

**ANEXO A**  
**TABLAS GENERALES**  
**DE CÁLCULO**

**Tabla A1.1:** Diámetro y áreas de acero.

<b>DIÁMETROS Y ÁREAS DE ACEROS</b>										
<b>F(mm)</b>	4	6	8	10	12	16	20	25	32	40
<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	0,126	0,283	0,503	0,785	1,131	2,011	3,142	4,909	8,042	12,57

**Fuente:** Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla A1.2:** Coeficiente de minoración de Resistencia de los Materiales.

<b>COEF. DE MINORACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES</b>			
<b>MATERIAL</b>	<b>COEFICIENTE BÁSICO</b>	<b>NIVEL DE CONTROL</b>	<b>CORRECCIÓN</b>
Acero	$g_s = 1,15$	Reducido	0,05
		Normal	0
		Intenso	-0,05
Hormigón	$g_c = 1,50$	Reducido (1)	0,2
		Normal	0
		Intenso (2)	-0,1
En el caso de piezas hormigonadas en vertical, la resistencia de proyecto del hormigón deberá además, minorarse en un 10 %			
(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto del hormigón mayor de 15 Mpa.			
(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.			

**Fuente:** Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla A1.3:** Tabla universal para flexión simple o compuesta aceros de dureza natural.

$\xi$	$\mu$	$\omega$	$w/f_{yd} \times 10^2$			
0,089	0,03	0,031		<b>DOMINIO 2</b>		
0,1042	0,04	0,0415				
0,1181	0,05	0,0522				
0,1312	0,06	0,063				
0,1438	0,07	0,0739				
0,1561	0,08	0,0849				
0,1667	0,0886	0,0945				
0,1685	0,09	0,0961				
0,181	0,1	0,1074				
0,1937	0,11	0,1189				
0,2066	0,12	0,1306				
0,2197	0,13	0,1425				
0,233	0,14	0,1546				
0,2466	0,15	0,1669				
0,2593	0,1592	0,1785				
0,2608	0,16	0,1795		<b>DOMINIO 3</b>		
0,2796	0,17	0,1924				
0,2987	0,18	0,2055				
0,3183	0,19	0,219				
0,3382	0,2	0,2327				
0,3587	0,21	0,2468				
0,3797	0,22	0,2613				
0,4012	0,23	0,2761				
0,4233	0,24	0,2913				
0,4461	0,25	0,307				
0,45	0,2517	0,3097				
0,4696	0,26	0,3231				
0,4938	0,27	0,3398				
0,5189	0,28	0,3571				
0,545	0,29	0,375				
0,5722	0,3	0,3937				
0,6005	0,31	0,4132				
0,6168	0,3155	0,4244	0,0929		B 500 S	
0,6303	0,32	0,4337	0,1006	<b>DOMINIO 1</b>		
0,6617	0,33	0,4553	0,1212			
0,668	0,3319	0,4596	0,1258			B 400 S
0,6951	0,34	0,4783	0,1483			

0,7308	0,35	0,5029	0,1857
0,7695	0,36	0,5295	0,2404
0,7892	0,3648	0,543	0,2765
0,8119	0,37	0,5587	0,3282
0,8596	0,38	0,5915	0,4929
0,9152	0,39	0,6297	0,9242
0,9844	0,4	0,6774	5,8238

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

**Tabla A1.4:** Recubrimientos mínimos.

Para losas y parámetros en el interior de los edificios	1 cm
Para losas y paredes al aire libre	1.5 cm
Para vigas y pilares en el interior de edificios	1.5 cm
Para vigas y pilares al aire libre	2 cm
Para piezas en contacto con el suelo	3 cm
Para un hormigón en medio fuerte agresivo	4 cm

**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón (CBH-87).

**Tabla A1.5:** Valores del coeficiente  $\alpha$ .

Distancia entre los dos empalmes más próximos	Porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero					Barras solapadas trabajando normalmente a compresión en cualquier porcentaje
	20	25	33	50	>50	
$a \leq 10 \varnothing$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
$a > 10 \varnothing$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0

**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón (CBH-87).

**Tabla A1.6:** Radios de curvatura estribos.

Diámetro de la armadura	CA-25	CA-32	CA-40	CA-50	CA-60
$\emptyset < 20\text{mm}$	2 $\emptyset$	2 $\emptyset$	2 $\emptyset$	2.5 $\emptyset$	3 $\emptyset$
$\emptyset \geq 20\text{mm}$	2.5 $\emptyset$	2.5 $\emptyset$	3 $\emptyset$	4 $\emptyset$	5 $\emptyset$

**Fuente:** MONTOYA JIMÉNEZ, Pedro.; *Hormigón Armado*. (14<sup>a</sup>. ed.).

**Tabla A1.7:** Radios de curvatura de la armadura principal.

Acero	CA-25	CA-32	CA-40	CA-50	CA-60
Radio mínimo	5 $\emptyset$	6 $\emptyset$	6 $\emptyset$	7.5 $\emptyset$	9 $\emptyset$

**Fuente:** MONTOYA JIMÉNEZ, Pedro.; *Hormigón Armado*. (14<sup>a</sup>. ed.).

**Tabla A1.8:** Valores de coeficiente m para anclajes en función al tipo de acero.

Hormigón	m		
	AH 400	AH 500	AH 600
H 15	18		
H 17,5	16	21	
H 20	14	19	23
H 25	12	15	19
H 30	10	13	17
H 35	9	12	16
H 40	8	11	15
H 50	7	10	14

**Fuente:** Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla A1.9:** Valor límite de cuantía mecánica.

$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	AH 215 L	AH 400	AH 500
$\xi$ lim	0.793	0.668	0.628
$\mu$ lim	0.366	0.332	0.319
W lim	0.546	0.46	0.432

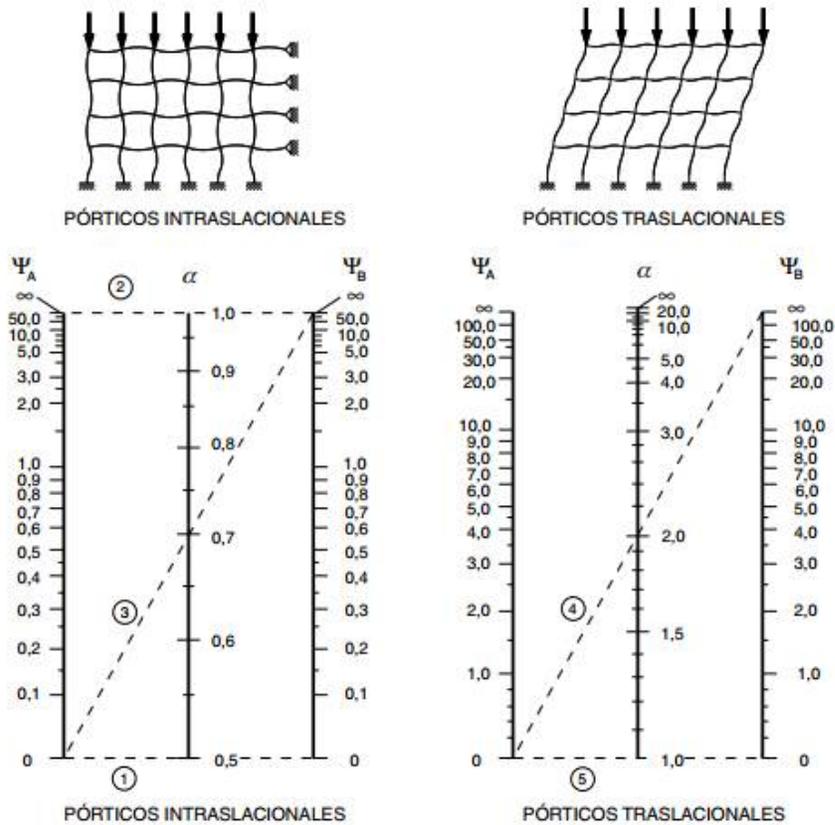
**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla A1.10:** Cuantía geométrica mínima.

ELEMENTO	POSICIÓN	AH 215 L	AH 400	AH 500
Pilares		0.008	0.006	0.005
Losas		0.002	0.0018	0.0015
Vigas		0.005	0.0033	0.0028
muros	Armadura horizontal	0.0025	0.002	0.0016
	Armadura vertical	0.005	0.004	0.0032

**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón Armado CBH-87

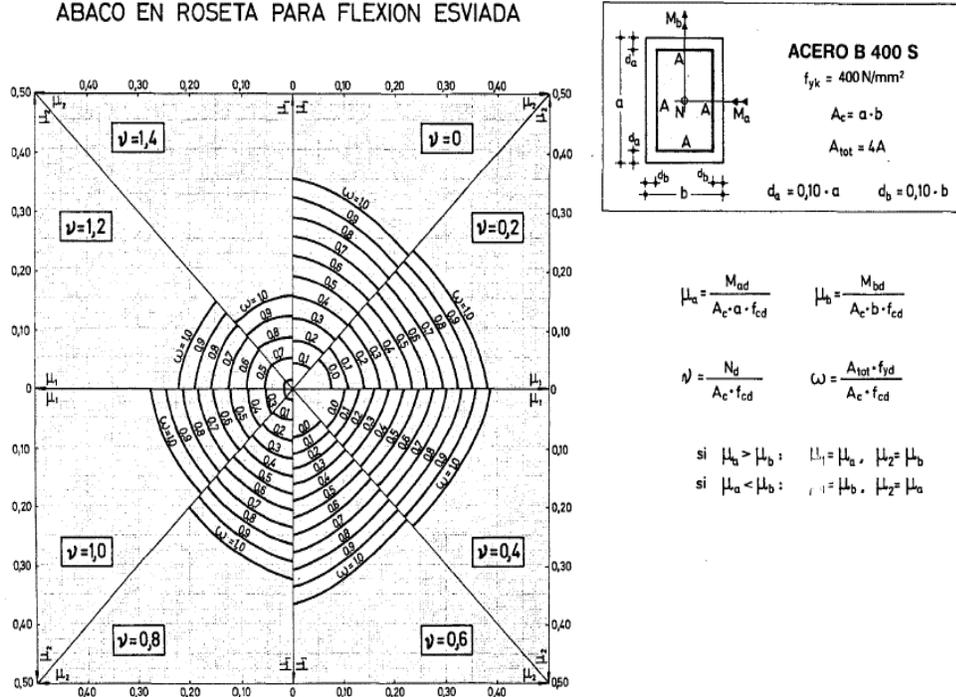
**Tabla A1.11:** Monograma para determinar el factor k de longitud efectiva en columnas de pórticos



**Fuente:** Montoya Jiménez, Pedro.; Hormigón Armado. (14ª. ed.)

**Tabla A1.12:** Abaco en roseta para flexión Esviada

ABACO EN ROSETA PARA FLEXION ESVIADA



**Fuente:** Montoya Jiménez, Pedro.; Hormigón Armado. (14ª. ed.)

**ANEXO B**  
**ANÁLISIS DE CARGAS**

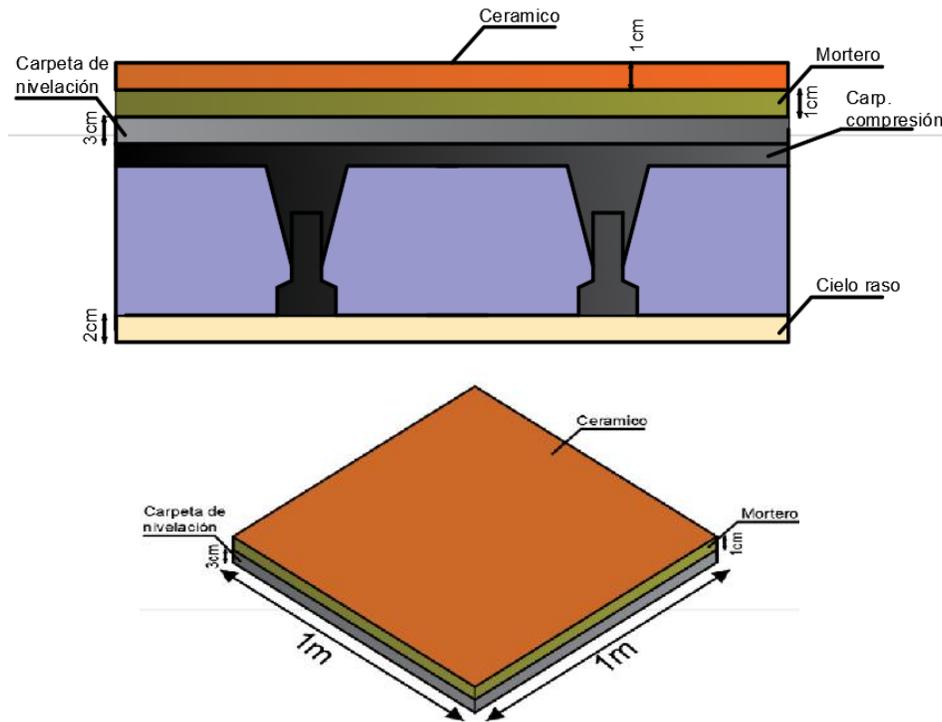
## Determinación de cargas de servicio.

### ➤ Peso Propio.

El peso propio de la estructura el programa CYPECAD por defecto las considera y no es necesario realizar el cálculo.

### ➤ Cargas Muertas.

**Figura B2.1:** Cargas muertas.



**Fuente:** Elaboración Propia.

### ✓ Carpeta de Nivelación de Hormigón.

Altura de la carpeta:  $h = 5 \text{ cm}$ .

Peso específico del Hormigón =  $21 \text{ KN/m}^3$ .

La carga permanente por la carpeta de nivelación será:

$$CM_1 = 21 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$$

$$CM_1 = 1,05 \text{ KN/m}^2$$

✓ Mortero (pegamento).

Altura del pegamento = 1cm

Peso específico del Mortero = 21 KN/m<sup>3</sup>

La carga permanente por el mortero será:

$$CM_2 = 21 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,01 \text{ m}$$

$$\mathbf{CM_2 = 0,21 \text{ KN/m}^2}$$

✓ Piso Cerámico.

Altura del Cerámico = 1 cm.

Peso específico del Cerámico = 18 KN/m<sup>3</sup>

La carga permanente por el mortero será:

$$CM_3 = 18 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,01 \text{ m}$$

$$\mathbf{CM_3 = 0,18 \text{ KN/m}^2}$$

✓ Cielo Raso (Primer, segundo).

Para el revoque del cielo raso.

Altura del cielo raso = 2 cm.

Peso específico del yeso = 12,5 KN/m<sup>3</sup>.

$$CM_4 = 12,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,02 \text{ m}$$

$$\mathbf{CM_4 = 0,25 \text{ KN/m}^2}$$

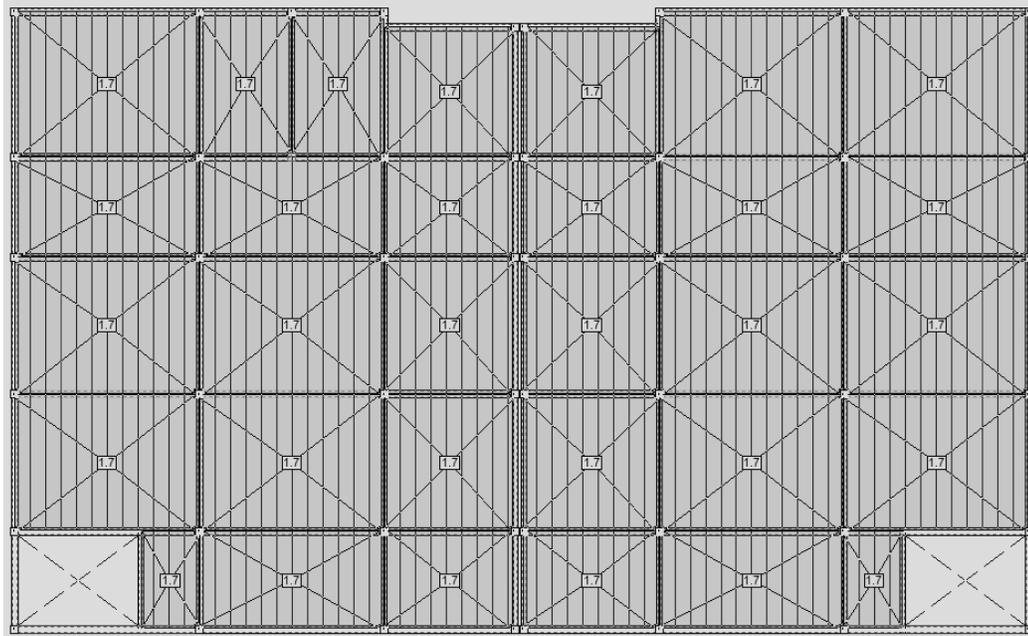
Al programa se introduce la siguiente carga:

$$CM = CM_1 + CM_2 + CM_3 + CM_4$$

$$CM = 1,05 \text{ KN/m}^2 + 0,21 \text{ KN/m}^2 + 0,18 \text{ KN/m}^2 + 0,25 \text{ KN/m}^2$$

$$\mathbf{CM = 1,70 \text{ KN/m}^2}$$

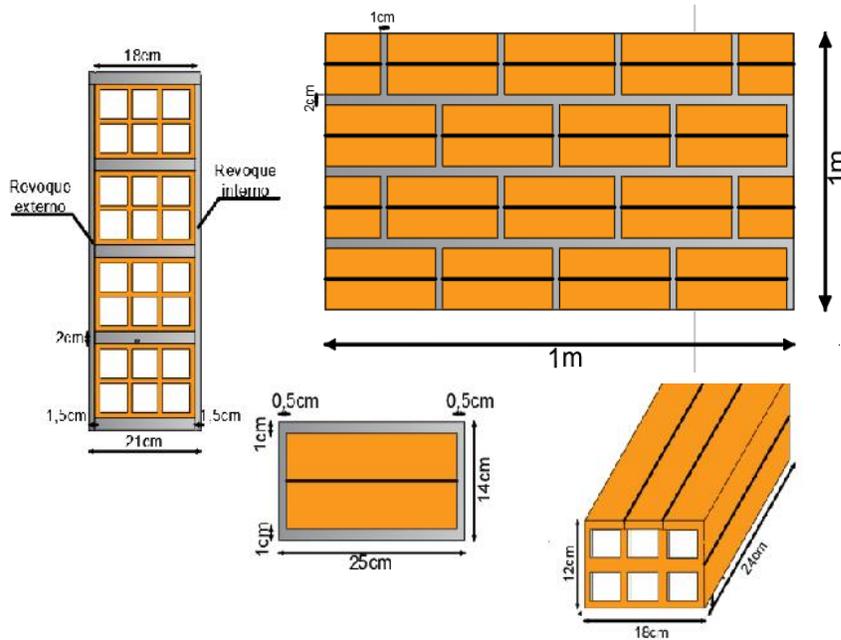
**Figura B2.2:** Carga muerta primer piso.



**Fuente:** Elaboración Cypacad 2019.

✓ Peso de muros exteriores más revoques.

**Figura B2.3:** Muro de ladrillo espesor 18 cm (exteriores).



**Fuente:** Elaboración Propia

- Número de ladrillos y mortero en 1 m Horizontal.

