	149,86
	R3		1,00	13,20	3,81		50,29	50,29	50,29
	R4		1,00	2,57	4,19		10,77	10,77	10,77

	R5		1,00	5,77	8,48		48,93	48,93	48,93
	R6		1,00	5,75	8,48		48,76	48,76	48,76
	R7		1,00	5,83	8,48		49,44	49,44	49,44
	<b>Segundo Piso</b>		358, 05	1,00	1,00		1,00	358,05	358,05
	<b>Cubierta</b>								
	R1		1,00	4,53	4,14		18,75	18,75	18,75
	R2		1,00	2,60	1,83		4,76	4,76	4,76
	R3, R5		2,00	5,80	7,30		42,34	84,68	84,68
	R4		1,00	5,75	7,30		41,98	41,98	41,98
<b>21</b>	<b>Revestimiento cerámica esmaltada nal.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>361,4</b>
	<b>Planta baja Baños</b>								
	A7-A8		1,00	2,35	1,00	2,50	5,88	5,88	5,88
	A7-A9		1,00	6,37	1,00	2,50	15,93	15,93	15,93
	A9-A11		1,00	18,41	1,00	2,50	46,03	46,03	46,03
	A11-A12		1,00	3,63	1,00	2,50	9,08	9,08	9,08
	A11-A13		1,00	5,65	1,00	2,50	14,13	14,13	14,13
	Descuento de ventana		-4,00	2,51	1,00	0,50	1,26	-5,02	-5,02



	Cielo raso		1,00	1,00	1,00	1,00	866,26	866,26	866,26
25	<b>Contrapiso cemento h=8 cm + empedrado</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>321,3</b>
	Piso 1, Piso 2		2,00	5,80	6,28	1,00	36,42	72,85	72,85
	Piso 3, Piso 4		2,00	5,75	6,28	1,00	36,11	72,22	72,22
	Piso 5		1,00	15,95	3,81	1,00	60,77	60,77	60,77
			1,00	2,52	5,76	1,00	14,52	14,52	14,52
	Piso 6, Piso 7		2,00	1,01	1,89	1,00	1,91	3,82	3,82
	Piso 8		1,00	2,68	1,89	1,00	5,07	5,07	5,07
	Piso 9		1,00	2,38	1,90	1,00	4,52	4,52	4,52
	Piso 10		1,00	1,83	1,90	1,00	3,48	3,48	3,48
	Piso 11		1,00	3,03	2,35	1,00	7,12	7,12	7,12
	Piso 12		1,00	2,68	1,88	1,00	5,04	5,04	5,04
	Piso 13, Piso 14, Piso 15, Piso 16		4,00	1,60	1,88	1,00	3,01	12,03	12,03
	Piso 17		1,00	2,65	1,88	1,00	4,98	4,98	4,98
	Piso 18, Piso 19		2,00	1,01	1,88	1,00	1,90	3,80	3,80
	Piso 20		1,00	3,60	3,02	1,00	10,87	10,87	10,87
	Piso 21		1,00	2,47	2,09	1,00	5,16	5,16	5,16

	Piso 22		1,00	6,27	1,65	1,00	10,35	10,35	10,35
			1,00	2,52	0,88	1,00	2,22	2,22	2,22
	Piso 23		1,00	3,50	1,13	1,00	3,96	3,96	3,96
	Piso 24		1,00	4,48	4,14	1,00	18,55	18,55	18,55
<b>26</b>	<b>Piso cerámica esmaltada alto tráfico c/textura</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>880,8</b>
	<b>Planta baja</b>								
	Piso 1, Piso 2		2,00	5,80	6,28	1,00	36,42	72,85	72,85
	Piso 3, Piso 4		2,00	5,75	6,28	1,00	36,11	72,22	72,22
	Piso 5		1,00	15,95	3,81	1,00	60,77	60,77	60,77
			1,00	2,52	5,76	1,00	14,52	14,52	14,52
	Piso 6, Piso 7		2,00	1,01	1,89	1,00	1,91	3,82	3,82
	Piso 8		1,00	2,68	1,89	1,00	5,07	5,07	5,07
	Piso 9		1,00	2,38	1,90	1,00	4,52	4,52	4,52
	Piso 10		1,00	1,83	1,90	1,00	3,48	3,48	3,48
	Piso 11		1,00	3,03	2,35	1,00	7,12	7,12	7,12
	Piso 12		1,00	2,68	1,88	1,00	5,04	5,04	5,04
	Piso 13, Piso 14, Piso 15, Piso 16		4,00	1,60	1,88	1,00	3,01	12,03	12,03
	Piso 17		1,00	2,65	1,88	1,00	4,98	4,98	4,98