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

- Número de ladrillos en 1m vertical.

$$\frac{100 \text{ cm}}{14 \text{ cm}} = 7,14 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

- Número de ladrillos en 1m<sup>2</sup> de muro.

$$4 \cdot 7,14 = 28,56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

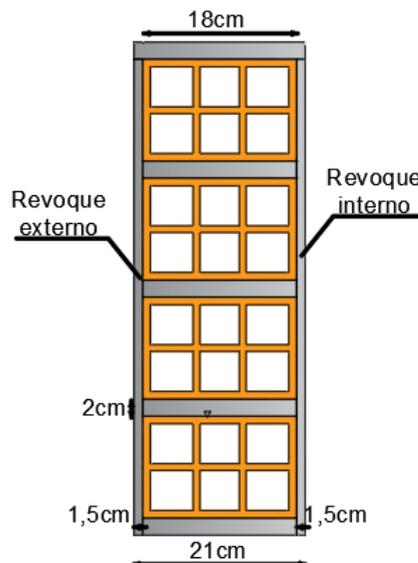
- Volumen de ladrillos en 1m<sup>2</sup> de muro.

$$18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 28,56 = 148055,04 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2}$$

- Volumen de mortero en m<sup>2</sup>.

$$100\text{cm} \cdot 100\text{cm} \cdot 18\text{cm} - 148055,04\text{cm} = 31944,96 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2} = 0,0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

**Figura B2.4:** Revoque de muros para muros exteriores.



**Fuente:** Elaboración Propia.

- Revoque externo de mortero de 1,5 cm.

$$0,015 \text{ m} \cdot 21 \text{ KN/m}^3 = 0,315 \text{ KN/m}^2$$

- Revoque interno de yeso de 1,5 cm.

$$0,015 \text{ m} \cdot 12,50 \text{ KN/m}^3 = 0,188 \text{ KN/m}^2$$

- Entonces peso del Muro de Ladrillo:

Peso del Ladrillo = 0,036 KN.

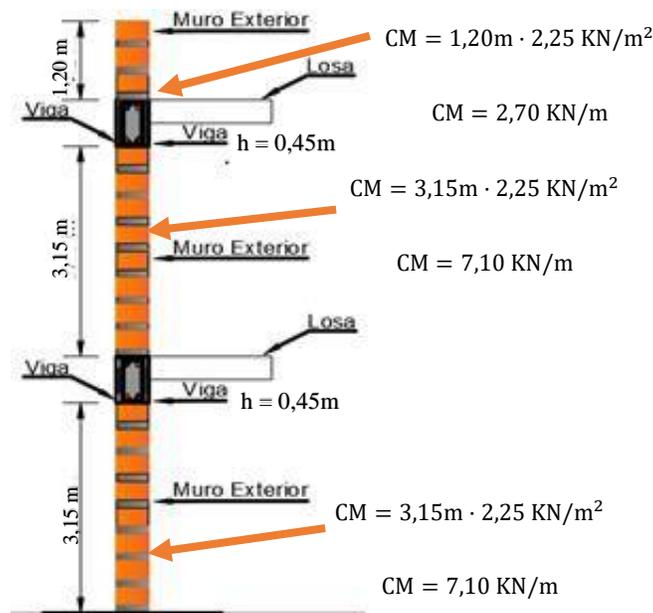
Peso específico del mortero = 21 KN/m<sup>3</sup>.

Peso específico del yeso = 12,50 KN/m<sup>3</sup>.

$$28,56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} \cdot 0,036 \frac{\text{KN}}{\text{pza}} + 0,32 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} + 0,19 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} + 21 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \cdot 0,0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 2,21 \text{ KN/m}^2$$

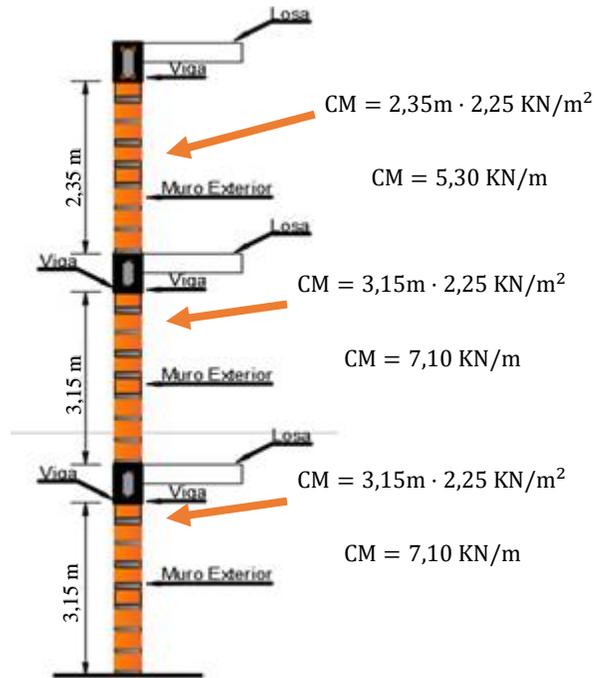
Se adopta un peso de muro = **2,25 KN/m<sup>2</sup>**.

**Figura B2.5:** Altura de muros exteriores.



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura B2.6:** Altura de muros exteriores.

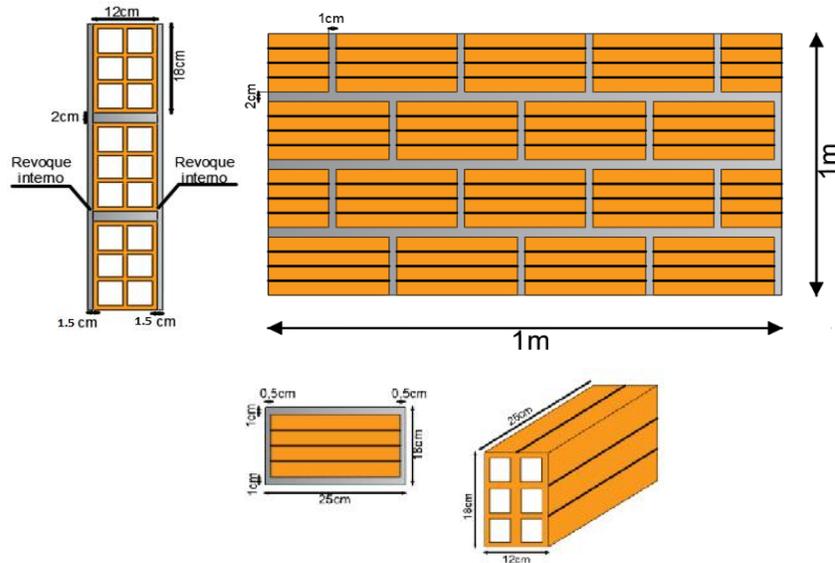


**Fuente:** Elaboración Propia.

✓ Peso de muros interiores más revoques.

Peso del Muro de Ladrillo y Mortero de los niveles:

**Figura B2.7:** Muro de ladrillo espesor 12 cm (Interiores).



**Fuente:** Elaboración Propia.

- Número de ladrillos y mortero en 1 m Horizontal.

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

- Número de ladrillos en 1m vertical.

$$\frac{100 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

- Número de ladrillos en 1m<sup>2</sup> de muro.

$$4 \cdot 5 = 20, \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

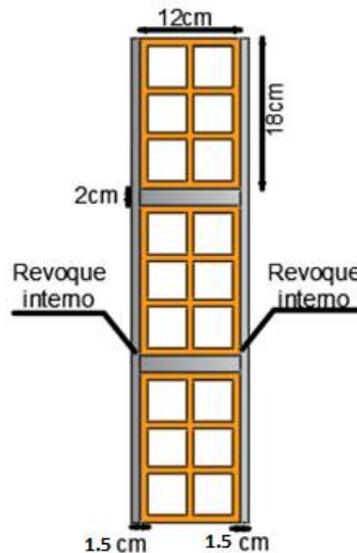
- Volumen de ladrillos en 1m<sup>2</sup> de muro.

$$18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 20 = 103680 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2}$$

- Volumen de mortero en m<sup>2</sup>.

$$100\text{cm} \cdot 100\text{cm} \cdot 12\text{cm} - 103680,00\text{cm} = 16320 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2} = 0,016 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

**Figura B2.8:** Revoque de muros para muros exteriores.



**Fuente:** Elaboración Propia.

- Revoque interno de yeso de 1,5 cm.

$$\left(0,015 \text{ m} \cdot 12,5 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}\right) \cdot 2 = 0,375 \text{ KN/m}^2$$

- Entonces peso del Muro de Ladrillo:

Peso del Ladrillo = 0,036 KN.

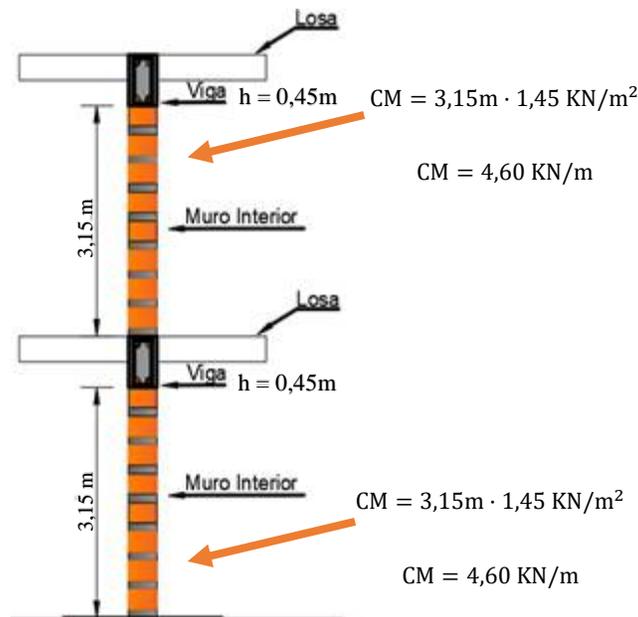
Peso específico del mortero = 21 KN/m<sup>3</sup>.

Peso específico del yeso = 12,50 KN/m<sup>3</sup>.

$$20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} \cdot 0,036 \frac{\text{KN}}{\text{pza}} + 0,375 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} + 21 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} 0,016 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 1,43 \text{ KN/m}^2$$

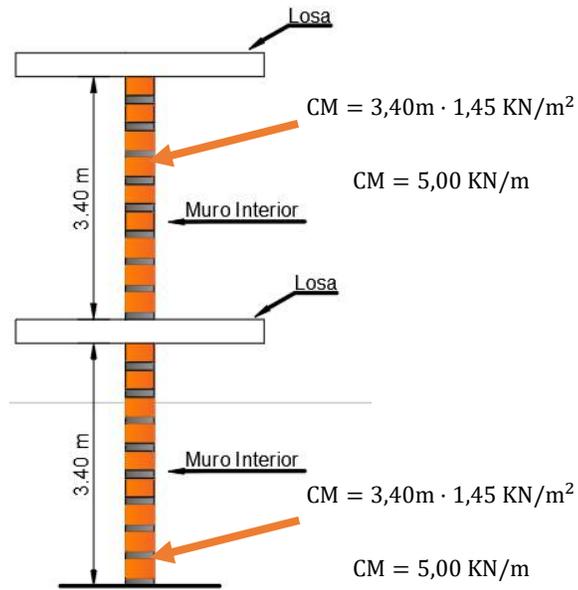
**Se adopta un peso de muro = 1,45 KN/m<sup>2</sup>.**

**Figura B2.9:** Altura de muros interiores.



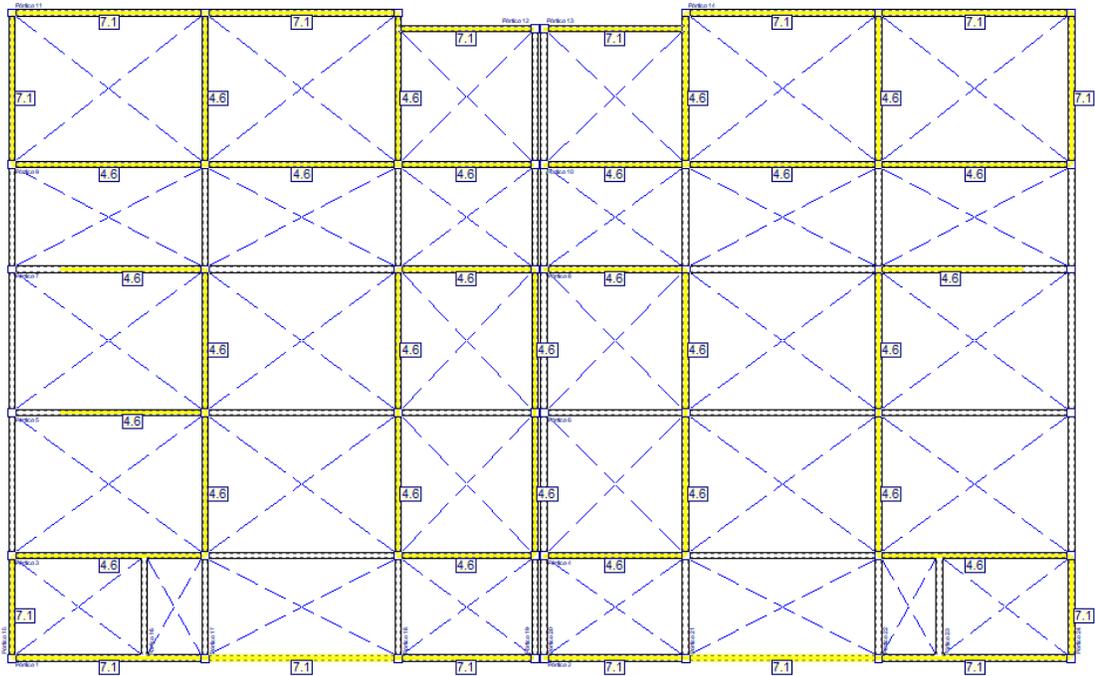
**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura B2.10:** Altura de muro interiores.



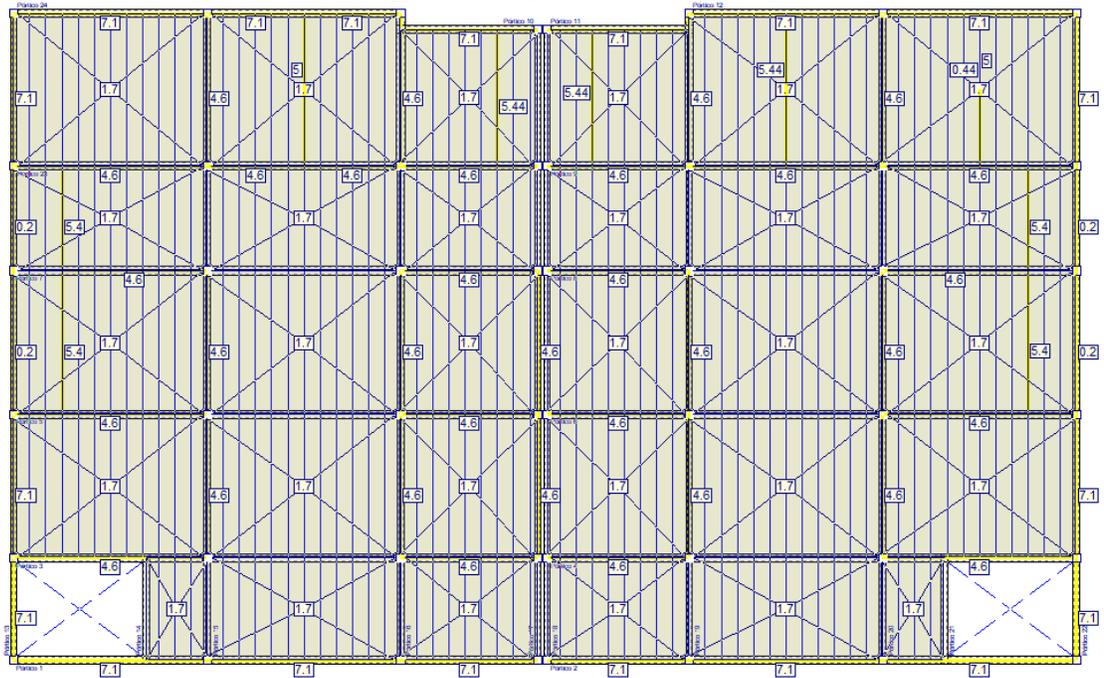
**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura B2.11:** Carga de muro planta baja.



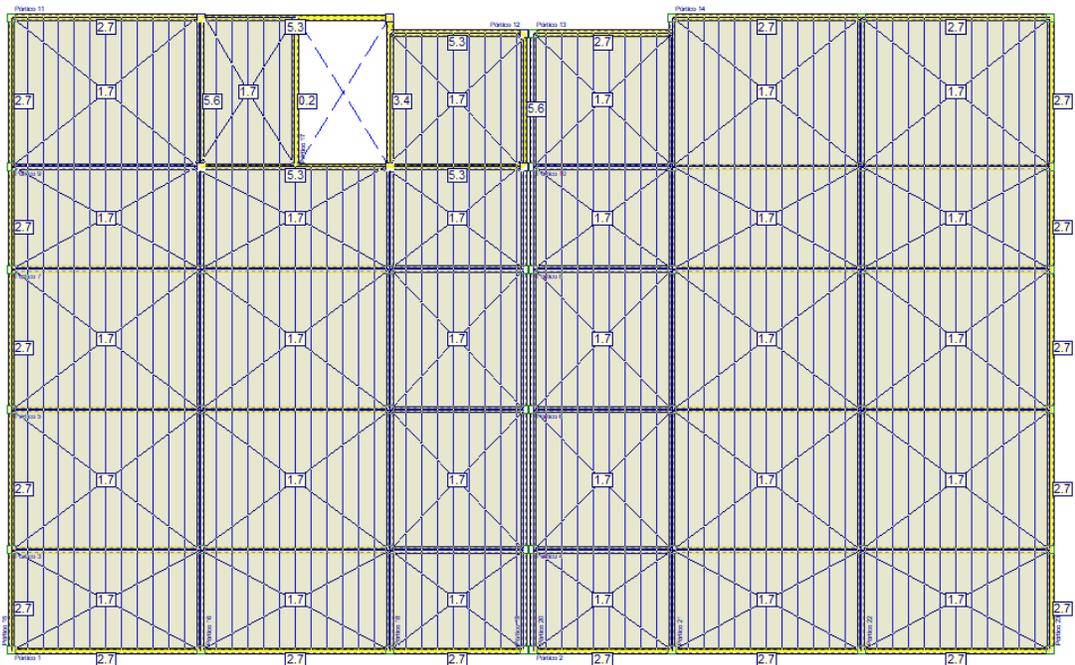
**Fuente:** Elaboración Cypecad 2019.

**Figura B2.12: Carga muerta y de muro primera planta.**



**Fuente:** Elaboración Cypecad 2019.

**Figura B2.13: Carga muerta y de muro segunda planta.**

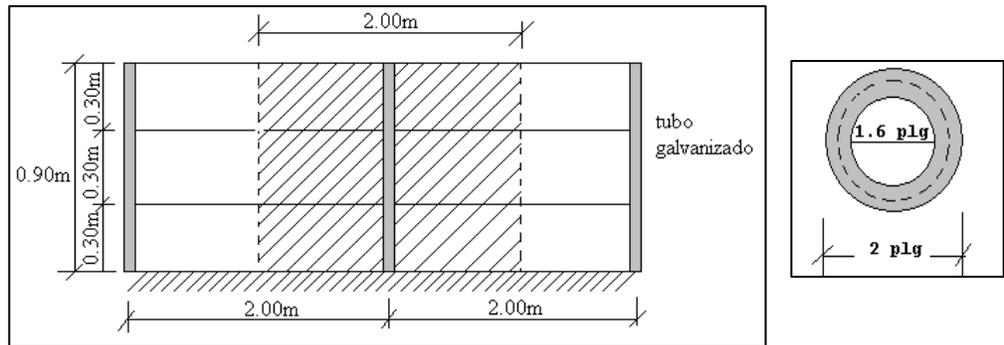


**Fuente:** Elaboración Cypecad 2019.

➤ **Peso de Barandado.**

En el primer piso, segundo piso y tercer piso se tiene un balcón que tendrá un barandado de tubo galvanizado.