	Piso 18, Piso 19		2,00	1,01	1,88	1,00	1,90	3,80	3,80
	Piso 20		1,00	3,60	3,02	1,00	10,87	10,87	10,87
	Piso 21		1,00	2,47	2,09	1,00	5,16	5,16	5,16
	Piso 22		1,00	6,27	1,65	1,00	10,35	10,35	10,35
			1,00	2,52	0,88	1,00	2,22	2,22	2,22
	Piso 23		1,00	3,50	1,13	1,00	3,96	3,96	3,96
	Piso 24		1,00	4,48	4,14	1,00	18,55	18,55	18,55
	<b>Primer piso</b>								
	Piso 25, Piso 26		2,00	5,80	6,28	1,00	36,42	72,85	72,85
	Piso 27, Piso 28		2,00	5,75	6,28	1,00	36,11	72,22	72,22
	Piso 29		1,00	13,45	3,81	1,00	51,24	51,24	51,24
			1,00	2,45	4,11	1,00	10,07	10,07	10,07
	Piso 30, Piso 32		2,00	5,78	8,43	1,00	48,73	97,45	97,45
	Piso 31		1,00	5,75	8,43	1,00	48,47	48,47	48,47
	<b>Segundo Piso</b>		1,00	1,00	1,00	1,00	207,2 4	207,24	207,24
<b>27</b>	<b>Zócalos de cerámica</b>	<b>ml</b>							<b>474,9</b>
	<b>Planta baja</b>								
	C7-C9		1,00	5,21	1,00	1,00	5,21	5,21	5,21

	C9-C11		1,00	3,50	1,00	1,00	3,50	3,50	3,50
	C11-C12		1,00	4,60	1,00	1,00	4,60	4,60	4,60
	D7-D12		1,00	11,10	1,00	1,00	11,10	11,10	11,10
	F7-F12		1,00	31,30	1,00	1,00	31,30	31,30	31,30
	H8-H12		1,00	12,65	1,00	1,00	12,65	12,65	12,65
	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H		4,00	11,80	1,00	1,00	11,80	47,20	47,20
	9C-9D		1,00	1,30	1,00	1,00	1,30	1,30	1,30
	11C-11D		2,00	2,20	1,00	1,00	2,20	4,40	4,40
	12C-12D		1,00	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	5,00
	<b>Primer piso</b>								
	A7-A13		2,00	17,50	1,00	1,00	17,50	35,00	35,00
	D7-D12		2,00	16,05	1,00	1,00	16,05	32,10	32,10
	Descuento puerta		-3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-3,00	-3,00
	F8-F12		2,00	11,60	1,00	1,00	11,60	23,20	23,20
	Descuento puerta		-2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-2,00	-2,00
	H8-H12		2,00	12,65	1,00	1,00	12,65	25,30	25,30
	7C-7D		1,00	2,18	1,00	1,00	2,18	2,18	2,18
	7A-7D, 9A-9D, 11A-11D, 13A-13D		6,00	8,43	1,00	1,00	8,43	50,58	50,58

	8F-8H, 10F-10H, 12F-12H		4,00	11,80	1,00	1,00	11,80	47,20	47,20
	<b>Segundo Piso</b>		1,00	1,00	1,00	1,00	<sup>138,0</sup> <sub>6</sub>	138,06	138,06
<b>28</b>	<b>Mesón de hºaº con revest. Azulejo</b>	<b>ml</b>							<b>8,4</b>
			1,00	16,70	0,50	1,00	8,35	8,35	8,35
<b>29</b>	<b>Panel divisorio para baño</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>15,5</b>
	Panel tipo 1		6,00	1,50	1,35	1,00	2,03	12,15	12,15
	Panel tipo 2		2,00	1,40	1,20	1,00	1,68	3,36	3,36
<b>30</b>	<b>Ventana corredizas de aluminio c/vidrio</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>33,2</b>
	Ventana tipo 1		1,00	1,37	1,00	2,00	2,74	2,74	2,74
	Ventana tipo 2		4,00	2,00	1,00	2,00	4,00	16,00	16,00
	Ventana tipo 3		2,00	3,70	1,00	1,95	7,22	14,43	14,43
	Ventana tipo 4		2,00	2,50	1,00	0,50	1,25	2,50	2,50
	Ventana tipo 5		3,00	0,96	1,00	0,50	0,48	1,44	1,44
	Ventana tipo 6		6,00	4,40	1,00	1,95	8,58	51,48	51,48
	Ventana tipo 7		4,00	2,80	1,00	1,00	2,80	11,20	11,20
	Ventana tipo 8		8,00	4,85	1,00	1,50	7,28	58,20	58,20