**Figura B2.14:** Detalle de Barandado de tubo galvanizado.



**Fuente:** Elaboración Propia.

Pasamanos de tubo galvanizado.

Diámetro externo = 2 plg

Diámetro interno = 1,6 plg ( $d_2$ )

Espesor = 10 mm

Peso específico = 78 KN/m<sup>3</sup>

Altura del pasamanos = 1,0 m.

- Área externa.

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

- Área interna.

$$A_i = \frac{\pi \cdot d_2}{4} = 12,97 \text{ cm}^2$$

Área total = Área externa - Área interna.

$$\text{Área total} = 20,27 \text{ cm}^2 - 12,97 \text{ cm}^2 = 7,30 \text{ cm}^2$$

- Carga de los tubos horizontales de la baranda ( $q_1$ ).

$$q_1 = \text{Area total} \cdot \text{longitud de influencia} \cdot \gamma_{\text{galvanizado}} \cdot N \text{ de barras}$$

$$q_1 = 7,06 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot 2 m \cdot 78 \frac{KN}{m^2}$$

$$q_1 = 0,34 KN$$

- Carga de los tubos verticales de la baranda ( $q_2$ ).

$$q_2 = Area\ total \cdot Altura\ de\ barra \cdot \gamma_{galvanizado}$$

$$q_2 = 7,06 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot 1 m \cdot 78 \frac{KN}{m^2}$$

$$q_2 = 0,06 KN$$

- Carga total del barandado.

$$Q_b = q_1 + q_2 = 0,40 KN$$

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

$$P_b = 0,20 KN/m$$

- Cargas vivas.

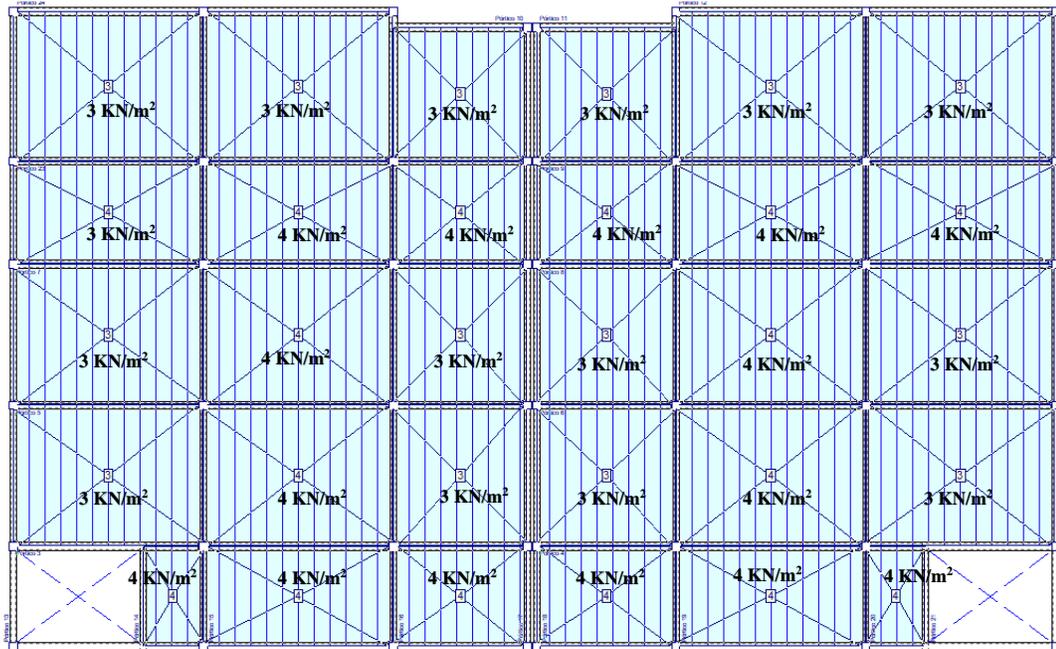
**Tabla B2.1:** Sobrecarga de uso.

Uso del elemento	Sobrecarga KN/m <sup>2</sup>
<b>A.</b> Azoteas	
Accesibles solo para conservación	1
Accesibles solo privadamente	1,5
Accesibles al publico	Según su uso
<b>B.</b> Viviendas	
Habitaciones de viviendas económicas	1,5
Habitaciones en otro caso	2

Escaleras y accesos públicos	3
Balcones volados	Según art. 3,5
<b>C.</b> Hoteles, hospitales, cárceles, etc.	
Zonas de dormitorio	2
Zonas públicas, escaleras, accesos	3
Locales de reunión y de espectáculo	5
<b>D.</b> Oficinas y comercios	
Locales privados	2
Oficinas públicas, tiendas	3
Galerías comerciales, escaleras y accesos	4
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según art. 3,5
<b>E.</b> Edificios docentes	
Aulas, despachos y comedores	3
Escaleras y accesos	4
Balcones volados	Según art. 3,5

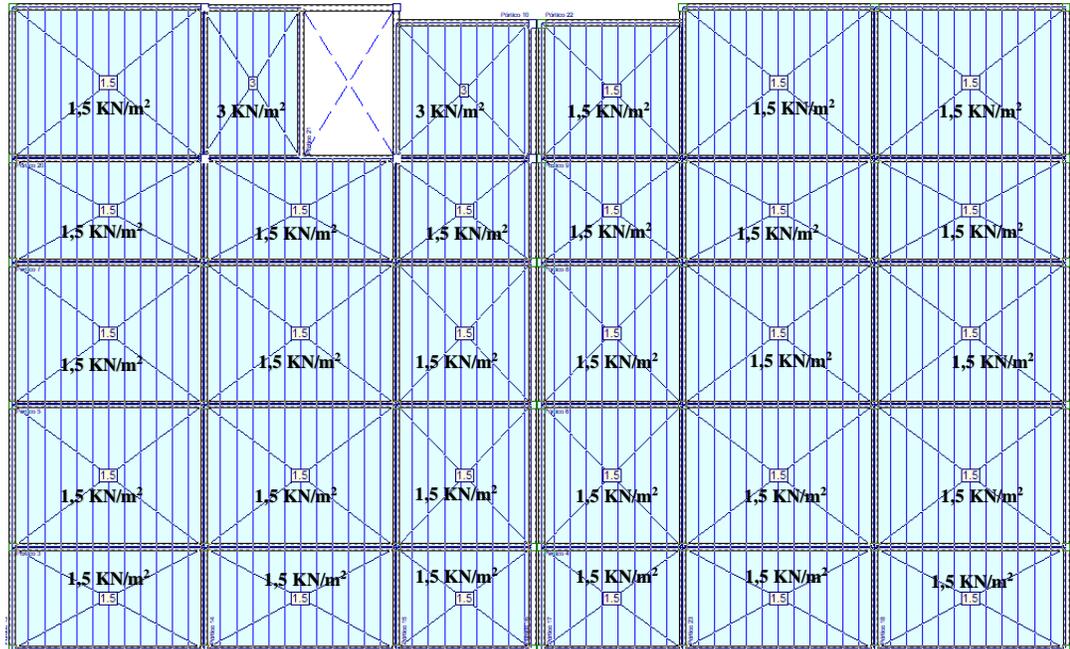
**Fuente:** Pedro Jimenez Montoya, Alvaro Garcia Meseguer, Francisco Morán.

**Figura B2.15:** Sobrecarga primera planta.



Fuente: Elaboración Cypacad 2019.

**Figura B2.16:** Sobrecarga segunda planta.



Fuente: Elaboración Cypacad 2019.

➤ Presión de viento sobre la estructura.

✓ Presión dinámica.

$$q_z = 0,613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 I$$

$K_z$  = Coeficiente de exposición para la presión dinámica.

$K_{zt}$  = Coeficientes de efectos topográficos.

$K_d$  = Factor de direccionalidad del viento.

$V$  = Velocidad básica del viento m/s.

$I$  = Factor de importancia.

✓ Valor del Factor de direccionalidad del viento  $K_d$ .

**Tabla B2.2:** Factor de direccionalidad  $K_d$ .

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad $K_d$
Edificios	
Sistema principal resistente a la fuerza de viento	0,85
Componentes y revestimientos	0,85
Cubiertas abovedadas	0,85

**Fuente:** Elaboración NB1225003-1.

✓ Valor del Factor de importancia  $I$ .

Para una categoría tipo IV: Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia.

**Tabla B2.3:** Factor de importancia  $I$ .

Categoría	$I$
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

**Fuente:** Elaboración NB1225003-1.

✓ Valor de la Categorías de exposición.

**Exposición C.** Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que **10,0 m**. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

Se analizará para una altura de  $z = 13,70$  m

**Tabla B2.4:** Categorías de exposición.

Altura sobre el nivel del terreno, z (m)	EXPOSICIÓN					
	A		B		C	D
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30

**Fuente:** Elaboración NB1225003-1.

✓ Valor de los Efectos topográficos.

El coeficiente  $K_{zt} = 1$  por tratarse de una estructura emplazada en un sector plano.

✓ Presión de diseño.

Las presiones de diseño para los sistemas principales resistentes a la fuerza del viento de edificios de todas las alturas se deben determinar mediante la siguiente ecuación:

$$p = qG C_{pb} - q_h G C_{ps}$$

$q = q_z$  para paredes a barlovento evaluada a la altura  $z$  sobre el terreno.

$G$  = El factor de efecto de ráfaga igual a 0,85.

$C_{pb}$  = El coeficiente de presión externa.

$C_{ps}$  = El coeficiente de presión.

$C_{psl}$  = El coeficiente de presión.

✓ Valor del coeficiente de presión en paredes  $C_p$ .

**Tabla B2.5:** Coeficiente de presión en paredes  $C_p$ .

Superficie	L / B	$C_p$	Usar con
Pared a Barlovento	Todas	0,8	$q_z$
Pared a Sotavento	0 - 1	-0,5	$q_z$
	2	-0,3	
	$\geq 4$	-0,2	
Paredes Laterales	Todas	-0,7	$q_z$

**Fuente:** Elaboración NB1225003-1.

- Coeficientes de presión Dirección X [ $0^\circ$  -  $180^\circ$ ]

Pared a barlovento  $C_{pb} = 0,8$

Pared a sotavento  $C_{ps} = -0,38$  dado que  $L/B = 1,625$

$L = 32,5$  m

$B = 20$ m

Paredes laterales  $C_{psl} = -0,7$

- Coeficientes de presión Dirección X [ $90^\circ$  -  $270^\circ$ ]

Pared a barlovento  $C_{pb} = 0,8$

Pared a sotavento  $C_{ps} = -0,50$  dado que  $B/L = 0,615$

$L = 32,50$  m

$B = 20,00$  m

Paredes laterales  $C_{psl} = -0,7$

**Tabla B2.6:** Presión de viento.

PRESIÓN DE DISEÑO ( $0^\circ$ - $180^\circ$ ).												
Z m	$K_z$	$K_{zt}$	$K_d$	I	V m/s	$q_z$ N/m <sup>2</sup>	G	$q_h$ N/m <sup>2</sup>	$C_{pb}$	$C_{ps}$	P N/m <sup>2</sup>	P KN/m <sup>2</sup>
0	0,87	1,00	0,85	1,15	30,62	488,77	0,85	636,02	0,80	-0,38	537,80	0,54
5	0,87	1,00	0,85	1,15	30,62	488,77	0,85	636,02	0,80	-0,38	537,80	0,54
5,6	0,89	1,00	0,85	1,15	30,62	498,89	0,85	636,02	0,80	-0,38	544,68	0,54

8,8	0,97	1,00	0,85	1,15	30,62	545,63	0,85	636,02	0,80	-0,38	576,46	0,58
10,8	1,02	1,00	0,85	1,15	30,62	571,36	0,85	636,02	0,80	-0,38	593,96	0,59
12,6	1,05	1,00	0,85	1,15	30,62	590,80	0,85	636,02	0,80	-0,38	607,18	0,61
13,7	1,07	1,00	0,90	1,15	30,62	636,02	0,85	636,02	0,80	-0,38	637,93	0,64

PRESIÓN DE DISEÑO (90°-270°).												
Z m	Kz	Kzt	Kd	I	V m/s	qz N/m <sup>2</sup>	G	qh N/m <sup>2</sup>	Cpb	Cps	P N/m <sup>2</sup>	P KN/m <sup>2</sup>
0	0,87	1,00	0,85	1,15	30,62	488,77	0,85	636,02	0,80	-0,50	602,67	0,60
5	0,87	1,00	0,85	1,15	30,62	488,77	0,85	636,02	0,80	-0,50	602,67	0,60
5,6	0,89	1,00	0,85	1,15	30,62	498,89	0,85	636,02	0,80	-0,50	609,55	0,61
8,8	0,97	1,00	0,85	1,15	30,62	545,63	0,85	636,02	0,80	-0,50	641,33	0,64
10,8	1,02	1,00	0,85	1,15	30,62	571,36	0,85	636,02	0,80	-0,50	658,83	0,66
12,6	1,05	1,00	0,85	1,15	30,62	590,80	0,85	636,02	0,80	-0,50	672,05	0,67
13,7	1,07	1,00	0,90	1,15	30,62	636,02	0,85	636,02	0,80	-0,50	702,80	0,70

**Fuente:** Elaboración propia.

✓ Cargas de viento por planta.

**Tabla B2.7:** Cargas de viento por planta.

Viento a 0°-180°				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Tercer nivel	0,59	4,72	2,05	5,75
Segundo nivel	0,58	20,00	3,20	36,98
Primer nivel	0,54	20,00	3,60	39,17
Planta baja	0,54	20,00	1,80	19,44

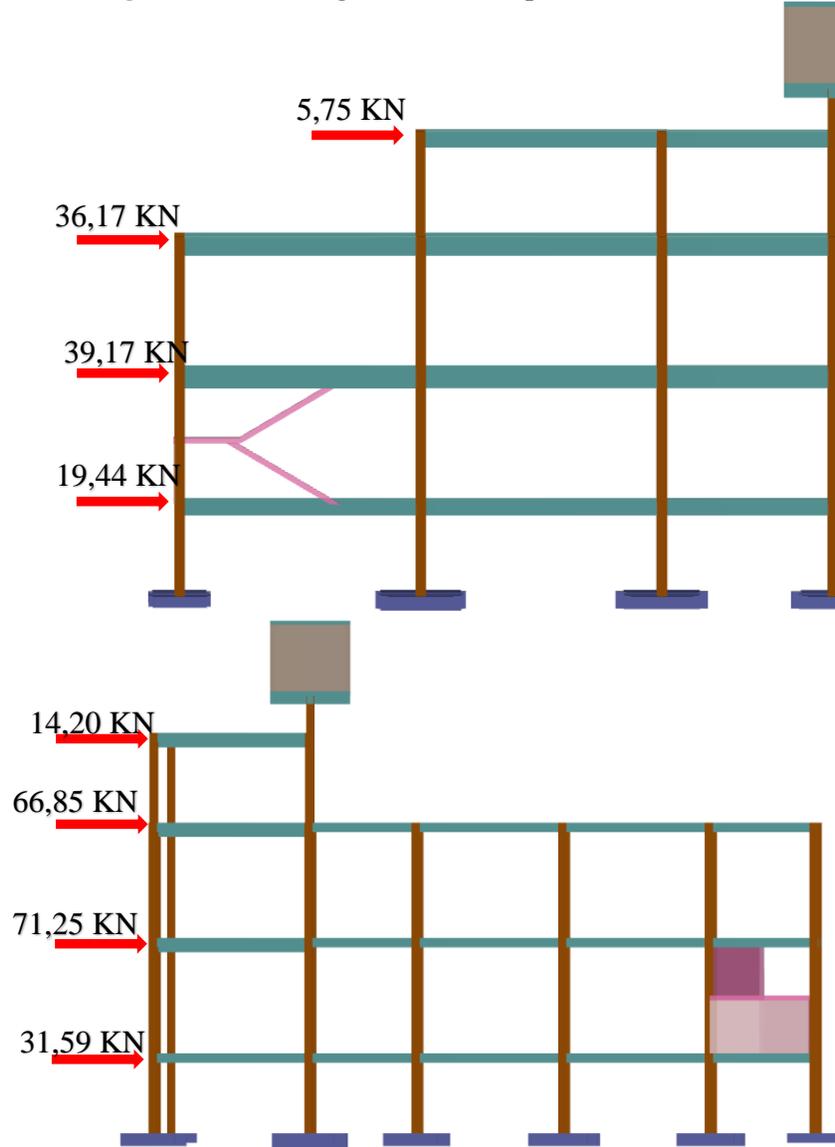
**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla B2.8:** Cargas de viento por planta.

Viento a 90°-270°				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Tercer nivel	0,66	10,50	2,05	14,20
Segundo nivel	0,64	32,50	3,20	66,85
Primer nivel	0,61	32,50	3,60	71,25
Planta baja	0,54	32,50	1,80	31,59

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura B2.17:** Cargas de viento aplicadas a la estructura.



**Fuente:** Elaboración Cypecad 2019.

➤ Presión de viento sobre el tanque rectangular.

Pared a barlovento  $C_{pb} = 0,8$

Pared a sotavento  $C_{ps} = -0,5$  dado que  $L/B = 1$

$L = 2,40 \text{ m}$   $B = 2,40 \text{ m}$

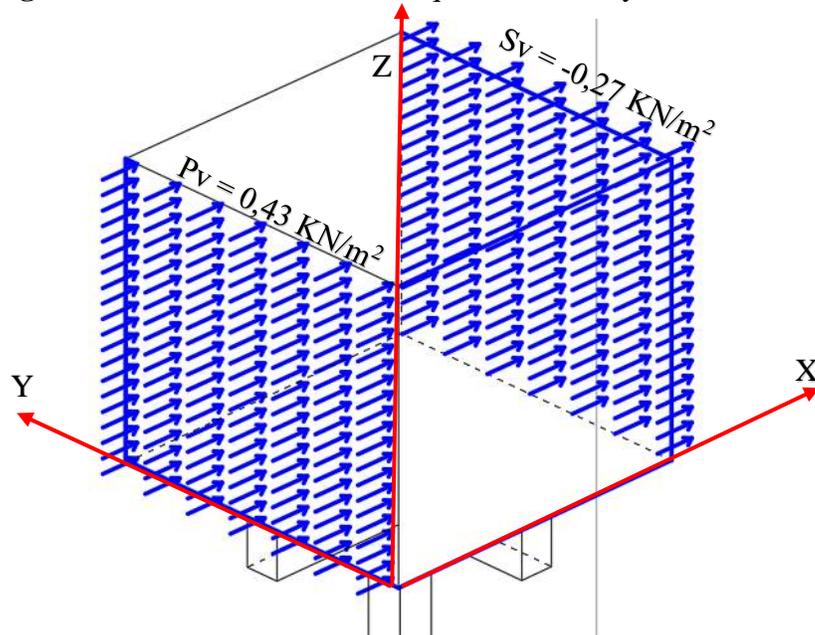
Paredes laterales  $C_{psl} = -0,7$

**Tabla B2.9:** Presiones de viento.

PRESIÓN DE BARLOVENTO.											
z m	Kz	Kzt	Kd	I	V (m/s)	qz (N/m <sup>2</sup> )	G	qh (N/m <sup>2</sup> )	Cpb	P (N/m <sup>2</sup> )	P (KN/m <sup>2</sup> )
13,7	1,07	1,00	0,85	1,15	30,62	600,68	0,90	600,68	0,80	432,49	0,43
PRESIÓN DE SOTAVENTO.											
z m	Kz	Kzt	Kd	I	V (m/s)	qz (N/m <sup>2</sup> )	G	qh (N/m <sup>2</sup> )	Cps	P (N/m <sup>2</sup> )	P (KN/m <sup>2</sup> )
13,7	1,07	1,00	0,85	1,15	30,62	600,68	0,90	600,68	-0,50	-270,31	-0,27

Fuente: Elaboración propia.