	Ventana tipo 9		1,00	5,86	1,00	0,50	2,93	2,93	2,93
	Ventana tipo 10		1,00	0,75	1,00	5,85	4,39	4,39	4,39
<b>31</b>	<b>Puerta de madera tipo tablero c/marco</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>46,6</b>
	Puerta tipo 1		2,00	0,70	1,00	2,10	1,47	2,94	2,94
	Puerta tipo 2		5,00	0,80	2,10	2,00	3,36	16,80	16,80
	Puerta tipo 3		2,00	0,90	1,00	2,10	1,89	3,78	3,78
	Puerta tipo 4		11,0 0	1,00	1,00	2,10	2,10	23,10	23,10
<b>32</b>	<b>Puerta de vidrio templado de 10 mm</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>11,0</b>
	Puerta T.		1,00	3,81	1,00	2,90	11,05	11,05	11,05
<b>33</b>	<b>Puerta para baños</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>47,6</b>
	Puerta tipo 1		4,00	7,00	1,00	1,40	9,80	39,20	39,20
	Puerta tipo 2		8,00	0,70	1,00	1,50	1,05	8,40	8,40
<b>34</b>	<b>Prov y coloc chapa</b>	<b>pza</b>							<b>20,0</b>
			20,0 0	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00	20,00
<b>35</b>	<b>Prov y coloc chapa p/baños</b>	<b>pza</b>							<b>12,0</b>
			12,0 0	1,00	1,00	1,00	1,00	12,00	12,00

<b>36</b>	<b>Estructura metálica</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>124,8</b>
	Estructura tipo 1		1,00	16,22	3,81	1,00	61,80	61,80	61,80
	Estructura tipo 2		1,00	20,00	3,15	1,00	63,00	63,00	63,00
<b>37</b>	<b>Estructura c/vidrio templado 10mm</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>29,2</b>
			1,00	6,75	1,00	3,81	25,72	25,72	25,72
			1,00	2,30	1,00	1,50	3,45	3,45	3,45
<b>38</b>	<b>Prov. y coloc. de policarbonato 10mm para cubierta</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>142,4</b>
			1,00	16,22	4,71	1,00	76,43	76,43	76,43
			1,00	20,00	3,30	1,00	66,00	66,00	66,00
<b>39</b>	<b>Reja metálica tubular rectangular de 20x40 mm</b>	<b>m<sup>2</sup></b>							<b>11,0</b>
			1,00	3,81	1,00	2,90	11,05	11,05	11,05
<b>40</b>	<b>Baranda tubo redondo d = 2 y d = 1 1/2</b>	<b>ml</b>							<b>137,5</b>
	Escalera tramo		8,00	2,70			2,70	21,60	21,60
	Descanso		2,00	8,75			8,75	17,50	17,50
	Pasillo		2,00	8,96			8,96	17,92	17,92
	Rampa		1,00	80,46			80,46	80,46	80,46

# **ANEXO N° 10**

## **Precios Unitarios**

**Item: Limpieza general de obras**

**Unidad: glb**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M01) - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	65,00	12,50	812,50
2	-	Albañil	hr	12,00	18,75	225,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>1.037,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	570,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	240,25
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>1.848,38</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta	hr	8,00	110,00	880,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	92,42
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>972,42</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>2.820,80</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	197,46
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	211,28
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>3.229,53</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	99,79
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>3.329,32</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>3.329,32</b>
		Son: Tres Mil Trescientos Veintinueve con 32/100 Bolivianos				

Item: Instalacion de faenas

Unidad: GLB

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M01) - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de construccion	p <sup>2</sup>	50,00	8,50	425,00
2	-	Calamina ondulada n° 33	m <sup>2</sup>	40,00	50,00	2.000,00
3	-	Clavos	kg	5,00	15,00	75,00
4	-	Clavos para calamina	kg	5,00	16,00	80,00
5	-	Alambre de amarre	kg	0,20	15,00	3,00
6	-	Ladrillo 6h 24x18x12 cm	pza	800,00	1,60	1.280,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>3.863,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	40,00	18,75	750,00
2	-	Ayudante	hr	40,00	12,50	500,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>1.250,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	687,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	289,46
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>2.226,96</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	111,35
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>111,35</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>6.201,31</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	434,09
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	464,48
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>7.099,88</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	219,39
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>7.319,27</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>7.319,27</b>
		Son: Siete Mil Trescientos Diecinueve con 27/100 Bolivianos				

**Item: Letrero de obras**

**Unidad: pza**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M01) - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Baner	pza	1,00	1.000,00	1.000,00
2	-	Columnas metálicas	Pza	2,00	260,00	520,00
3	-	Tira fondos 2.1/2"	Pza	6,00	3,00	18,00
4	-	Cemento portland	kg	20,00	1,16	23,20
5	-	Arena	m3	0,10	160,00	16,00
6	-	Grava	m3	0,15	160,00	24,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>1.601,20</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	4,00	18,75	75,00
2	-	Ayudante	hr	4,00	12,50	50,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>125,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	68,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	28,95
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>222,70</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	11,13
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>11,13</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>1.835,03</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	128,45
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	137,44
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>2.100,93</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	64,92
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>2.165,85</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>2.165,85</b>
		Son: Dos Mil Ciento Sesenta y Cinco con 85/100 Bolivianos				

## Item: Replanteo y trazado

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M01) - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Item: Excavacion de 0-2 m suelo semiduro

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	4,20	12,50	52,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>52,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	28,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	12,16
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>93,53</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,68
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>4,68</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>98,21</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	6,87
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	7,36
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>112,44</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,47
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>115,91</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>115,91</b>
		Son: Ciento Quince con 91/100 Bolivianos				

**Item: Zapata de hormigón armado**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,16	406,00
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,60	160,00	96,00
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,80	160,00	128,00
4	-	Madera construccion	m <sup>3</sup>	10,00	8,50	85,00
5	-	Clavos	kg	0,50	15,00	7,50
6	-	Alambre de amarre	kg	1,00	15,00	15,00
7	-	Acero estructural	KG	40,00	7,00	280,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>1.017,50</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	12,00	18,75	225,00
2	-	Armador	hr	10,00	18,75	187,50
3	-	Encofrador	hr	6,00	18,75	112,50
4	-	Peon	hr	15,00	12,50	187,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>712,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	391,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	164,99
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>1.269,37</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	13,00	10,40
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	63,47
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>93,87</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>2.380,74</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	166,65
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	178,32
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>2.725,71</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	84,22
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>2.809,93</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>2.809,93</b>
		Son: Dos Mil Ochocientos Nueve con 93/100 Bolivianos				

**Item: Relleno y compactado con material comun**  
**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**  
**Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,50	18,75	9,38
2	-	Peon	hr	2,00	12,50	25,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>34,38</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	18,91
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,96
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>61,24</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Compactadora	hr	0,10	38,00	3,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,06
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>6,86</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>68,10</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	4,77
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	5,10
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>77,97</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,41
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>80,38</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>80,38</b>
		Son: Ochenta con 38/100 Bolivianos				

## Item: Base de hormigon pobre

**Unidad: m<sup>3</sup>**

## **Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

## Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

**Item: Sobrecimientos hºcº**

**Unidad: m³**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Alambre de amarre	kg	0,50	15,00	7,50
2	-	Arena	m³	0,25	160,00	40,00
3	-	Cemento portland ip-30	kg	120,00	1,16	139,20
4	-	Clavos	kg	0,60	15,00	9,00
5	-	Grava	m³	0,35	160,00	56,00
6	-	Madera de construccion	p²	10,00	8,50	85,00
7	-	Piedra manzana	m³	0,50	120,00	60,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>396,70</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	8,00	18,75	150,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	12,50	125,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>275,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	151,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	63,68
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>489,93</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	24,50
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>24,50</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>911,13</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	63,78
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	68,24
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>1.043,15</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	32,23
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>1.075,38</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.075,38</b>
		Son: Un Mil Setenta y Cinco con 38/100 Bolivianos				

Item: Columna de hormigón armado

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,16	406,00
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,60	160,00	96,00
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,80	160,00	128,00
4	-	Clavos	kg	2,00	15,00	30,00
5	-	Madera encofrado	P2	80,00	8,50	680,00
6	-	Alambre de amarre	kg	2,00	15,00	30,00
7	-	Acero estructural	KG	140,00	7,00	980,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.350,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	10,00	18,75	187,50
2	-	Armador	hr	10,00	18,75	187,50
3	-	Ayudante	hr	12,00	12,50	150,00
4	-	Encofrador	hr	10,00	18,75	187,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	712,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	391,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	164,99
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	1.269,37
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,50	20,00	10,00
2	-	Vibradora	hr	0,50	13,00	6,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	63,47
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	79,97
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	3.699,34
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	258,95
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	277,08
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	4.235,37
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	130,87
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.366,24
>		PRECIO ADOPTADO:				4.366,24
		Son: Cuatro Mil Trescientos Sesenta y Seis con 24/100 Bolivianos				

Item: Vigas de hormigon armado

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Alambre de amarre	kg	2,00	15,00	30,00
2	-	Arena comun	m <sup>3</sup>	0,45	160,00	72,00
3	-	Cemento portland	kg	350,00	1,16	406,00
4	-	Clavos	kg	2,00	15,00	30,00
5	-	Fierro corrugado	kg	120,00	7,00	840,00
6	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,92	160,00	147,20
7	-	Madera de construccion	p <sup>2</sup>	60,00	8,50	510,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.035,20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	10,00	18,75	187,50
2	-	Armador	hr	10,00	18,75	187,50
3	-	Albañil	hr	12,00	18,75	225,00
4	-	Ayudante	hr	9,00	12,50	112,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	712,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	391,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	164,99
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	1.269,37
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	13,00	10,40
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	63,47
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	93,87
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	3.398,44
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	237,89
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	254,54
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	3.890,87
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	120,23
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.011,10
>		PRECIO ADOPTADO:				4.011,10
		Son: Cuatro Mil Once con 10/100 Bolivianos				