**Figura B2.18:** Presiones en el tanque barlovento y sotavento.



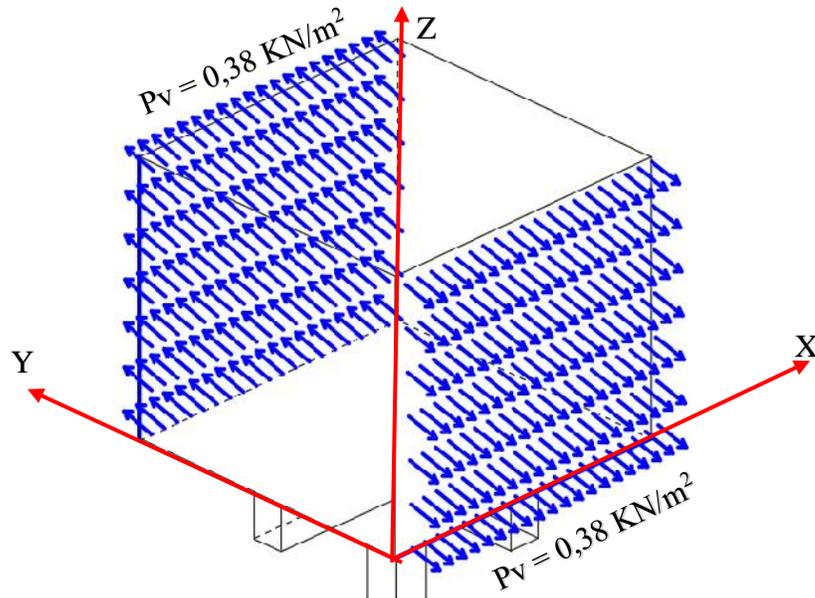
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla B2.10:** Presiones de viento en la pared lateral (Succión).

PRESIÓN LATERAL.											
z m	Kz	Kzt	Kd	I	V (m/s)	qz (N/m <sup>2</sup> )	G	qh (N/m <sup>2</sup> )	Cpsl	P (N/m <sup>2</sup> )	P (KN/m <sup>2</sup> )
13,7	1,07	1,00	0,85	1,15	30,62	600,68	0,90	600,68	-0,70	-378,43	-0,38

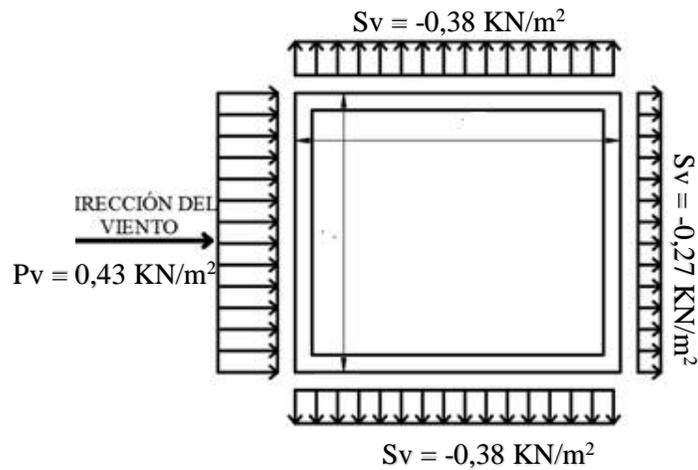
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura B2.19:** Presión de viento en caras laterales en la pared del tanque.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura B2.20:** Presiones actuantes en las paredes del tanque rectangular.



**Fuente:** Elaboración propia.

➤ Presión de viento sobre el tanque cilíndrico.

Las presiones externas para depósitos, silos y tanques circulares.

$$p = G \cdot C_p \cdot q_h$$

donde:

G = El factor de efecto de ráfaga 0,85.

C<sub>p</sub> = El coeficiente de presión externa.

q<sub>h</sub> = la presión dinámica calculada a la altura h.

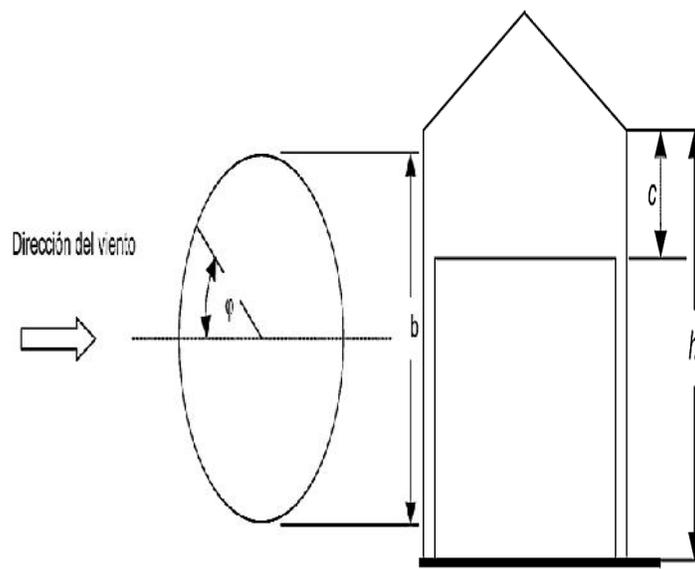
✓ Presiones en paredes.

$$C_{p(\varphi)} = K_c \cdot C_{p1(\varphi)}$$

$$C_{p1(\varphi)} = -0,5 + 0,4 \cos \varphi + 0,8 \cos 2 \varphi + 0,3 \cos 3 \varphi - 0,1 \cos 4 \varphi - 0,05 \cos 5 \varphi$$

para $C_{p1} \geq -0,15$ entonces	$K_c = 1,0$
para $C_{p1} < -0,15$ entonces	$K_c = 1,0 - 0,55 (C_{p1} + 0,15) \log_{10} \left( \frac{c}{d} \right)$

**Figura B2.21:** Presiones sobre esferas.



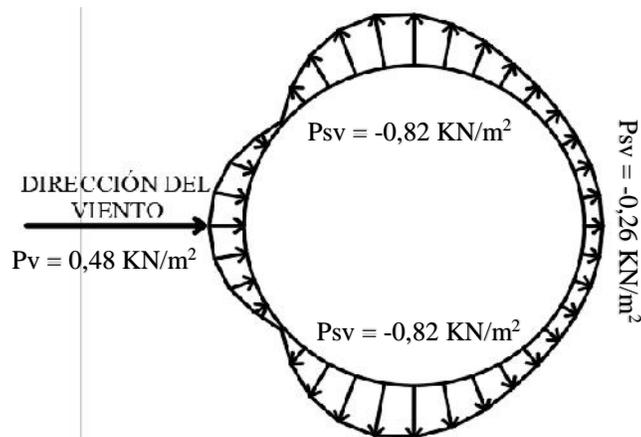
**Fuente:** Elaboración NB1225003-1.

**Tabla B2.11:** Presión de viento ejercida sobre la pared del cilindro.

PRESIÓN DE VIENTO EJERCIDA SOBRE LA PARED DEL TANQUE.							
qz (N/m <sup>2</sup> )	Angulo		Cp1	Kc	Cp	P (N/m <sup>2</sup> )	P (KN/m <sup>2</sup> )
	Grados	Radianes					
671,35	0,00	0,00	0,85	1,00	0,85	485,05	0,48
671,35	10,00	0,17	0,80	1,00	0,80	454,66	0,45
671,35	20,00	0,35	0,63	1,00	0,63	359,53	0,36
671,35	30,00	0,52	0,34	1,00	0,34	194,04	0,19
671,35	40,00	0,70	-0,06	1,00	-0,06	-36,36	-0,04
671,35	50,00	0,87	-0,53	1,00	-0,53	-301,74	-0,30
671,35	60,00	1,05	-0,98	0,99	-0,97	-553,30	-0,55
671,35	70,00	1,22	-1,30	0,99	-1,29	-737,92	-0,74
671,35	80,00	1,40	-1,45	0,99	-1,44	-819,35	-0,82
671,35	90,00	1,57	-1,40	0,99	-1,39	-792,81	-0,79
671,35	100,00	1,75	-1,21	0,99	-1,20	-685,59	-0,69
671,35	110,00	1,92	-0,96	0,99	-0,95	-543,68	-0,54
671,35	120,00	2,09	-0,73	1,00	-0,72	-411,94	-0,41
671,35	130,00	2,27	-0,56	1,00	-0,56	-318,08	-0,32
671,35	140,00	2,44	-0,47	1,00	-0,47	-267,68	-0,27
671,35	150,00	2,62	-0,44	1,00	-0,44	-250,19	-0,25
671,35	160,00	2,79	-0,44	1,00	-0,44	-249,84	-0,25
671,35	170,00	2,97	-0,45	1,00	-0,45	-254,01	-0,25
671,35	180,00	3,14	-0,45	1,00	-0,45	-256,03	-0,26

Fuente: Elaboración propia.

**Figura B2.22:** Presiones actuantes en las paredes del tanque cilíndrico.



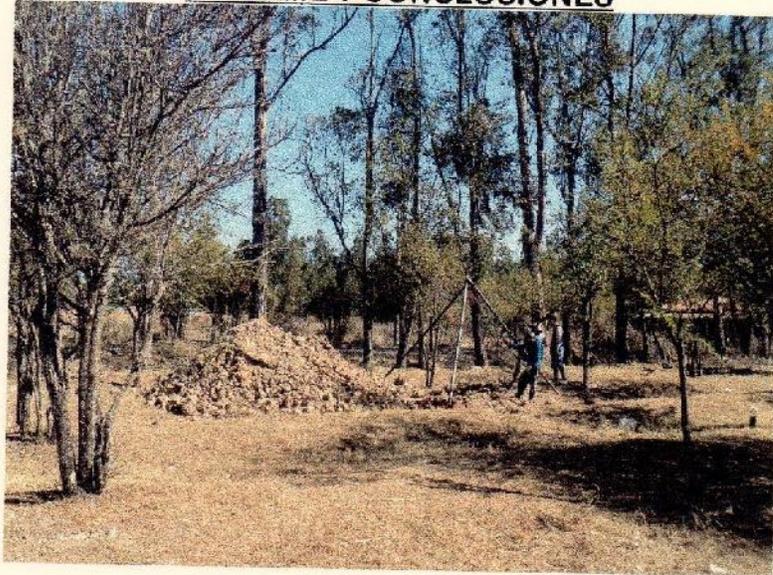
Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO C**  
**ESTUDIO DE SUELOS**



**EMPRESA CONSULTORA EOLO S.R.L.**  
**SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA**

## **INFORME GEOTECNICO INFORME Y CONCLUSIONES**



**PROYECTO:  
DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO  
POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES  
PROVINCIA CERCADO DEL DEPTO. DE TARIJA"**

**PROPIETARIO:  
UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**SOLICITANTE:  
UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ**

**UBICACION:  
COMUNIDAD DE SAN ANDRES  
PROVINCIA CERCADO DEL DPTO. DE TARIJA**

**SEPTIEMBRE 18 DEL 2018**



### **ENSAYOS NORMALIZADO DE CARGA S.P.T.**

**1.- ANTECEDENTES.** - Los ensayos SPT, se realizan a solicitud del UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ con el objeto de determinar las características físicas mecánicas del sub suelo para encarar el diseño estructural para el proyecto DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA.

**2.- UBICACIÓN.** - La construcción se ubica en el terreno de propiedad comunal, con frente principal sobre el inicio de la vía empedrada San Andrés – Tolomosa Grande en la comunidad de San Andrés, Provincia Cercado del Departamento de Tarija.

**3.- HIDROLOGIA.** - No se encontró agua subterránea a profundidad de sondeo por lo tanto No hay nivel freático estacional.

**4.- GEOTECNIA.** - Se realizó los ensayos de S.P.T en cada pozo y, los datos obtenidos se adjuntan en planillas. Trabajo que se desarrolló en 3 fases: Trabajo de campo, de laboratorio y gabinete.

**4.1.- Trabajos de campo.** - Se efectúa inspección ocular y una descripción de los estratos visibles en el pozo excavado, luego procedemos al montaje del equipo para ejecutar el ensayo.

- Ensayo de penetración normal (STP) a nivel del fondo del pozo excavado.
- Toma de muestra directa para cada ensayo a las profundidades referidas.

**4.2.- Trabajos de laboratorio.** - Determinación de la humedad natural, Granulometrías, Limite Liquido, Plástico e Índices y clasificación de cada una de las muestras.

**4.3.- Trabajos de Gabinete.** - Los resultados obtenidos en laboratorio y ensayo de campo permiten determinar el tipo de suelo encontrado y calcular la capacidad soporte del suelo.

La relación de numero de golpes a diferentes profundidades y el calculo de las probables fatigas admisibles, han sido obtenidos utilizando tablas de Procedimientos de sondeos de Jesús Puy Huarte. Dr. Ing. en minas y gráficos según B.K Hough "Basic Soil Engineering.

#### **4.4.- Informe**

Se presenta en hojas adjuntas los cuadros de resumen de los valores obtenidos a las profundidades de sondeo y las conclusiones y recomendaciones pertinentes.



## RESUMEN INFORME GEOTECNICO

### Características de los sondeos SPT y tipos de suelos

Sondeo S.P.T	Profundidad Ensayo (m)	Humedad Natural (%)	Tipo de suelo encontrado (AASHTO) (a profundidad de ensayo)
Pozo 01	3,10 – 3,55	12,18	Fragmentos de piedra mediana, grava y arena, presenta poca plasticidad A-1a(0)
Pozo 02	2,90 – 3,35	14,27	Fragmentos de piedra mediana, grava y arena, presenta poca plasticidad A-1a(0)
Pozo 03	3,00 – 3,45	11,63	Fragmentos de piedra mediana, grava y arena, presenta poca plasticidad A-1a(0)

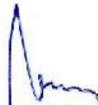
### Capacidad portante del terreno en relación a N del ensayo de penetración Normal

Sondeo	Prof. (m)	N Nro. Golpes	$\sigma_N$ ( Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{adm}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Pozo 01 (Ubicación Columna 17)	3,10 – 3,55	24	4,00	<b>3,40</b>
Pozo 02 (Ubicación Columna 31)	2,90 – 3,35	15	3,15	<b>2,50</b>
Pozo 03 (Ubicación Columna 22)	3,00 – 3,45	18	3,50	<b>2,90</b>

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El lugar en estudio está constituido por un terreno plano con una capa superficial constituida por un relleno limo arenoso, seco, color gris claro y contenido orgánico en estado suelto, seguido en profundidad por un suelo natural limo arenoso de color marrón oscuro, fino, semi húmedo y con densidad compacta en consecuencia presenta buena capacidad portante, determinándose como tensión admisible el valor mínimo de 2,50 kg/cm<sup>2</sup> para el diseño de la estructura de fundación.

Tarija 18 de septiembre del 2018

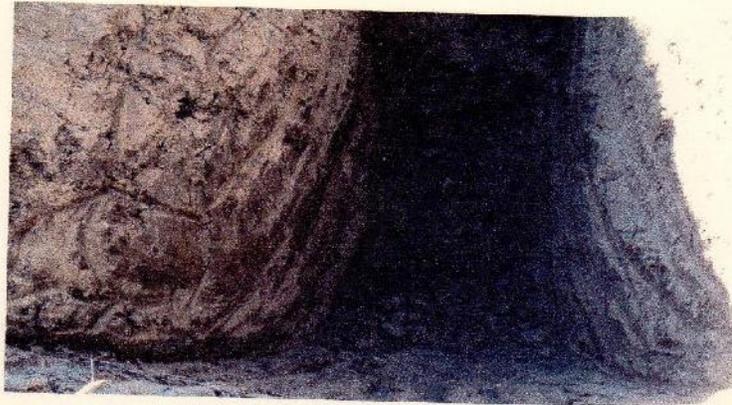
  
Abel A. Villena Subelza  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 8979  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
 CONSULTORA  
EOLO S.R.L.



EMPRESA CONSULTORA EOLO S.R.L.  
SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

## **INFORME GEOTECNICO** **PLANILLAS DE ENSAYOS 1,2 Y 3**

**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "STP"**  
**CLASIFICACION AASHTO MUESTRA**  
**LIMITES DE ATTERBERG MUESTRA**  
**GRANULOMETRIA MUESTRA**



**PROYECTO:**  
**DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCIONCENTRO**  
**POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES**  
**PROVINCIA CERCADO DEL DEPTO. DE TARIJA"**

**PROPIETARIO:**  
**UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**SOLICITANTE:**  
**UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ**

**UBICACION:**  
**COMUNIDAD DE SAN ANDRES**  
**PROVINCIA CERCADO DEL DPTO. DE TARIJA**

**SEPTIEMBRE 18 DEL 2018**

**DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA"**

PROPIEDAD: H.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA: TFC. ENSER MARTINEZ A
SOLICITANTE: UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO: POZO 1 (COLUMNA C17)
UBICACION: COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA: SEPTIEMBRE 17 DEL 2018

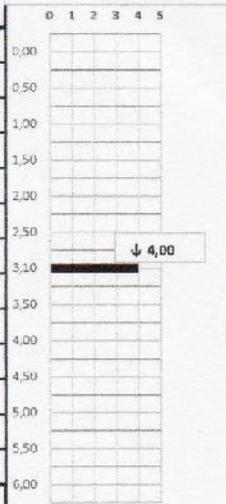
**DATOS DEL EQUIPO SPT**  
 Altura de penetración : 30,00 cm  
 Peso del martillo : 63,50 Kg  
 Altura de caída : 73,2 cm

**UBICACION** .- El pozo 1 se excavo al interior de un terreno comunal en San Andres, en el sitio de emplazamiento de la zapata 17 (columna C 17) correspondiente al proyectado para el nuevo edificio.