Item: Gradas HºAº

Unidad: m³

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,16	406,00
2	-	Arena	m³	0,45	160,00	72,00
3	-	Grava	m³	0,92	160,00	147,20
4	-	Madera de encofrado	P2	70,00	8,50	595,00
5	-	Acero alta resistencia	KG	80,00	7,00	560,00
6	-	Alambre negro de amarre	KG	2,00	15,00	30,00
7	-	Clavos	kg	2,00	15,00	30,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.840,20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	12,00	18,75	225,00
2	-	Ayudante	hr	15,00	12,50	187,50
3	-	Armador	hr	12,00	18,75	225,00
4	-	Encofrador	hr	12,00	18,75	225,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	862,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	474,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	199,73
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	1.536,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Hormigonera	HR	0,80	20,00	16,00
2	-	Vibradora	hr	1,00	13,00	13,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	76,83
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	105,83
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	3.482,63
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	243,78
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	260,85
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	3.987,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	123,21
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.110,47
>		PRECIO ADOPTADO:				4.110,47
		Son: Cuatro Mil Ciento Diez con 47/100 Bolivianos				

Item: Losa armada en 2 direcciones (50x50)

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	40,00	1,16	46,40
2	-	Fierro corrugado	kg	12,00	7,00	84,00
3	-	Arena comun	m <sup>3</sup>	0,06	160,00	9,60
4	-	Grava comun	m <sup>3</sup>	0,10	160,00	16,00
5	-	Madera de construccion	p <sup>2</sup>	25,00	8,50	212,50
6	-	Clavos	kg	0,20	15,00	3,00
7	-	Alambre de amarre	kg	0,20	15,00	3,00
8	-	PLASTOFORMO	pza	4,00	15,00	60,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	434,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	2,00	18,75	37,50
2	-	Armador	hr	1,50	18,75	28,13
3	-	Albañil	hr	2,00	18,75	37,50
4	-	Ayudante	hr	2,00	12,50	25,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	128,13
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	70,47
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	29,67
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	228,26
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,50	20,00	10,00
2	-	Vibradora	hr	0,50	13,00	6,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	11,41
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	27,91
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	690,68
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	48,35
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	51,73
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	790,76
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	24,43
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	815,19
>		PRECIO ADOPTADO:				815,19
		Son: Ochocientos Quince con 19/100 Bolivianos				

Item: Losa llena de h<sup>o</sup>a<sup>o</sup>

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M02) - INFRAESTRUCTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,16	406,00
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,60	160,00	96,00
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,80	160,00	128,00
4	-	Madera construcion	m <sup>3</sup>	60,00	8,50	510,00
5	-	Clavos	kg	0,50	15,00	7,50
6	-	Alambre de amarre	kg	1,00	15,00	15,00
7	-	Acero estructural	KG	60,00	7,00	420,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.582,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	12,00	18,75	225,00
2	-	Armador	hr	10,00	18,75	187,50
3	-	Encofrador	hr	10,00	18,75	187,50
4	-	Peon	hr	9,00	12,50	112,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	712,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	391,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	164,99
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	1.269,37
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,50	20,00	10,00
2	-	Vibradora	hr	0,50	13,00	6,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	63,47
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	79,97
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	2.931,84
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	205,23
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	219,59
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	3.356,66
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	103,72
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.460,38
>		PRECIO ADOPTADO:				3.460,38
		Son: Tres Mil Cuatrocientos Sesenta con 38/100 Bolivianos				

## **Item: Impermeabilización de sobrecimientos**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

#### **Item: Muro de ladrillo 6H e= 0,12 m**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

**Item: Dintel de ladrillo armado**

**Unidad: m**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	4,80	1,16	5,57
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,02	160,00	3,20
3	-	Hierro estructural	kg	1,50	7,00	10,50
4	-	Ladrillo 6h	pza	5,00	1,60	8,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>27,27</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,80	18,75	15,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>27,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	15,13
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,37
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>48,99</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,45
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>2,45</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>78,71</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	5,51
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	5,90
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>90,12</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,78
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>92,90</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>92,90</b>
		Son: Noventa y Dos con 90/100 Bolivianos				

## **Item: Revoque exterior cal cemento**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

**Item: Revoque interior de yeso sobre muro de ladrillo**  
**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**  
**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Estuco	kg	15,00	0,80	12,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>12,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	18,75	18,75
2	-	Peon	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>31,25</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	17,19
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,24
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>55,67</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,78
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>2,78</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>70,46</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	4,93
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	5,28
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>80,67</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,49
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>83,16</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>83,16</b>
		Son: Ochenta y Tres con 16/100 Bolivianos				

## Item: Cielo raso

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Estuco	kg	15,00	0,80	12,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	12,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,50	18,75	28,13
2	-	Peon	hr	1,50	12,50	18,75
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	46,88
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	25,78
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	10,85
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	83,51
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,18
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,18
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	99,69
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	6,98
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	7,47
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	114,13
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,53
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	117,66
>		PRECIO ADOPTADO:				117,66
		Son: Ciento Diecisiete con 66/100 Bolivianos				

**Item: Revestimiento ceramica esmaltada nal.**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

## **Item: Pintura en interiores latex o similares**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

#### **Item: Pintura en exteriores latex o similar**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Item: Pintura al oleo cielo raso

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Lija	hoja	0,50	1,80	0,90
2	-	Pintura al aceite (mate)	galón	0,10	147,00	14,70
3	-	Sellador para pared	galón	0,04	60,23	2,41
4	-	Teener	LT	0,08	15,60	1,25
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>19,26</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,80	12,50	10,00
2	-	Pintor	hr	0,80	18,75	15,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>25,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	13,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,79
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>44,54</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,23
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>2,23</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>66,02</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	4,62
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	4,95
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>75,59</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,34
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>77,93</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>77,93</b>
		Son: Setenta y Siete con 93/100 Bolivianos				

**Item: Contrapiso cemento h=8 cm + empedrado**  
**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**  
**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Cemento portland	kg	20,00	1,16	23,20
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,04	160,00	6,40
3	-	Grava comun	m <sup>3</sup>	0,04	160,00	6,40
4	-	Piedra manzana	m <sup>3</sup>	0,15	120,00	18,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>54,00</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	1,00	18,75	18,75
2	-	Ayudante	hr	1,10	12,50	13,75
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>32,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	17,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,53
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>57,90</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,90
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>2,90</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>114,80</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	8,04
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	8,60
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>131,43</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,06
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>135,49</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>135,49</b>
		Son: Ciento Treinta y Cinco con 49/100 Bolivianos				

**Item: Piso ceramica esmaltada alto trafico c/textura  
Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"  
Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

## Item: Zocos de cerámica

## Unidad: m

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Ceramica	m <sup>2</sup>	0,15	80,00	12,00
2	-	Cemento	kg	1,50	1,16	1,74
3	-	Arena fina	m <sup>3</sup>	0,01	160,00	1,60
4	-	Cemento cola	kg	0,48	1,40	0,67
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	16,01
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,50	18,75	9,38
2	-	Ayudante	hr	0,50	12,50	6,25
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	15,63
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,59
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,62
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	27,84
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,39
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,39
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	45,24
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	3,17
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,39
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	51,80
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,60
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	53,40
>		PRECIO ADOPTADO:				53,40
		Son: Cincuenta y Tres con 40/100 Bolivianos				

**Item: Meson de hº aº con revest. azulejo**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Cemento portland viacha	kg	30,00	1,16	34,80
2	-	Fierro corrugado	kg	2,50	7,00	17,50
3	-	Arena comun	m <sup>3</sup>	0,05	160,00	8,00
4	-	Madera de construccion	p <sup>2</sup>	4,00	8,50	34,00
5	-	Clavos	kg	0,10	15,00	1,50
6	-	Alambre de amarre	kg	0,10	15,00	1,50
7	-	Ladrillo gambote 18h 25x12x6.5 cm.	pza	40,00	1,60	64,00
8	-	Azulejo blanco nal. 15x15	m <sup>2</sup>	1,10	65,00	71,50
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>232,80</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	4,00	18,75	75,00
2	-	Ayudante	hr	4,00	12,50	50,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>125,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	68,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	28,95
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>222,70</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	11,13
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>11,13</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>466,63</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	32,66
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	34,95
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>534,25</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	16,51
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>550,75</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>550,75</b>
		Son: Quinientos Cincuenta con 75/100 Bolivianos				

**Item: Panel divisorio para baño**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Melamina 15 mm.	m <sup>2</sup>	1,20	150,00	180,00
2	-	Angular de 1 x 1 x 1/8	m	2,60	30,00	78,00
3	-	Electrodos	kg	0,50	18,00	9,00
4	-	Pernos dif. medidas	kg	0,20	11,32	2,26
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>269,26</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Carpintero	hr	2,00	18,75	37,50
2	-	Ayudante	hr	2,00	12,50	25,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>62,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	34,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	14,47
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>111,35</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	5,57
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>5,57</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>386,18</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	27,03
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	28,92
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>442,14</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	13,66
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>455,80</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>455,80</b>
		Son: Cuatrocientos Cincuenta y Cinco con 80/100 Bolivianos				

**Item: Ventana correderas de aluminio c/vidrio**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Accesorios carp. aluminio	Glb.	1,00	7,92	7,92
2	-	Vidrio bronce triple 4mm.	m <sup>2</sup>	1,02	81,00	82,62
3	-	Ramplus	pza	1,00	0,40	0,40
4	-	Ventana de aluminio	m <sup>2</sup>	1,00	420,00	420,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>510,94</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Especialista	hr	1,50	18,75	28,13
2	-	Ayudante	hr	1,50	12,50	18,75
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>46,88</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	25,78
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	10,85
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>83,51</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,18
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>4,18</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>598,63</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	41,90
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	44,84
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>685,37</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	21,18
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>706,55</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>706,55</b>
		Son: Setecientos Seis con 55/100 Bolivianos				