**PROFUNDIDAD** .- Se excavó a cielo abierto a una prof. de -3,10 m. respecto al nivel del terreno natural.



Prof (m)	Hum Nat %	Lim. Aterberg		Granulometrias			Clasificacion		No golpes	5 (kg/cm2)
		LL	IP	No 10	No 40	No 200	Sigla	Descripcion		
0,00										0,00
0,50										0,50
1,00										1,00
1,50										1,50
2,00										2,00
2,50										2,50
3,10	12,18	23,09	4,78	27,94	21,10	15,59	A-1a		24	3,10
3,50										3,50
4,00										4,00
4,50										4,50
5,00										5,00
5,50										5,50
6,00										6,00



*Abel A. Villeda Subeliza*  
 SIB-TJA INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 6979  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
**CONSULTORA**

**La tension admisible del terreno a profundidad de - 3,10 metros es de 3,40 kg/cm2.**

Punto SPT	↓
Rechazo	R
Nivel freatico	NO



### CLASIFICACION DE SUELOS

DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	
PROPIEDAD : U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA : TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO : POZO 1 (COLUMNA C17)
UBICACION : COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA : SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

#### DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	23,09
Limite Plastico (%) =	18,31
Indice de Plasticidad (%) =	4,78
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	27,94
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	21,10
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	15,59

#### COEFICIENTES:

(%) pasa Tamiz N°200 - 35, **a** = 0,00

(%) pasa Tamiz N°200 - 15, **b** = 0,59

LL - 40, **c** = 0,00

IP - 10, **d** = 0,00

Indice de Grupo, **IG** = 0

#### CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MENOS del 35% pasa el Tamiz N°200

La muestra puede ser clasificada como A1, A2, A3

Por Indice de Plasticidad A-1, A-3, A-2-4, A-2-5

Por Limite Liquido A-1, A-3, A-2-4

Por (%) que pasa por Tamiz N°200

Por (%) que pasa por Tamiz N°10

Por (%) que pasa por Tamiz N°40

LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO A-1a (0)

#### DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:

Fragmentos de piedra, grava y arena.

#### OBSERVACIONES:

Suelo granular grueso, gravo arenoso con poco fino presenta plasticidad baja.

V°B°

*Abel A. Vilena Sabelza*  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 6879  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA  
EOLO S.R.L.



**ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA**

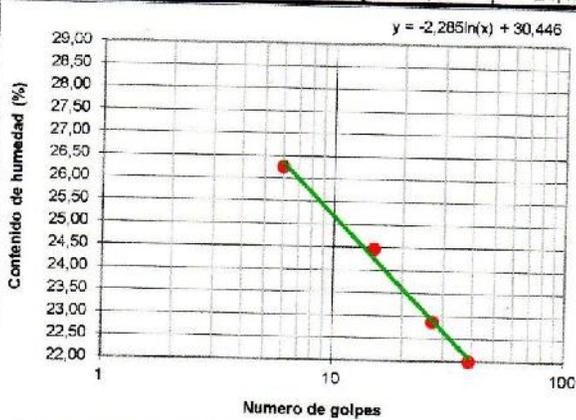
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA"</b>	
PROPIEDAD : U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO : POZO 1 (COLUMNA C17)
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA : SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO**

Cápsula N°	25	73	6
Peso cápsula (gr.)	16,62	16,04	15,62
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	19,24	19,43	19,52
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	18,86	18,87	18,92
Peso muestra seca (gr.)	2,24	2,83	3,30
Peso agua (gr.)	0,38	0,56	0,60
Contenido de humedad (%)	16,96	19,79	18,18

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Cápsula N°	2	7	8	13
Numero de golpes	6	15	27	39
Peso cápsula (gr.)	14,11	14,41	14,60	14,81
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	24,93	24,84	24,00	24,18
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	22,68	22,79	22,25	22,49
Peso muestra seca (gr.)	8,57	8,38	7,65	7,68
Peso agua (gr.)	2,25	2,05	1,75	1,69
Contenido de humedad (%)	26,25	24,46	22,88	22,01



**CUADRO DE RESULTADOS**

Limite Liquido (%)	23,09
Limite Plastico (%)	18,31
Indice Plastico (%)	4,78

OBSERVACIONES:

Suelo con plasticidad baja.

V°B°

Abel A. Villena Sabelza  
 SIB-TJA INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 6979  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA  
**EOLO S.R.L.**



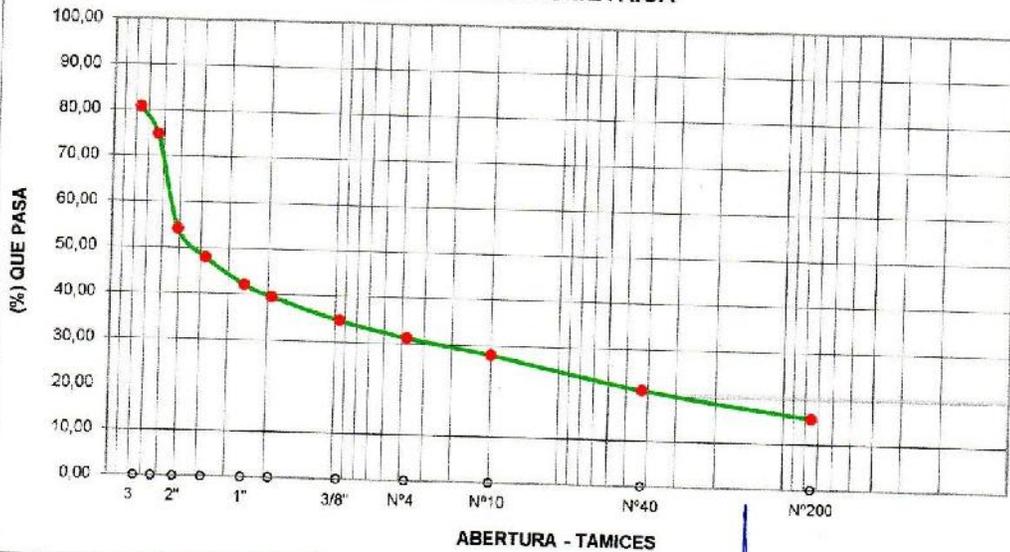
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA"			
PROPIEDAD :	U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA :	TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE :	UNIV. ALFREDO FLÓRES CORTÉZ	ENSAYO :	POZO 1 (COLUMNA C17)
UBICACIÓN :	COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA :	SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

Peso total de la muestra tomada: 7000,00 gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	1350,00	1350,00	19,29	80,71
2 1/2"	63,50	417,00	1767,00	25,24	74,76
2"	50,80	1445,00	3212,00	45,89	54,11
1 1/2"	38,10	430,00	3642,00	52,03	47,97
1"	25,40	412,00	4054,00	57,91	42,09
3/4"	19,05	178,00	4232,00	60,46	39,54
3/8"	9,53	337,00	4569,00	65,27	34,73
Nº 4	4,75	240,00	4809,00	68,70	31,30
Nº 10	2,000	235,00	5044,00	72,06	27,94
Nº 40	0,425	479,00	5523,00	78,90	21,10
Nº 200	0,075	386,00	5909,00	84,41	15,59

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

Gravas %	68,70
Arenas %	15,71
Finos %	15,59
Total	100,00

VºBº

Abel A. Villena Subeiza  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 6979  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



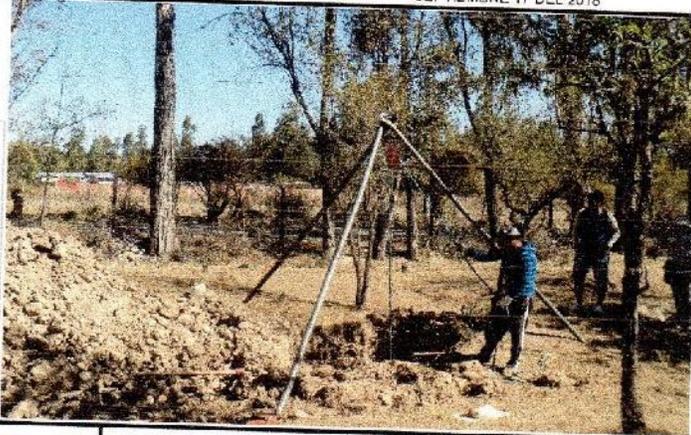
ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA"			
PROPIETARIO :	U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA :	TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE :	UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO :	POZO 2 (COLUMNA C31)
UBICACION :	COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA :	SEPTIEMBRE 17 DEL 2018

**DATOS DEL EQUIPO SPT**  
 Altura de penetración : 30,00 cm  
 Peso del martillo : 63,50 Kg  
 Altura de caída : 73,2 cm

**UBICACION** - El pozo 2 se excavo al interior de un terreno comunal en San Andres, en el sitio de emplazamiento de la zapata 31 (columna C 31) correspondiente al proyectado para el nuevo edificio.

**PROFUNDIDAD** - Se excavó a cielo abierto a una prof. de -2,90 m. respecto al nivel del terreno natural.



Prof (m)	Hum Nat %	Lim. Aterberg		Granulometrías			Clasificación		No golpes	σ (kg/cm2)
		LL	IP	No 10	No 40	No 200	Sigla	Descripcion		
0,00										0 1 2 3 4 5
0,50										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
2,90	14,27	20,68	2,67	27,61	22,10	17,76	A-1a	15	↓ 3,05	
3,50										
4,00										
4,50										
5,00										
5,50										
6,00										

<p>Abel A. Villena Subelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA</p> <p><b>CONSULTORA EOLO S.R.L.</b></p>	<p>La tension admisible del terreno a profundidad de - 2,90 metros es de 2,50 kg/cm2.</p>	<p>Punto SPT ↓</p> <p>Rechazo R</p> <p>Nivel freatico NO</p>
---	---	--



### CLASIFICACION DE SUELOS

DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	
PROPIETARIO: U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA: TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE: UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO: POZO 2 (COLUMNA C31)
UBICACION: COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA: SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

#### DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	20,68
Limite Plastico (%) =	18,01
Indice de Plasticidad (%) =	2,67
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	27,81
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	22,10
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	17,76

#### COEFICIENTES:

(%) pasa Tamiz N°200 - 35, **a** = 0,00  
(%) pasa Tamiz N°200 - 15, **b** = 2,76  
LL - 40, **c** = 0,00  
IP - 10, **d** = 0,00

Indice de Grupo, **IG** = 0

#### CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MENOS del 35% pasa el Tamiz N°200  
La muestra puede ser clasificada como A1, A2, A3  
Por indice de Plasticidad A-1, A-3, A-2-4, A-2-5  
Por Limite Liquido A-1, A-3, A-2-4

Por (%) que pasa por Tamiz N°200  
Por (%) que pasa por Tamiz N°10  
Por (%) que pasa por Tamiz N°40

LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO A-1a (0)

DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO: Fragmentos de piedra, grava y arena.
---

OBSERVACIONES: Suelo granular grueso, grava arenoso con moderado fino presenta plasticidad baja.	V°B°  Abel A. Villena Subelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA CONSULTORA EOLO S.R.L.
---	---



ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

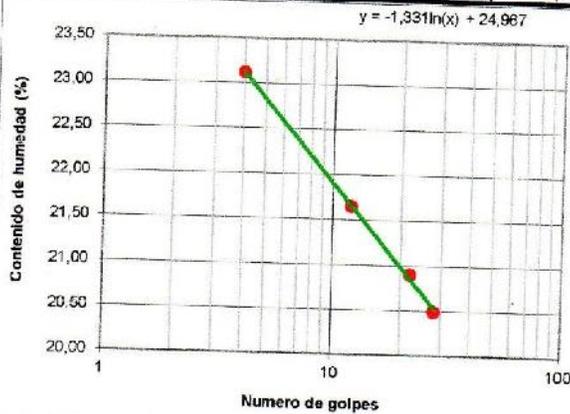
DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	
PROPIETARIO U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO: POZO 2 (COLUMNA C31)
UBICACIÓN: COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA: SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Cápsula N°	73	94	1		
Peso cápsula (gr.)	16,05	15,85	15,51		
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	21,95	22,66	21,93		
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	21,05	21,62	20,95		
Peso muestra seca (gr.)	5,00	5,77	5,44		
Peso agua (gr.)	0,90	1,04	0,98		
Contenido de humedad (%)	18,00	18,02	18,01		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula N°	8	41	2	36
Numero de golpes	4	12	22	28
Peso cápsula (gr.)	20,23	14,41	14,24	21,68
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	29,07	22,67	23,09	28,03
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	27,41	21,20	21,56	26,95
Peso muestra seca (gr.)	7,18	6,79	7,32	5,27
Peso agua (gr.)	1,66	1,47	1,53	1,08
Contenido de humedad (%)	23,12	21,65	20,90	20,49



CUADRO DE RESULTADOS

Limite Liquido (%)	20,68
Limite Plastico (%)	18,01
Indice Plastico (%)	2,67

OBSERVACIONES:

Suelo con plasticidad baja.

VºBº

Abel A. Villena Subalza  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 6979  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA  
EOLO S.R.L.



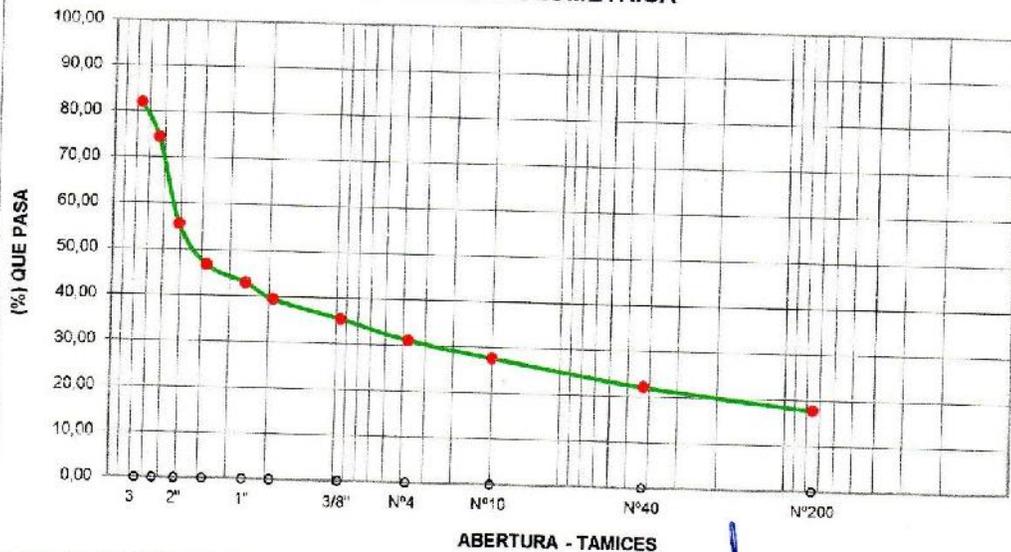
**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>	
PROPIETARIO : U.A.J.M.S - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA : TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO : POZO 2 (COLUMNA C31)
UBICACION : COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA : SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

Peso total de la muestra tomada: **7000,00 gr.**

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	1264,00	1264,00	18,06	81,94
2 1/2"	63,50	524,00	1788,00	25,54	74,46
2"	50,80	1327,00	3115,00	44,50	55,50
1 1/2"	38,10	617,00	3732,00	53,31	46,69
1"	25,40	263,00	3995,00	57,07	42,93
3/4"	19,05	247,00	4242,00	60,60	39,40
3/8"	9,53	281,00	4523,00	64,61	35,39
Nº 4	4,75	297,00	4820,00	68,86	31,14
Nº 10	2,000	247,00	5067,00	72,39	27,61
Nº 40	0,425	386,00	5453,00	77,90	22,10
Nº 200	0,075	304,00	5757,00	82,24	17,76

**CURVA GRANULOMETRICA**



<b>OBSERVACIONES:</b>		vºBº 
Gravas %	68,86	
Arenas %	13,39	
Finos %	17,76	
Total	100,00	

**DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA"**

PROPIETARIO : U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL      LABORATORISTA :      TEC. ENSER MARTINEZ A.  
 SOLICITANTE : UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ      ENSAYO :      POZO 3 (COLUMNA C22)  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD DE SAN ANDRES      FECHA :      SEPTIEMBRE 17 DEL 2018

**DATOS DEL EQUIPO SPT**  
 Altura de penetración : 30,00 cm  
 Peso del martillo : 63,50 Kg  
 Altura de caída : 73,2 cm

**UBICACION** .- El pozo 3 se excavo al interior de un terreno comunal en San Andres, en en el sitio de emplazamiento de la zapata 22 (columna C 22) correspondiente al proyectado para el nuevo edificio.

**PROFUNDIDAD** .- Se excavó a cielo abierto a una prof. de - 3,00 m. respecto al nivel del terreno natural.



Prof (m)	Hum Nat %	Lim. Aterberg		Granulometrias			Clasificacion		No golpes	B (kg/cm2)
		LL	IP	No 10	No 40	No 200	Sigla	Descripcion		
0,00										0,00
0,50										0,50
1,00										1,00
1,50										1,50
2,00										2,00
2,50										2,50
3,00	11,63	25,67	5,48	24,19	18,73	14,23	A-1a		18	3,00
3,50										3,50
4,00										4,00
4,50										4,50
5,00										5,00
5,50										5,50
6,00										6,00

**Abel A. Villena Subelza**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 6979  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CONSULTORA**  
**GEOLO S.R.L.**

La tension admisible del terreno a profundidad de - 3,00 metros es de 2,90 kg/cm2.

Punto SPT ↓  
 Rechazo R  
 Nivel freatico NO



### CLASIFICACION DE SUELOS

DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRÉS PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	
PROPIETARIO U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO : POZO 3 (COLUMNA C22)
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA : SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

#### DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	25,67
Limite Plástico (%) =	20,18
Indice de Plasticidad (%) =	5,48
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	24,19
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	18,73
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	14,23

#### COEFICIENTES:

(%) pasa Tamiz N°200 - 35, **a** = 0,00

(%) pasa Tamiz N°200 - 15, **b** = 0,00

LL - 40, **c** = 0,00

IP - 10, **d** = 0,00

Indice de Grupo, **IG** = 0

#### CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MENOS del 35% pasa el Tamiz N°200

La muestra puede ser clasificada como A1, A2, A3

Por indice de Plasticidad A-1, A-3, A-2-4, A-2-5

Por Limite Liquido A-1, A-3, A-2-4

Por (%) que pasa por Tamiz N°200

Por (%) que pasa por Tamiz N°10

Por (%) que pasa por Tamiz N°40

LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO A-1a (0)

#### DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:

Fragmentos de piedra, grava y arena.

#### OBSERVACIONES:

Suelo granular grueso, gravo arenoso con poco fino presenta plasticidad baja.

vºBº



Abel A. Killena Subelza  
INGENIERO CIVIL  
R.N. 6979  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA  
EOLO S.R.L.



**ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA**

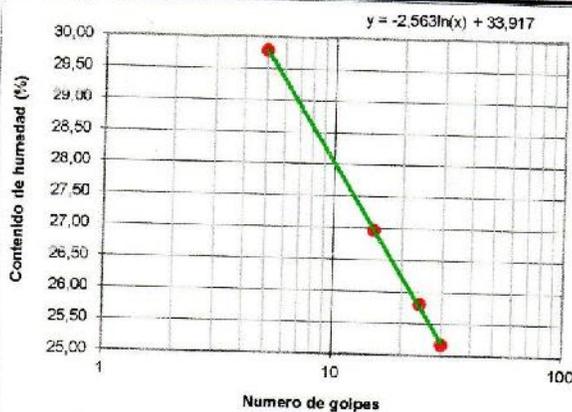
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>	
PROPIETARIO U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO : POZO 3 (COLUMNA C22)
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA : SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO**

Cápsula N°	50	25	58
Peso cápsula (gr.)	15,72	16,60	15,52
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	20,84	21,84	20,76
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	19,98	20,96	19,88
Peso muestra seca (gr.)	4,26	4,36	4,36
Peso agua (gr.)	0,86	0,88	0,88
Contenido de humedad (%)	20,19	20,18	20,18

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Cápsula N°	15	47	10	12
Numero de golpes	5	15	24	30
Peso cápsula (gr.)	13,59	14,34	16,96	15,17
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	25,92	26,25	28,22	28,05
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	23,09	23,72	25,91	25,46
Peso muestra seca (gr.)	9,50	9,38	8,95	10,29
Peso agua (gr.)	2,83	2,53	2,31	2,59
Contenido de humedad (%)	29,79	26,97	25,81	25,17



<b>CUADRO DE RESULTADOS</b>	
Limite Liquido (%)	25,67
Limite Plastico (%)	20,18
Indice Plastico (%)	5,48

OBSERVACIONES:

Suelo con plasticidad baja.

V°B°

*Abel A. Villena Subelza*  
 INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 6979  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**CONSULTORA**  
**EOLO S.R.L.**



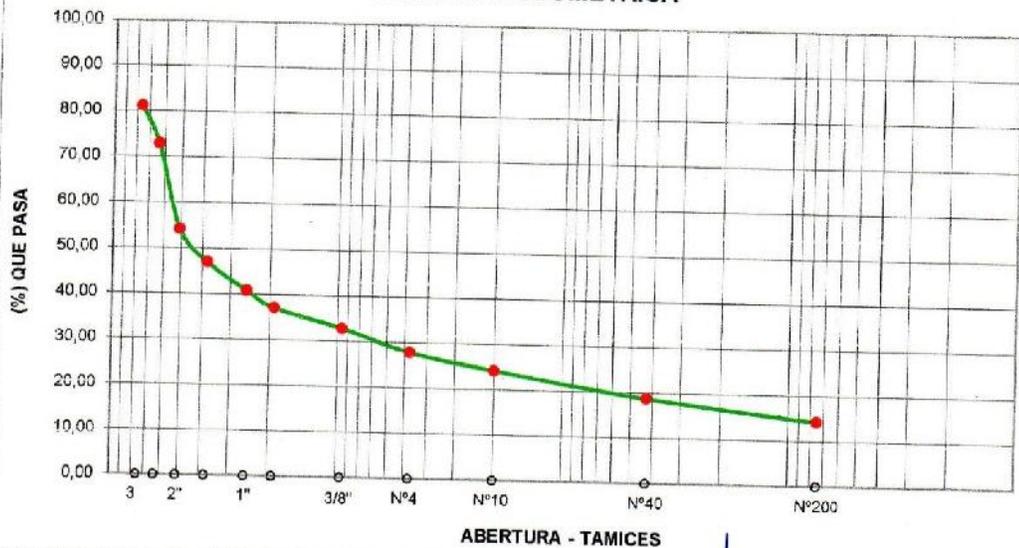
**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION CENTRO POLICIAL INTEGRAL COMUNIDAD DE SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>	
PROPIETARIO: U.A.J.M.S. - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	LABORATORISTA: TEC. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE: UNIV. ALFREDO FLORES CORTEZ	ENSAYO: POZO 3 (COLUMNA C22)
UBICACIÓN: COMUNIDAD DE SAN ANDRES	FECHA: SEPTIEMBRE 18 DEL 2018

Peso total de la muestra tomada: **7000,00 gr.**

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	1319,00	1319,00	18,84	81,16
2 1/2"	63,50	573,00	1892,00	27,03	72,97
2"	50,80	1314,00	3206,00	45,80	54,20
1 1/2"	38,10	509,00	3715,00	53,07	46,93
1"	25,40	431,00	4146,00	59,23	40,77
3/4"	19,05	261,00	4407,00	62,96	37,04
3/8"	9,53	294,00	4701,00	67,16	32,84
Nº 4	4,75	347,00	5048,00	72,11	27,89
Nº 10	2,000	259,00	5307,00	75,81	24,19
Nº 40	0,425	382,00	5689,00	81,27	18,73
Nº 200	0,075	315,00	6004,00	85,77	14,23

**CURVA GRANULOMETRICA**



**OBSERVACIONES:**

Gravas %	72,11
Arenas %	13,66
Finos %	14,23
Total	100,00

VºBº

*Abel A. Wilena Subelza*  
 INGENIERO CIVIL  
 R.N. 6979  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

**ANEXO C**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRUESA.**

Todos los ítems correspondientes al Hormigón Armado deben cumplir con las especificaciones técnicas siguientes:

**CEMENTO:** El cemento utilizado será Cemento Pórtland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland tipo "IP" y cuya procedencia no haya sido observada por la Institución.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado, o cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición.

El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 60 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.

El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

### **AGREGADOS:**

#### a) Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

#### b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Arena de 0.02 mm a 7 mm

Grava de 7.00 mm a 30 mm

**ARENA:** Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

Tampoco contendrán porcentajes mayores a:

**SUSTANCIAS NOCIVAS % EN PESO**

Terrones de Arcilla 1

Carbón y Lignito 1

Material que pasa al tamiz No. 200 5

Otras sustancias nocivas, mica, álcalis pizarra,

Partículas blandas 1

La arena sometida al ensayo de durabilidad en una solución de sulfato de sodio según el método AASHTO T 104, después de 5 ciclos de ensayo, no debe sufrir una pérdida de peso superior al 10 %.

Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma.

Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena.

Los yacimientos de arena a ser utilizados por el Contratista, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, en base a los resultados que arrojen los ensayos realizados en muestras representativas de cada yacimiento.

En caso de utilizarse arenas provenientes de machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas, no deberán acusar principios de descomposición.

Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

**GRAVA:** La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas.

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5
Terrones de Arcilla	0.25
Material que pasa al tamiz No.200	1

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

La granulometría de los agregados debe ser uniforme y entre los siguientes límites:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	% QUE PASA
31.5	100
16	62 – 80
8	38 – 62
4	23 – 47
2	14 – 37
1	8 – 28
0,2	1 – 8

**AGUA:** Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr./lt de materiales en suspensión ni más de 15 gr./lt de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

No deberán emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón, tampoco aguas con  $PH < 5$ , ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono.

Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.

La temperatura será superior a 5°C.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

**ACERO:** Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.

### Acero para estructuras.

**Barras corrugadas:** Las barras corrugadas son las que presentan, en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia y una tensión de rotura de adherencia que cumplen, simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- diámetros inferiores a 8 mm:

Tensión media de adherencia  $> \text{ó} = 7 \text{ MPa}$

Tensión de rotura de adherencia  $> \text{ó} = 11.5 \text{ MPa}$

- diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

Tensión media de adherencia  $> \text{ó} = 8 - 0.12 \text{ Y} \text{ MPa}$

Tensión de rotura de adherencia  $> \text{ó} = 13 - 0.20 \text{ Y} \text{ MPa}$

donde: Y = diámetro en mm.

- diámetro superior a 32 mm:

Tensión media de adherencia  $> \text{ó} = 4 \text{ MPa}$

Tensión de rotura de adherencia  $> \text{ó} = 7 \text{ MPa}$

- No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado

- desdoblado a 90°.

- Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Designación Alargam. De acero rotura en %	Clase de elástico no < que MPa	Límite de rotura no < que MPa	Carga unit. sobre base de 5 diám. no < que
AH 400.N.D. N	400	520	16
AH 400 F.E.F.	400	440	12

AH 500 N.D.N. 500	500	600	14
AH 500 F.E.F.	500	550	10
AH 600 N.D.N. 600	600	700	12
AH 600 F.E.F.	600	660	8

**ADITIVOS:** El uso de aditivos, tanto en lo referente a la marca, como a la dosificación, queda a criterio del Contratista. En caso de emplearse aditivos, el Contratista deberá demostrar mediante ensayos de laboratorio que el aditivo no influye negativamente en las propiedades mecánicas del hormigón.

El Contratista solo podrá utilizar aditivos en el caso de que sean requeridos en los planos o que sean expresamente aprobados por el Supervisor. El trabajo, deberá ser encomendado a personal calificado.

Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización deberán aparecer claramente especificadas en los correspondientes envases o en los documentos de suministro.

Se deberá contar con bench mark de control de niveles, si el proyecto así lo exige. Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos tan pronto como el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros 3 días

Encofrados de columnas 5 días

Encofrados de losas 14 días

Fondos de vigas dejando puntales 14 días

Retiro de puntales de seguridad 21 días

Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

**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 el lugar de la fabricación diez cilindros de las dimensiones especificadas.

El hormigón de obra no tendrá la resistencia que se establezca en los planos, si sucede:

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

En consecuencia, 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 tomarán 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 o el representante de la Institución paralice los trabajos

Ensayos de resistencia: El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón 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.

Se determinará la resistencia característica 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 m<sup>3</sup></b>
Permanente	50
No permanente	25

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además, el Supervisor o el representante de la Institución podrán 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 o el representante de la Institución determinarán los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de los elementos estructurales.

## ÍTEM 1.- INSTALACIÓN DE FAENAS.

UNIDAD. - GLOBAL.

### 1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM.

Consiste en construir campamentos que servirán de depósitos para los materiales y herramientas, y de todos los ambientes que de confortabilidad y funcionalidad para la programación de las actividades a ejecutar.

### 2. MATERIALES.

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.

### 3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se deja en libertad del contratista la forma de ejecución, siempre y cuando cumpla con las normas de la construcción.

La construcción deberá ubicarse en puntos estratégicos con el fin de optimizar los rendimientos de la mano de obra, maquinarias y equipo de construcción.

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

### 4. MEDIDA.

Este ítem se medirá en forma global, además de observarse la calidad de la construcción.

### 5. FORMA DE PAGO.

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las especificaciones técnicas, aprobadas por el Supervisor, medidas de acuerdo en el punto anterior, serán pagados a los precios unitarios de la Propuesta. Económica aceptada y serán en compensación total por todos

los materiales, herramientas, equipo, mano de obra, y otros gastos directos o indirectos que incidan en su costo. Este ÍTEM se pagará en forma global.

## ÍTEM 2.- REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE.

UNIDAD. – M2.

### 1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM.

Este Ítem comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de replanteo del eje de la superficie a construir, tales como: estacas, clavos, pinturas, cal, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista proveerá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación del eje del área a construir, como para el mejoramiento de los puntos de referencia de planimetría y altimetría y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo.

El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

### 3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN.

Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

El Contratista hará el replanteo del eje de la plataforma o área a construir, bajo la directa supervisión del Supervisor.

La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc

El replanteo consistirá en el reconocimiento de los testigos, entrega de los puntos de referencia que determinarán el eje longitudinal de la obra, progresiva y niveles, los que serán utilizados por el Contratista para complementar el replanteo en detalle, de acuerdo a los planos generales y de detalle y/o conforme a las modificaciones que introduzca el Supervisor.

Se efectuará una nivelación de los puntos determinados para la ubicación de puntos especiales, llevando la misma desde los puntos de referencia de cota conocida y señalada en el plano respectivo. Esta nivelación será realizada de ida y vuelta.

Como quiera que el trabajo de replanteo es de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor, con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

Finalmente se verificarán las cotas superior e inferior y las gradientes requeridas, este aspecto deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor previo a cualquier trabajo posterior.

#### 4. MEDICIÓN.

Los trabajos correspondientes a este ítem, serán medidos en forma global de toda la superficie replanteada.

#### 5. FORMA DE PAGO.

El pago por este ítem se hará por el precio m<sup>2</sup> aceptado en la propuesta.

#### ÍTEM 3.- EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA.

UNIDAD. - M3.

##### 1.- DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de zapatas aisladas, a ser ejecutados hasta la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos.

##### 2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo.

La excavación será con retroexcavadora, y de forma manual, requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) y la acción de la mano de obra

de acuerdo a lo requerido y a la plena satisfacción y aprobación del supervisor de obra.

##### 3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Aprobados los trabajos de replanteo por el Supervisor, el constructor notificara con 24 hrs. de anticipación el inicio de estos trabajos, que serán desarrolladas de acuerdo a alineamientos pendientes y cotas indicadas en las hojas de trabajo.

Las excavaciones se realizarán con retroexcavadora y los últimos 20 cm faltantes al fondo serán realizados de forma manual de acuerdo con los planos de proyecto las dimensiones de la excavación de zanjas y pozos serán las necesarias en cada caso, serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme.

Cualquier exceso de excavación de la zanja deberá ser rellenado por el Constructor a su cuenta con el material y trabajo realizado deberá ser aprobado por el supervisor.

El material proveniente de la excavación será apilado a un lado de la zanja, a no menos 1 m. del borde de la zanja de manera tal de no producir mayores presiones en el talud respectivo, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los tubos.

Durante todo el proceso de excavación el Constructor pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen en sitios adyacentes a la excavación y tomará las medidas aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios existentes, tales como agua potable alcantarillado, energía eléctrica y otros; en caso de daño a las mismas el Constructor deberá reestructurarlas o reemplazarlas a su costo.

#### 4.- MEDICIÓN.

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico de acuerdo a las secciones indicadas en planos, en las longitudes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

#### 5.- FORMA DE PAGO.

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

#### ÍTEM 4.- RELLENO Y COMPACTADO CON MAQUINARIA.

UNIDAD. - M3.

##### 1.- DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidos, ya sean fundaciones aisladas y otros, según se especifique en los planos.

## 2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios y adecuados 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 compactadoras manuales (saltarina).

## 3.- FORMA DE 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 en forma escrita el relleno correspondiente.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados a solicitud del Supervisor de Obras.

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

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo,

en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

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

#### 4.- MEDICIÓN.

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

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

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

#### 5.- 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.

#### ÍTEM 5.- ZAPATAS DE HORMIGÓN ARMADO (H-25).

UNIDAD. - M3.

##### 1.- DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende la ejecución de elementos que sirven de fundación a las estructuras, en este caso zapatas aisladas y/o combinadas, 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. Solo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Órdenes.

Todas las estructuras de hormigón armado, 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.

## 2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

Cemento: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en "Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa".

Arena: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en "Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa".

Grava: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en "Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa".

Agua: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en "Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa".

Acero estructural: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## 3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Preparación, colocación, compactación y curado.

## 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.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará 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.

Mezclado: El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

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

Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), 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.

Características del hormigón: El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

<b>TIPO DEL H°</b>	<b>TAM. MAX. AGREGADO</b>	<b>RES. Kg/cm<sup>2</sup> (28 días)</b>	<b>PESO APROX. CEM. Kg/m<sup>3</sup></b>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300

Tipo “C” 160	1” – 1 1/2”	160	250
Tipo “D” 130	2”	130	230
Tipo “E”	2” – 2 1/2”	110	225

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

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

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 permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 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.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

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 hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

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

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Vibrado: Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores 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.

#### 4.- MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón armado que componen los cimientos serán medidas en m<sup>3</sup>.

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

En este ítem no considera al acero estructural.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

#### 5.- 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.

ÍTEM 6.- VIGA DE ARRIOSTRE DE H°A° (H-25).

ÍTEM 8.- VIGA DE HORMIGÓN ARMADO (H-25).

UNIDAD. - M<sup>3</sup>.

#### 1.- DESCRIPCION.

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados y del acero de refuerzo

Todos los trabajos señalados deberán ser efectuados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o

instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

## 2.- 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 las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Cemento: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Arena: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Grava: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Agua: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Acero de Refuerzo: El acero de refuerzo no debe presentar corrosión, para ello se debe limpiar con un cepillo metálico las barras quitando el óxido. Asimismo, no se aceptarán barras con fisuras o daños a la misma.

## 3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Preparación, colocación, compactación y curado:

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.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará 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.

Mezclado: El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), 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.

Características del hormigón: El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

<b>TIPO DEL Hº</b>	<b>TAM. MÁX. AGREGADO</b>	<b>RES. Kg/cm<sup>2</sup> (28 días)</b>	<b>PESO APROX. CEM. Kg/m<sup>3</sup></b>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E"	2" – 2 1/2"	110	225

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

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

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 permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 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.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

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 hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

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

Vibrado: Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrado.

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

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto.

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

Encofrados y cimbras: Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

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

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Remoción de encofrados y cimbras: Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el periodo 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 2 a 3 días.

Fondos de vigas dejando puntales de seguridad 14 días.

Retiro de puntales de seguridad 21 días.

Juntas de dilatación: Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas.

El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

Elementos embebidos: Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

Acero de Refuerzo: El doblado de las barras se realizará de acuerdo a los planos o indicaciones del supervisor de obra.

#### 4.- MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón armado de columnas que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán 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 y las losas serán medidas entre bordes de vigas.

#### 5.- FORMA DE PAGO.

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

#### ÍTEM 7.- COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (H-25).

UNIDAD. - M3.

##### 1.- DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados.

Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

## 2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

Cemento: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Arena: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Grava: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Agua: Este material debe cumplir con los requerimientos dados en “Las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales de Construcción de Obra Gruesa”.

Acero estructural: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

## 3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Preparación, colocación, compactación y curado

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.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará 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.

Mezclado: El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), 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.

Características del hormigón: El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

<b>TIPO DEL H°</b>	<b>TAM. MÁX. AGREGADO</b>	<b>RES. Kg/cm<sup>2</sup> (28 días)</b>	<b>PESO APROX. CEM. Kg/m<sup>3</sup></b>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E"	2" – 2 1/2"	110	225

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

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

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 permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 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.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

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 hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

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

Vibrado: Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores 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 de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos 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 de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

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

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto.

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

Encofrados y cimbras: Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

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

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Remoción de encofrados y cimbras: Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el periodo 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 2 a 3 días

Encofrados de columnas y muros 3 a 7 días

Juntas de dilatación: Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

#### 4.- MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada de la viga serán medidas en m<sup>3</sup>.

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

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

#### 5.- 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.

## ÍTEM 9. ESCALERAS DE HORMIGÓN ARMADO (H-25).

UNIDAD. - M3.

### 1.DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del Hormigón, para escaleras o gradas en edificios, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Todas las estructuras de Hormigón 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.

### 2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Todos los materiales, mano de obra, 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 obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

- Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.
- Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- 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.

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.

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

Remoción de encofrados y cimbras.- Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 21 días como mínimo.

### 3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las dimensiones de las gradas serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3; vaciados sobre hierros de alta resistencia especificados en los planos.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera cuidando que la armadura mantenga una equidistancia con las paredes laterales del encofrado.

El curado de las escaleras o gradas se lo realizará durante un período no menor a 7 días, y el encofrado no se retirarán antes de los 21 días.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

### 4.MEDICIÓN.

Las escaleras de hormigón armado serán medidas en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

## 5.FORMA DE PAGO.

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cubico (m<sup>3</sup>)

ÍTEM 10.- LOSA ALIVIANADA h = 20 cm.

UNIDAD. – M<sup>2</sup>

### 1. DESCRIPCIÓN.

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

### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

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

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

- En el caso de que se opte por vaciar las viguetas y la losa en forma monolítica juntamente con los elementos alivianantes o de relleno se procederá de la misma forma que el vaciado de una losa común, es decir encofrar, colocar la armadura, colocar los elementos alivianantes y finalmente vaciar la mezcla de hormigón la que se debe someter al vibrado correspondiente.

- En el caso de utilizar viguetas prefabricadas, se procederá a colocar las viguetas en su posición definitiva, disponiendo de puntales a distancias más convenientes, para luego colocar los elementos alivianantes y el fierro según los planos de detalles y finalmente realizar el vaciado de la mezcla de hormigón la que debe someterse al vibrado correspondiente.

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

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

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

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

#### 4. MEDICIÓN.

La unidad de medida para este ítem ser el m<sup>2</sup>, por trabajo terminado y aprobado por el Supervisor de Obra.