**Item: Puerta de madera tipo tablero c/marco**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

**Item: Puerta de madera tipo tablero c/marco**

Unidad: m131

**Item: Puerta de vidrio templado de 10 mm**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Vidrio templado de 10mm	m <sup>2</sup>	1,10	450,00	495,00
2	-	Accesorios para instalacion	glb	1,00	80,00	80,00
3	-	Chapa especial para puerta de vidrio	pza	0,50	250,00	125,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>700,00</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Especialista	hr	0,80	18,75	15,00
2	-	Ayudante	hr	0,80	12,50	10,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>25,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	13,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,79
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>44,54</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,23
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>2,23</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>746,77</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	52,27
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	55,93
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>854,97</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	26,42
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>881,39</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>881,39</b>
		Son: Ochocientos Ochenta y Uno con 39/100 Bolivianos				

## Item: Puerta para baños

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

## Item: Prov y coloc chapa

Unidad: pza

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa exterior tipo papaiz	pza	1,00	150,00	150,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	150,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	1,00	18,75	18,75
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	31,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	17,19
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,24
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	55,67
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,78
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,78
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	208,46
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	14,59
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	15,61
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	238,66
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,37
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	246,04
>		PRECIO ADOPTADO:				246,04
		Son: Doscientos Cuarenta y Seis con 04/100 Bolivianos				

### **Item: Prov y coloc chapa p/baños**

## Unidad: pza

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa baño cromada	pza	1,00	100,00	100,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	100,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	1,00	18,75	18,75
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	31,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	17,19
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,24
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	55,67
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,78
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,78
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	158,46
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	11,09
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	11,87
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	181,42
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,61
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	187,02
>		PRECIO ADOPTADO:				187,02
		Son: Ciento Ochenta y Siete con 02/100 Bolivianos				

**Item: Estructura metalica**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Perfil metalico costanera # 120 x 50 x 15 x 2 mm.	m	0,40	17,00	6,80
2	-	Perfil metalico rectangular # 40 x 30 x 2 mm.	m	0,20	21,00	4,20
3	-	Electrodos	kg	0,45	18,00	8,10
4	-	Perfil metalico rectangular # 80 x 40 x 2 mm.	m	0,00	27,00	0,00
5	-	Pernos para chapa 2"	pza	0,45	18,00	8,10
6	-	Plancha de acero 1/8"	M2	0,75	36,06	27,05
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>54,25</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Especialista	hr	3,00	18,75	56,25
2	-	Peon	hr	3,00	12,50	37,50
3	-	Ayudante	hr	3,00	12,50	37,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>131,25</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	72,19
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	30,39
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>233,83</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	11,69
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>11,69</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>299,77</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	20,98
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	22,45
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>343,20</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	10,61
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>353,81</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>353,81</b>
		Son: Trescientos Cincuenta y Tres con 81/100 Bolivianos				

## **Item: Estructura c/vidrio templado 10mm**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Vidrio 10mm	m <sup>2</sup>	1,02	270,00	275,40
2	-	Burlette	m	1,05	8,34	8,76
3	-	Silicona	pomo	0,40	25,00	10,00
4	-	Aluminio	M2	2,30	220,00	506,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	800,16
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,80	18,75	15,00
2	-	Ayudante	hr	0,80	12,50	10,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	25,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	13,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,79
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O)	44,54
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,23
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,23
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	846,92
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	59,28
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	63,43
>	N	PARCIAL			(J+L+M)	969,64
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	29,96
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	999,60
>		PRECIO ADOPTADO:				999,60
		Son: Novecientos Noventa y Nueve con 60/100 Bolivianos				

**Item: Prov. y coloc. de policarbonato 10mm para cubierta**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Costanera metalica	m	1,15	30,49	35,06
2	-	Anclajes en "j"	pza	0,65	1,50	0,98
3	-	Policarbonato incoloro e = 10 mm	m <sup>2</sup>	1,05	145,00	152,25
4	-	Silicona sikasil transparente	tubo	0,25	26,00	6,50
5	-	Terminal "u"	pza	0,72	15,00	10,80
6	-	Union "h"	ML	0,40	65,00	26,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>231,59</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	0,50	18,75	9,38
2	-	Ayudante	hr	0,50	12,50	6,25
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>15,63</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,59
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,62
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>27,84</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,39
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>1,39</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>260,82</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	18,26
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	19,54
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>298,61</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	9,23
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>307,84</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>307,84</b>
		Son: Trescientos Siete con 84/100 Bolivianos				

## **Item: Reja metálica tubular rectangular de 20x40 m**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"

## Módulo: (M03) - ARQUITECTURA

**Item: Baranda tubo redondo d = 2 y d = 1 1/2**

**Unidad: m**

**Proyecto: Diseño Estructural "Unidad Educativa Salinas"**

**Módulo: (M03) - ARQUITECTURA**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Tubo redondo d = 1 1/2 "	m	3,00	15,00	45,00
2	-	Tubo redondo d = 2"	m	2,15	18,81	40,45
3	-	Soldadura de arco	KG	0,12	18,00	2,16
4	-	Pintura anticorrosiva(roja)	galón	0,03	147,00	4,41
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>92,02</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	2,00	18,75	37,50
2	-	Soldador	hr	2,00	18,75	37,50
3	-	Peon	hr	3,00	12,50	37,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>112,50</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	61,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	26,05
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O)	<b>200,43</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	10,02
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>10,02</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I)	<b>302,47</b>
	L	Gastos generales y administrativos		7,00% de	(J) =	21,17
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	22,65
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M)	<b>346,30</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	10,70
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>357,00</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>357,00</b>
		Son: Trescientos Cincuenta y Siete Bolivianos				