#### 5. FORMA DE PAGO.

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

ÍTEM 11.- MURO DE LADRILLO 6H E=18 CM

ÍTEM 12.- MURO DE LADRILLO 6H E=12 CM

UNIDAD. – M2

#### 1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la construcción de muros de ladrillo de 6 huecos de  $e = 0.18$  cm y  $e = 0.12$  cm con mortero de cemento con dosificación 1:5.

## 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Los ladrillos serán de cerámica del tipo de 6 huecos de las siguientes dimensiones: 24 cm. de largo, 18 cm. de ancho y 12 cm. de alto.

Los ladrillos huecos serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor e Obras.

Los ladrillos serán bien cocidos, emitirán al golpearlos un sonido metálico, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportillamiento.

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

## 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Los ladrillos serán colocados en hileras perfectamente horizontales y a plomada asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1 cm eligiendo la mejor cara para exterior.

Se cuidará especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y en los cruces entre muros.

El mortero de cemento en la proporción de 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de su mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegura su trabajabilidad y con un aspecto y coloración uniforme.

## 4. MEDICIÓN.

Los muros de ladrillo hueco con mortero de cemento serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta el área de trabajo ejecutado.

## 5. FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas en la forma antes indicada, serán pagadas a los precios unitarios de la propuesta aceptada; dichos precios incluyen la provisión de materiales, encofrados y apuntalamiento, preparación, transporte, colocación, consolidación, curado, así como toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

ÍTEM 14.- LOSA LLENA DE HORMIGÓN ARMADO (H-25).

UNIDAD: M3.

### 1. DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 250 Kg/cm<sup>2</sup> y un contenido de cemento no menor a 350 Kg/m<sup>3</sup>.

### 2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

CEMENTO: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

ARENA: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

GRAVA: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

AGUA: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

ACERO ESTRUCTURAL: Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

### 3. FORMA DE EJECUCIÓN.

Encofrados: Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido.

Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada.

Deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento del agua.

Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados.

Para el hormigón visto, se utilizarán tablonces cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad.

Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales.

Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.

Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie.

Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso.

El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios.

No se deberán utilizar superficies de tierra que hagan las veces de encofrado a menos que así se especifique.

Se deberá contar con bench mark de control de niveles.

Mezclado: El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizará una hormigonera de capacidad suficiente para la realización de los trabajos requeridos.

- Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera. De otro modo, habrá que contar esta como parte de la cantidad de agua requerida.

- El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos) y una consistencia uniforme de la mezcla.

- El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Transporte: Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que poseía recién amasada, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua.

Se deberá evitar que la mezcla no llegue a secarse de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.

En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

Vaciado: No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

La temperatura de vaciado será mayor a 5°C.

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.

En los lugares donde el vibrado se haga difícil, antes del vaciado se colocará una capa de mortero de cemento y arena con la misma proporción que la correspondiente al hormigón.

No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente.

Por ningún motivo se podrá agregar agua en el momento de hormigonar.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 50 cm. para permitir una compactación eficaz, excepto en las columnas.

Vibrado: La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

Las vibradoras serán introducidas en puntos equidistantes a 45 cm. entre sí y durante 5 a 15 segundos para evitar la disgregación.

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

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Protección y curado: El hormigón, una vez vaciado, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas.

El tiempo de curado será de 7 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

Juntas de dilatación: Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas.

El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

Se construirán en los lugares indicados en los planos.

Salvo disposición expresa del Supervisor, no se continuará la armadura a través de estas juntas.

Elementos embebidos: Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a  $1/3$  del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

#### 4. MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las

mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

## 5. FORMA DE PAGO.

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

## ÍTEM 15.- REVOQUE EXTERIOR.

UNIDAD. – M2.

### 1. DEFINICIÓN.

El trabajo comprendido en este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo en los ambientes exteriores del edificio.

### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Los materiales requeridos para esta actividad son: Cemento portland, Arena, Cal.

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Las superficies que deban revocarse serán perfectamente planas, desprendiendo todas las partes sueltas y humedeciendo convenientemente las superficies. Se ejecutará en primer lugar una primera capa de azotado con mezcla empleando un mortero de cemento en la proporción de 1:4, el espesor de esta capa será como máximo de 1 a 1.5 cm. Finalmente se aplicará un enlucido con mortero de cemento de 1:4, el enlucido se ejecutará con frotacho.

#### 4. MEDICIÓN.

Los revoques exteriores serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

#### 5. FORMA DE PAGO.

Se pagará de acuerdo a precios unitarios por metro cuadrado ya especificados.

#### ÍTEM 16.- REVOQUE INTERIOR DE YESO.

UNIDAD. – M2.

##### 1. DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo (muros, columnas, vigas) en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

##### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS 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.

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

El agua deberá ser limpia.

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.

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.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

De acuerdo al tipo de revoque se seguirá los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

En el caso de muros de ladrillo se limpiarán los mismos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

### 4. MEDICIÓN.

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos 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.

### 5.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.

## ÍTEM 17.- CIELO RASO B/ LOSA.

UNIDAD. – M2.

### 1. DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas, entresijos de losas, y otros singularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y 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.

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.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de losas y de entresijos.

Antes de proceder a la ejecución del cielo raso, se revisarán las superficies inferiores de las losas a fin de subsanar cualquier imperfección que tuvieran.

Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles, dichos sectores deberán revocarse con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3, debidamente enrasados

con el resto de las superficies. En ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar, se colocarán maestras de yeso cada 2 metros, debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. de espesor, empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas, para evitar fisuras por cambios de temperatura.

#### 4. MEDICIÓN.

Los cielos rasos, y falsos serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

#### 5.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.

#### ÍTEM 18.- EMPEDRADO Y CONTRAPISO CEMENTO.

UNIDAD. – M2

#### 1.DESCRIPCIÓN.

Se refiere a todos los pisos de concreto señalados en planta baja.

## 2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

La piedra que se empleará en los contrapisos será la conocida como piedra manzana.

El hormigón de cemento Portland, arena y grava para la nivelación de pisos en planta baja será de proporción 1:3:4. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón serán de buena calidad.

El mortero para frotacho será de cemento Portland - arena en proporción 1:3.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

## 3.FORMA DE EJECUCIÓN.

Sobre el terreno debidamente compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana, colocada a combo, a nivel en los ambientes interiores y con la pendiente apropiada en las aceras exteriores.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5 cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho con rayado especial para las aceras exteriores y pulido para los ambientes interiores.

En ambos casos se dejarán juntas de expansión para lo que el vaciado deberá ejecutarse por cuadriláteros y rectángulos alternados y de tamaño a indicación del Supervisor de Obra.

## 4.MEDICIÓN.

Los pisos se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

## 5.FORMA DE PAGO.

Los pisos construidos con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado, medidos según lo prescrito en medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

## ÍTEM 19.- PISO DE CERÁMICA NACIONAL.

UNIDAD. – M2

### 1. DESCRIPCIÓN.

Comprende la puesta en obra del material, su colocación y limpieza hasta el brillo a la entrega.

### 2. MATERIALES.

Se utilizará cerámica nacional, con calidad y del color aprobados por el Supervisor de Obra.

El cemento será Portland, fresco, así como el agua a emplearse en la mezcla deberá ser limpia.

Para la terminación se utilizará cera de primera calidad, aprobada antes de su uso.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA SU EJECUCIÓN.

Se procederá a limpieza perfecta de área, humedeciéndolo luego y cuidando este picado donde fuera necesario para garantizar la adherencia.

La mezcla de cemento será 1:4, cuidando de fluidez y uniformidad de su aplicación.

Se recharán piezas dañadas, rajadas, desportilladas o cuyos bordes no encajen perfectamente.

Las terminaciones o hileras finales deberán ser cortadas si fuera necesario con el uso de máquina rechazándose los cortes en áreas centrales ó de circulación y visibilidad.

Se deberá cuidar las pendientes mínimas hacia los sumideros ó hacia ingresos, según instrucciones del Supervisor de Obras.

Las manchas o excesos de cemento, deben limpiarse cuidadosamente antes del fraguado.

Se limpiará, pulirá hasta el brillo antes del encerado para la entrega.

#### 4.MEDICIÓN.

La unidad de medida es metro cuadrado, se pagará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, previo informe del Supervisor de Obra.

#### 5.FORMA DE PAGO.

Los pisos construidos con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado, medidos según lo prescrito en medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

#### ÍTEM 20.- ZOCALO DE CERAMICA.

UNIDAD. – ML

##### 1.DESCRIPCIÓN.

La ejecución de este ítem comprende la provisión y colocado de zócalo de cerámica de 7cm de alto, los detalles bajo las indicaciones del supervisor de obra.

##### 2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

Todos los materiales deberán ser nuevos y de buena calidad.

Antes que el Contratista inicie el colocado del zócalo, el supervisor de obra deberá aprobar la muestra sometida a consideración por el contratista.

##### 3.PROCEDIMIENTO PARA SU EJECUCIÓN.

Las piezas de zócalo de cerámica se colocarán empleando el cemento adhesivo.

Se limpiará la superficie sobre la que se colocará la cerámica, de tal modo que esté libre de polvo, restos de pintura u otros agentes extraños. Esta superficie debe estar bien nivelada.

No se podrá colocar la cerámica sobre superficies de yeso.

Se humedecerá la superficie previa al colocado de cemento adhesivo.

La mezcla de cemento adhesivo con agua se realizará de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

Se extenderá la pasta sobre la superficie con la plancha y se realizará el peinado, se colocará el zócalo presionando y luego golpeando con un martillo de goma.

Las juntas entre piezas no deberán ser mayores a los 3 mm.

Una vez que se hayan colocado los zócalos se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con cemento blanco.

Se deberá tener especial cuidado en que no queden vacíos tras las cerámicas, de existir los mismos el contratista retirará la pieza y la reemplazará sin costo adicional.

El alto del zócalo no será mayor a los 7 cm.

#### 4.MEDICIÓN.

Los zócalos de cerámica se medirán por METRO (m), correctamente colocado por el contratista y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra.

#### 5.FORMA DE PAGO.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ÍTEM 21.- CARPETA DE NIVELACIÓN (E = 3 CM).

UNIDAD: M2

## 1.DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de una carpeta de nivelación de mortero 1:4 de 3 cm de espesor.

## 2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

Todos los materiales y herramientas a emplearse en cumplimiento de este ítem, serán proporcionados por el Contratista. Para la correcta ejecución de este ítem y generar su análisis de precio unitario, el proponente deberá considerar los siguientes insumos, pudiendo el proponente agregar más insumos si fuere necesario o no considerar algunos insumos que por el costo y su participación en la actividad del ítem no fuere relevante; pero eso no quiere decir que no se usará en el desarrollo del ítem o actividad.

-Cemento portland.

- Arena fina.

## 3.FORMA DE EJECUCIÓN.

Se vaciará una carpeta de nivelación de mortero cuyo espesor será como mínimo de 3 cm para garantizar la linealidad de la superficie.

La dosificación a utilizar será 1:4, una parte de cemento por cuatro partes de arena.

Se verterá la mezcla y se procederá al nivelado mediante reglas metálicas previa construcción de guías que garanticen la correcta nivelación.

## 4.MEDICIÓN.

Método de medida- Este ítem se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), previa aprobación del Fiscal o SUPERVISOR de Obra.

## 5.FORMA DE PAGO.

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Fiscal de Obra, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total

por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

## ÍTEM 22.- REVOQUE INTERIOR IMPERMEABLE (TANQUE).

UNIDAD: M2.

### 1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de paramentos de hormigón (muros) en las construcciones mediante un revoque con una mezcla de mortero de cemento más un aditivo impermeabilizante, de acuerdo al formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del

Supervisor de Obra.

### 2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El mortero de cemento y arena fina a utilizarse será en la proporción 1:5, (cemento y arena), salvo indicación contraria señalada en el formulario de presentación de propuesta y/o en los planos. 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 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 materia orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

El aditivo impermeable será de marca reconocida, aprobado por el Supervisor de Obra, debiendo suministrar el mismo en su envase original.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros cuidando de que éstas estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Una vez ejecutado la primera capa de revoque grueso según lo señalado anteriormente y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicara una segunda y última capa de enlucido con pasta de cemento, en un espesor de 2 a 3 mm mediante planchas metálicas, de tal manera de obtener superficies lisas, planchas de ondulaciones, empleando mano de obra especializada y debiendo mantenerse las superficies húmedas durante siete (7) días para evitar cuarteos o agrietamientos.

El procedimiento para la impermeabilización será el mismo que el especificado para los revoques de cemento enlucido, con la diferencia de que el agua a emplearse tanto en la elaboración del mortero de cemento para el revoque grueso como de la pasta con cemento puro se mezclará con un aditivo impermeabilizante de marca reconocida en las proporciones indicadas por el fabricante.

Al día siguiente de realizada la ejecución del revoque grueso se aplicará a esta superficie un enlucido con la pasta de cemento puro de 2 a 3 mm de espesor. A fin de evitar el cuarteo de las superficies revocadas y enlucidos por desecación se recomienda tenerlas estas superficies siempre mojada y a la sombra.

#### 4. MEDICIÓN.

Los revoques de las superficies de muros en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados (M2), tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado.

#### 5. FORMA DE PAGO.

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

ANEXO E  
CÓMPUTOS MÉTRICOS

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
<b>1</b>	<b>Instalación de Faenas.</b>						<b>1,00</b>	
		1				1,00	1,00	
<b>2</b>	<b>Replanteo y trazado de superficie</b>				<b>m²</b>		<b>660,00</b>	
		1	20,00	33,00		660,00	660,00	
<b>3</b>	<b>Excavación con Retroexcavadora.</b>				<b>m³</b>		<b>344,39</b>	
	Zapata C1-C3-C6-C8-C17-C24-C33-C40	8	1,55	1,55	2,50	6,01	48,05	
	Zapata C2-C7	2	1,75	1,75	2,50	7,66	15,31	
	Zapata C9-C16-C46	3	1,65	1,65	2,50	6,81	20,42	
	Zapata C10-C15	2	2,00	2,00	2,50	10,00	20,00	
	Zapata C11-C14-C27-C30	4	1,80	1,80	2,50	8,10	32,40	
	Zapata C18-C23-C39-C42	4	2,10	2,10	2,50	11,03	44,10	
	Zapata C19-C22-C38-C43-C47	5	1,90	1,90	2,50	9,03	45,13	
	Zapata C26-C31	2	2,00	2,00	2,50	10,00	20,00	
	Zapata C34	1	2,20	2,20	2,50	12,10	12,10	
	Zapata C35	1	2,30	2,30	2,50	13,23	13,23	
	Zapata C25-C32-C41-C48	4	1,45	1,45	2,50	5,26	21,03	
	Zapata(C4-C5)	1	1,65	1,35	2,50	5,57	5,57	
	Zapata(C12-C13) -(C20-C21) -(C28-C29)	3	2,00	1,70	2,50	8,50	25,50	
	Zapata(C36-C37)	1	2,40	2,10	2,50	12,60	12,60	
	Zapata(C44-C45)	1	2,05	1,75	2,50	8,97	8,97	
<b>4</b>	<b>Relleno y Compactado con Maquinaria.</b>				<b>m³</b>		<b>336,89</b>	
	Zapata C1-C3-C6-C8-C17-C24-C33-C40	8	1,55	1,55	2,50	6,01	48,05	
	Columna	8	0,25	0,25	2,50	0,16	-1,25	
	Zapata C2-C7	2	1,75	1,75	2,50	7,66	15,31	
	Columna	2	0,25	0,25	2,50	0,16	-0,31	
	Zapata C9-C16-C46	3	1,65	1,65	2,50	6,81	20,42	
	Columna	3	0,25	0,25	2,50	0,16	-0,47	
	Zapata C10-C15	2	2,00	2,00	2,50	10,00	20,00	
	Columna	2	0,25	0,25	2,50	0,16	-0,31	
	Zapata C11-C14-C27-C30	4	1,80	1,80	2,50	8,10	32,40	
	Columna	4	0,25	0,25	2,50	0,16	-0,63	
	Zapata C18-C23-C39-C42	4	2,10	2,10	2,50	11,03	44,10	

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Columna	4	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,63
	Zapata C19-C22-C38-C43-C47	5	1,90	1,90	2,50		9,03	45,13
	Columna	5	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,78
	Zapata C26-C31	2	2,00	2,00	2,50		10,00	20,00
	Columna	2	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,31
	Zapata C34	1	2,20	2,20	2,50		12,10	12,10
	Columna	1	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,16
	Zapata C35	1	2,30	2,30	2,50		13,23	13,23
	Columna	1	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,16
	Zapata C25-C32-C41-C48	4	1,45	1,45	2,50		5,26	21,03
	Columna	4	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,63
	Zapata(C4-C5)	1	1,65	1,35	2,50		5,57	5,57
	Columna	2	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,31
	Zapata(C12-C13) -(C20-C21) -(C28-C29)	3	2,00	1,70	2,50		8,50	25,50
	Columna	6	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,94
	Zapata(C36-C37)	1	2,40	2,10	2,50		12,60	12,60
	Columna	2	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,31
	Zapata(C44-C45)	1	2,05	1,75	2,50		8,97	8,97
	Columna	2	0,25	0,25	2,50		0,16	-0,31
<b>5</b>	<b>Zapatas de HºAº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>48,16</b>
	Zapata C1-C3-C6-C8-C17-C24-C33-C40	8	1,55	1,55	0,30		0,72	5,77
	Zapata C2-C7	2	1,75	1,75	0,30		0,92	1,84
	Zapata C9-C16-C46	3	1,65	1,65	0,30		0,82	2,45
	Zapata C10-C15	2	2,00	2,00	0,40		1,60	3,20
	Zapata C11-C14-C27-C30	4	1,80	1,80	0,30		0,97	3,89
	Zapata C18-C23-C39-C42	4	2,10	2,10	0,40		1,76	7,06
	Zapata C19-C22-C38-C43-C47	5	1,90	1,90	0,35		1,26	6,32
	Zapata C26-C31	2	2,00	2,00	0,35		1,40	2,80
	Zapata C34	1	2,20	2,20	0,45		2,18	2,18
	Zapata C35	1	2,30	2,30	0,45		2,38	2,38
	Zapata C25-C32-C41-C48	4	1,45	1,45	0,30		0,63	2,52
	Zapata(C4-C5)	1	1,65	1,35	0,30		0,67	0,67