**ANEXO N° 11**

**Presupuesto General De La Obra**

**Presupuesto General “Diseño Unidad Educativa Salinas – Entre Ríos”**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	Limpieza general de obras	glb	1,00	3.329,32	3.329,32
2	Instalación de faenas	glb	1,00	7.319,27	7.319,27
3	Letrero de obras	pza	1,00	2.165,85	2.165,85
4	Replanteo y trazado	m <sup>2</sup>	525,03	8,24	4.326,25
5	Excavación de 0-2 m suelo semiduro	m <sup>3</sup>	377,00	115,91	43.698,07
6	Zapata de hormigón armado	m <sup>3</sup>	73,10	2.727,31	199.366,36
7	Relleno y compactado con material común	m <sup>3</sup>	283,13	80,38	22.757,99
8	Base de hormigón pobre	m <sup>3</sup>	8,98	997,86	8.960,78
9	Sobrecimientos h°c°	m <sup>3</sup>	20,74	1.075,38	22.303,38
10	Columna de hormigón armado	m <sup>3</sup>	19,64	4.366,24	85.752,95
11	Vigas de hormigón armado	m <sup>3</sup>	79,67	4.011,10	319.564,34
12	Gradas H°A°	m <sup>3</sup>	7,83	4.523,57	35.419,55
13	Losa armada en 2 direcciones (50×50)	m <sup>2</sup>	870,15	815,19	709.337,58
14	Losa llena de h°a°	m <sup>3</sup>	20,42	3.705,29	75.662,02
15	Impermeabilización de sobrecimientos	m <sup>2</sup>	66,69	28,96	1.931,34
16	Muro de ladrillo 6H e= 0,12 m	m <sup>2</sup>	939,80	187,12	175.855,38
17	Dintel de ladrillo armado	m	122,40	92,90	11.370,96
18	Revoque exterior cal cemento	m <sup>2</sup>	832,47	140,01	116.554,12
19	Revoque interior de yeso sobre muro de ladrillo	m <sup>2</sup>	1.353,91	117,66	159.301,05
20	Cielo raso	m <sup>2</sup>	866,26	153,86	133.282,76
21	Revestimiento cerámica esmaltada nal.	m <sup>2</sup>	361,40	226,75	81.947,45
22	Pintura en interiores látex o similares	m <sup>2</sup>	1.353,91	61,67	83.495,63
23	Pintura en exteriores látex o similar	m <sup>2</sup>	471,03	75,39	35.510,95
24	Pintura al óleo cielo raso	m <sup>2</sup>	866,26	77,93	67.507,64
25	Contrapiso cemento h=8 cm + empedrado	m <sup>2</sup>	321,30	135,49	43.532,94
26	Piso cerámica esmaltada alto tráfico c/textura	m <sup>2</sup>	880,80	243,93	214.853,54
27	Zócalos de cerámica	m	474,90	53,40	25.359,66
28	Mesón de h°a° con revest. azulejo	m <sup>2</sup>	8,35	550,75	4.598,76
29	Panel divisorio para baño	m <sup>2</sup>	15,50	455,80	7.064,90
30	Ventana corredizas de aluminio c/vidrio	m <sup>2</sup>	33,20	706,55	23.457,46
31	Puerta de madera tipo tablero c/marco	m <sup>2</sup>	46,60	1.071,90	49.950,54
32	Puerta de vidrio templado de 10 mm	m <sup>2</sup>	11,00	881,39	9.695,29
33	Puerta para baños	m <sup>2</sup>	47,60	1.071,90	51.022,44
34	Prov y coloc chapa	pza	20,00	246,04	4.920,80
35	Prov y coloc chapa p/baños	pza	12,00	187,02	2.244,24
36	Estructura metálica	m <sup>2</sup>	124,80	353,81	44.155,49

37	Estructura c/vidrio templado 10mm	m <sup>2</sup>	29,20	999,60	29.188,32
38	Prov. y coloc. de policarbonato 10mm para cubierta	m <sup>2</sup>	142,40	307,84	43.836,42
39	Reja metálica tubular rectangular de 20x40 mm	m <sup>2</sup>	11,00	411,49	4.526,39
40	Baranda tubo redondo d = 2 y d = 1 1/2	m	137,50	357,00	49.087,50
<b>Total presupuesto:</b>		<b>Bs.</b>	<b>3.014.215,68</b>		

Son: Tres Millón(es) Catorce Mil Doscientos Quince con 68/100 Bolivianos