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Zapata(C12-C13) -(C20-C21) -(C28-C29)	3	2,00	1,70	0,35		1,19	3,57
	Zapata(C36-C37)	1	2,40	2,10	0,45		2,27	2,27
	Zapata(C44-C45)	1	2,05	1,75	0,35		1,26	1,26
<b>6</b>	<b>Viga de Arriostre de HºAº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>20,54</b>
	Pórtico 1-3-5-7-9	5	15,50	0,20	0,30		0,93	4,65
	Pórtico 2-4-6-8-10	5	15,65	0,20	0,30		0,94	4,70
	Pórtico 11-14	2	11,50	0,20	0,30		0,69	1,38
	Pórtico 12	1	4,03	0,20	0,30		0,24	0,24
	Pórtico 13	1	4,18	0,20	0,30		0,25	0,25
	Pórtico 15-17	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
	Pórtico 16-23	2	2,98	0,20	0,30		0,18	0,36
	Pórtico 18-21	2	14,33	0,20	0,30		0,86	1,72
	Pórtico 18-21	2	4,47	0,20	0,30		0,27	0,54
	Pórtico 19-20	2	18,30	0,20	0,30		1,10	2,20
	Pórtico 22-24	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
<b>7</b>	<b>Columnas de HºAº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>31,13</b>
	<b>Nivel +0,20</b>							
		48	0,25	0,25	2,80		0,18	8,40
	<b>Nivel +3,8</b>							
		48	0,25	0,25	3,60		0,23	10,80
	<b>Nivel +7,4</b>							
		48	0,25	0,25	3,60		0,23	10,80
	<b>Nivel +10,20</b>							
		6	0,25	0,25	2,80		0,18	1,05
	<b>Nivel +11,30</b>							
		1	0,25	0,25	1,30		0,08	0,08
<b>8</b>	<b>Vigas de Hº Aº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>60,31</b>
	<b>Nivel +3,80</b>							
	Pórtico 1-3-7-9	4	15,50	0,25	0,45		1,74	6,98
	Pórtico 5	1	9,75	0,25	0,45		1,10	1,10
	Pórtico 5	1	5,75	0,25	0,50		0,72	0,72
	Pórtico 2-4-8-10	4	15,65	0,25	0,45		1,76	7,04
	Pórtico 6	1	9,90	0,25	0,45		1,11	1,11

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Pórtico 6	1	5,75	0,25	0,50		0,72	0,72
	Pórtico 11-14	2	11,50	0,25	0,45		1,29	2,59
	Pórtico 12	1	4,03	0,25	0,45		0,45	0,45
	Pórtico 13	1	4,18	0,25	0,45		0,47	0,47
	Pórtico 15-17	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
	Pórtico 16-23	2	2,98	0,20	0,30		0,18	0,36
	Pórtico 18-21	2	14,33	0,20	0,30		0,86	1,72
	Pórtico 18-21	2	4,47	0,25	0,45		0,50	1,01
	Pórtico 19-20	2	18,30	0,20	0,30		1,10	2,20
	Pórtico 22-24	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
	<b>Nivel +7,40</b>							
	Pórtico 1-3-5-7-9	5	15,50	0,20	0,45		1,40	6,98
	Pórtico 2-4-6-8-10	5	15,65	0,20	0,45		1,41	7,04
	Pórtico 11-14	2	11,50	0,20	0,45		1,04	2,07
	Pórtico 12	1	4,03	0,20	0,45		0,36	0,36
	Pórtico 13	1	4,18	0,20	0,45		0,38	0,38
	Pórtico 15-16	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
	Pórtico 17	1	4,52	0,20	0,30		0,27	0,27
	Pórtico 18-21	2	14,33	0,20	0,30		0,86	1,72
	Pórtico 18-21	2	4,47	0,20	0,45		0,40	0,80
	Pórtico 19-20	2	18,30	0,20	0,30		1,10	2,20
	Pórtico 22-23	2	18,80	0,20	0,30		1,13	2,26
	<b>Nivel +10,20</b>							
	Pórtico 1	1	9,75	0,20	0,45		0,88	0,88
	Pórtico 2	1	4,00	0,20	0,45		0,36	0,36
	Pórtico 3	1	5,75	0,20	0,45		0,52	0,52
	Pórtico 4	1	4,47	0,20	0,30		0,27	0,27
	Pórtico 5	1	4,47	0,20	0,45		0,40	0,40
	Pórtico 6	1	3,97	0,20	0,30		0,24	0,24
	<b>Nivel +11,50</b>							
	Pórtico 1-2	2	2,20	0,20	0,40		0,18	0,35
<b>9</b>	<b>Escalera de HºAº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>8,40</b>

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
<b>10</b>	<b>Losa Alivianada (h=20cm).</b>					<b>m²</b>		<b>1188,48</b>
	Nivel +3,8	1					562,70	562,70
	Nivel +7,40	1					582,78	582,78
	Nivel +10,20	1					43,00	43,00
<b>11</b>	<b>Muros de Cerámico 18 cm (6H).</b>					<b>m²</b>		<b>608,80</b>
	Nivel +0,20							
	Eje A	4	5,75		3,15		18,11	72,45
	Ventana	4	3,20		1,60		-5,12	-20,48
	Eje A	1	4,00		3,15		12,60	12,60
	Puerta	1	3,30		2,60		-8,58	-8,58
	Eje A	1	4,15		3,15		13,07	13,07
	Puerta	1	3,30		2,60		-8,58	-8,58
	Eje K	1	8,15		3,15		25,67	25,67
	Ventana	2	1,00		0,50		-0,50	-1,00
	,							
	Eje L	4	5,75		3,15		18,11	72,45
	Ventana	7	1,00		0,50		-0,50	-3,50
	Eje 1-18	2	7,40		3,30		24,42	48,84
	Ventana	2	2,20		1,10		-2,42	-4,84
	Eje 6-12	2	0,45		3,15		1,42	2,84
	Nivel +3,80							
	Eje A	4	5,75		3,15		18,11	72,45
	Ventana	4	3,20		1,60		-5,12	-20,48
	Eje A	1	4,00		3,15		12,60	12,60
	Ventana	1	3,20		1,60		-5,12	-5,12
	Eje A	1	4,15		3,15		13,07	13,07
	Ventana	1	3,20		1,60		-5,12	-5,12
	Eje K	1	8,15		3,15		25,67	25,67



N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje L	1	22,94		1,20		27,53	27,53
<b>12</b>	<b>Muros de Cerámico 12 cm (6H).</b>					<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1122,84</b>
	Eje B	1	19,65		3,15		61,90	61,90
	Ventana	2	2,20		1,10		-2,42	-4,84
	Eje C	1	8,64		3,40		29,38	29,38
	Eje D	1	4,35		3,10		13,49	13,49
	Eje E	1	16,85		3,15		53,08	53,08
	Eje F	1	31,15		3,15		98,12	98,12
	Puerta	6	0,90		2,10		-1,89	-11,34
	Ventana	2	0,90		1,10		-0,99	-1,98
	Eje G	1	7,38		3,40		25,09	25,09
	Puerta	1	0,65		2,10		-1,37	-1,37
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Eje G	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje H	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje J	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje 2	1	12,01		3,40		40,83	40,83
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje 3	1	12,87		3,30		42,47	42,47
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 5	1	4,57		3,40		15,54	15,54
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Eje 6	1	11,32		3,30		37,36	37,36
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98
	Eje 7	1	4,07		3,40		13,84	13,84
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Eje 8	1	8,40		3,30		27,72	27,72
	Eje 10	1	4,07		3,40		13,84	13,84
	Eje 11	1	3,07		2,10		6,45	6,45
	Puerta	3	0,65		2,10		-1,37	-4,10
	Eje 12	1	12,42		3,30		40,99	40,99
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98
	Eje 13	1	3,62		2,10		7,60	7,60
	Puerta	3	0,65		2,10		-1,37	-4,10
	Eje 14	1	4,77		3,40		16,22	16,22
	Eje 15	1	18,87		3,30		62,27	62,27
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje 16	1	3,45		3,40		11,73	11,73
	Eje 17	1	12,01		3,40		40,83	40,83
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Nivel +7,40							
	Eje B	1	19,65		3,15		61,90	61,90
	Ventana	4	2,20		1,10		-2,42	-9,68
	Eje D	1	19,65		3,15		61,90	61,90
	Eje E	1	16,85		3,15		53,08	53,08
	Eje F	1	31,15		3,15		98,12	98,12
	Puerta	7	0,90		2,10		-1,89	-13,23
	Puerta	1	2,75		2,10		-5,78	-5,78
	Ventana	2	0,90		1,10		-0,99	-1,98
	Eje G	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje H	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje J	2	1,35		2,10		2,84	5,67
	Eje 2	1	7,55		3,40		25,67	25,67
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98
	Eje 3	1	12,87		3,30		42,47	42,47
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 4	1	4,54		3,40		15,44	15,44
	Eje 6	1	12,42		3,30		40,99	40,99
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 7	1	4,07		3,40		13,84	13,84
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Eje 8	1	8,40		3,30		27,72	27,72
	Eje 10	1	4,07		3,40		13,84	13,84
	Eje 11	1	3,07		2,10		6,45	6,45
	Puerta	3	0,65		2,10		-1,37	-4,10
	Eje 12	1	12,42		3,30		40,99	40,99
	Puerta	2	1,45		2,10		-3,05	-6,09
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 13	1	3,62		2,10		7,60	7,60
	Puerta	3	0,65		2,10		-1,37	-4,10
	Eje 14	1	4,62		3,40		15,71	15,71
	Eje 15	1	12,87		3,30		42,47	42,47
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 16	1	4,62		3,40		15,71	15,71
	Eje 17	1	7,55		3,40		25,67	25,67

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98
	Nivel +10,20							
	Eje 6	1	4,02		2,35		9,45	9,45
<b>13</b>	<b>Muro Tanque Elevado HºAº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>2,35</b>
<b>14</b>	<b>Losa llena de Hº Aº (H-25).</b>					<b>m³</b>		<b>1,20</b>
<b>15</b>	<b>Revoque Exterior.</b>					<b>m²</b>		<b>990,72</b>
	Nivel +3,80							
	Eje A	1	33,17		3,60		119,41	119,41
	Ventana	4	3,20		1,60		-5,12	-20,48
	Puerta	1	3,30		2,60		-8,58	-8,58
	Puerta	1	3,30		2,60		-8,58	-8,58
	Eje B	1	3,00		3,40		10,20	10,20
	Eje F	1	3,00		3,40		10,20	10,20
	Ventana	2	0,90		1,10		-0,99	-1,98
	Eje K	1	8,65		3,60		31,14	31,14
	Ventana	2	0,90		0,50		-0,45	-0,90
	Eje L	1	24,58		3,60		88,49	88,49
	Ventana	7	1,00		0,50		-0,50	-3,50
	Eje 1-18	2	8,00		3,60		28,80	57,60
	Ventana	2	2,20		1,10		-2,42	-4,84
	Eje 2	1	12,00		3,40		40,80	40,80
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 6-12	2	0,50		3,60		1,80	3,60
	Eje 17	1	12,00		3,40		40,80	40,80
	Puerta	2	0,90		2,10		-1,89	-3,78
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Ventana	2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Nivel +7,40							
	Eje A	1	33,17		3,60		119,41	119,41
	Ventana	6	3,20		1,60		-5,12	-30,72
	Eje D	1	3,00		3,60		10,80	10,80
	Eje F	1	3,00		3,60		10,80	10,80
	Ventana	2	0,90		1,10		-0,99	-1,98
	Eje K	1	8,65		3,60		31,14	31,14
	Ventana	2	1,00		0,50		-0,50	-1,00
	,							
	Eje L	1	24,52		3,60		88,27	88,27
	Ventana	7	1,00		0,50		-0,50	-3,50
	Eje 1-18	2	12,86		3,60		46,30	92,59
	Ventana	2	2,20		1,10		-2,42	-4,84
		2	1,80		1,10		-1,98	-3,96
	Eje 2	1	7,55		3,40		25,67	25,67
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje 6-12	2	0,50		3,60		1,80	3,60
	Eje 17	1	7,55		3,40		25,67	25,67
	Puerta	1	1,90		2,10		-3,99	-3,99
	Puerta	1	0,90		2,10		-1,89	-1,89
	Ventana	1	1,80		1,10		-1,98	-1,98
	Nivel +10,80							
	Eje F	1	10,51		2,80		29,43	29,43
	Puerta	3	0,90		2,10		-1,89	-5,67
	Ventana	1	2,20		1,10		-2,42	-2,42
	Eje K	1	4,00		2,80		11,20	11,20
	Eje L	1	6,13		2,80		17,16	17,16
	Eje 3	1	4,97		2,80		13,92	13,92
	Ventana	1	2,20		1,10		-2,42	-2,42
	Eje 6	1	0,50		2,80		1,40	1,40
	Eje 8	1	4,47		2,80		12,52	12,52
	Ventana	1	2,20		1,10		-2,42	-2,42
	Nivel +8,60							
	Eje 1-18	4	20,30		1,20		24,36	97,44
	Eje A	2	32,80		1,20		39,36	78,72
	Eje K	2	4,44		1,20		5,33	10,66
	Eje L	2	22,94		1,20		27,53	55,06
<b>16</b>	<b>Revoque Interior de Yeso.</b>					<b>m<sup>2</sup></b>		<b>2829,54</b>
	Eje A	1	32,79		3,40		111,49	111,49



N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje 2	1	11,70		3,40		39,78	39,78
	Puertas	1	1,90		2,10		3,99	-3,99
	Puertas	2	0,90		2,10		1,89	-3,78
	ventanas	2	1,80		1,10		1,98	-3,96
	Eje 3	1	26,90		3,40		91,46	91,46
	Puertas	4	1,45		2,10		3,05	-12,18
	ventanas	4	1,80		1,10		1,98	-7,92
	Eje 5	1	9,89		3,40		33,63	33,63
	Puertas	2	0,90		2,10		1,89	-3,78
	Eje 6	1	23,91		3,40		81,29	81,29
	Puertas	4	1,45		2,10		3,05	-12,18
	ventanas	2	1,80		1,10		1,98	-3,96
	Eje 7	1	8,00		3,40		27,20	27,20
	Puertas	2	0,90		2,10		1,89	-3,78
	Eje 8	1	16,85		3,40		57,29	57,29
	Eje 10	1	7,67		3,40		26,08	26,08
	Eje 11	1	5,67		3,40		19,28	19,28
	Puertas	6	0,65		2,10		1,37	-8,19
	Eje 12	1	26,61		3,40		90,47	90,47
	Puertas	4	1,45		2,10		3,05	-12,18
	ventanas	2	1,80		1,10		1,98	-3,96
	Eje 13	1	6,77		3,40		23,02	23,02
	Puertas	6	0,65		2,10		1,37	-8,19
	Eje 14	1	7,77		3,40		26,42	26,42





N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje 11	1	5,67		3,40		19,28	19,28
	Puertas	6	0,65		2,10		1,37	-8,19
	Eje 12	1	26,45		3,40		89,93	89,93
	Puertas	4	1,45		2,10		3,05	-12,18
	ventanas	4	1,80		1,10		1,98	-7,92
	Eje 13	1	6,77		3,40		23,02	23,02
	Puertas	6	0,65		2,10		1,37	-8,19
	Eje 14	1	7,77		3,40		26,42	26,42
	Eje 15	1	28,00		3,40		95,20	95,20
	Puertas	4	0,90		2,10		1,89	-7,56
	ventanas	4	1,80		1,10		1,98	-7,92
	Eje 16	1	9,24		3,40		31,42	31,42
	Eje 17	1	7,40		3,40		25,16	25,16
	Puertas	1	1,90		2,10		3,99	-3,99
	Puertas	1	0,90		2,10		1,89	-1,89
	ventanas	1	1,80		1,10		1,98	-1,98
	Eje 18	1	7,33		3,40		24,92	24,92
	ventanas	1	2,20		1,10		2,42	-2,42
	ventanas	1	1,80		1,10		1,98	-1,98
	Nivel +10,00							
	Eje F	1	9,90		2,40		23,76	23,76
	Puertas	3	0,90		2,10		1,89	-5,67
	ventanas	1	2,20		1,10		2,42	-2,42
	Eje K	1	4,10		2,40		9,84	9,84

N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje L	1	5,85		2,40		14,04	14,04
	Eje 3	1	4,52		2,40		10,85	10,85
	ventanas	1	2,20		1,10		2,42	-2,42
	Eje 6	1	8,60		2,40		20,64	20,64
	Eje 8	1	4,02		2,40		9,65	9,65
	ventanas	1	2,20		1,10		2,42	-2,42
<b>17</b>	<b>Revoque Cielo Raso S/ Losa.</b>					<b>m²</b>		<b>1250,79</b>
	Nivel +3,8	1					597,99	597,99
	Nivel +7,40	1					609,40	609,40
	Nivel +10,20	1					43,40	43,40
<b>18</b>	<b>Empedrado y contrapiso de Hº.</b>					<b>m²</b>		<b>576,27</b>
	Nivel +0,20							
		1					576,27	576,27
<b>19</b>	<b>Piso de Cerámica Nacional.</b>					<b>m²</b>		<b>1239,38</b>
	Nivel +0,20	1					597,99	597,99
	Nivel +3,8	1					597,99	597,99
	Nivel +7,4	1					43,40	43,40
<b>20</b>	<b>Zócalo de Cerámico.</b>					<b>m</b>		<b>880,52</b>
	Nivel +0,20							
	Eje A	1	32,79				32,79	32,79
	Puertas	2	3,30				3,30	-6,60
	Eje B	1	38,60				38,60	38,60
	Eje C	1	17,28				17,28	17,28
	Eje D	1	8,80				8,80	8,80
	Eje E	1	35,70				35,70	35,70





N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje E	1	35,70				35,70	35,70
	Eje F	1	61,26				61,26	61,26
	Puertas	14	0,90				0,90	-12,60
	Puerta	1	2,75				2,75	2,75
	Eje G	1	5,70				5,70	5,70
	Eje H	1	5,40				5,40	5,40
	Eje J	1	5,40				5,40	5,40
	Eje K	1	8,31				8,31	8,31
	Eje L	1	22,60				22,60	22,60
	Eje 1	1	11,90				11,90	11,90
	Eje 2	1	7,40				7,40	7,40
	Puertas	1	1,90				1,90	-1,90
	Puertas	1	0,90				0,90	-0,90
	Eje 3	1	26,90				26,90	26,90
	Puertas	4	1,45				1,45	-5,80
	Puertas	2	0,90				0,90	-1,80
	Eje 4	1	10,30				10,30	10,30
	Eje 6	1	26,41				26,41	26,41
	Puertas	4	1,45				1,45	-5,80
	Eje 7	1	8,14				8,14	8,14
	Puertas	2	0,90				0,90	-1,80



N.º	Descripción de actividad.	N.º de veces	Dimensiones.			Unidad.	Cantidad.	
			L	A	H		Parciales.	Total.
			m	m	m			
	Eje L	1	3,00				3,00	3,00
	Eje 3	1	4,52				4,52	4,52
	Eje 6	1	4,02				4,02	4,02
	Eje 8	1	4,02				4,02	4,02
<b>21</b>	<b>Carpeta de nivelación (e=3cm)</b>					<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1239,38</b>
	Nivel +0,20	1					597,99	597,99
	Nivel +3,8	1					597,99	597,99
	Nivel +7,40	1					43,40	43,40
<b>22</b>	<b>Revoque interior impermeable</b>					<b>m<sup>2</sup></b>		<b>26,00</b>
		1					26,00	

**ANEXO F**  
**PRECIOS UNITARIOS**

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO				
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.		
<b>Actividad:</b>		Instalación de Faenas.		<b>Cantidad:</b>
<b>Unidad:</b>		Glb		<b>Moneda:</b> Bs
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>				
Madera de construcción	P2	500,00	8,00	4000,00
Calamina ondulada N° 28	m2	32,00	22,92	733,44
Puerta corriente 1 1/2"	Pza	1,00	620,00	620,00
Clavos	Kg	5,00	12,50	62,50
Alambre de Amarre	Kg	5,00	12,00	60,00
<b>Total Materiales:</b>				5475,94
<b>2.- Mano de Obra.</b>				
Albañil	Hr.	24,00	20,50	492,00
Ayudante	Hr.	33,00	15,00	495,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				987,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		542,85
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		228,56
<b>Total de Mano de Obra:</b>				1758,41
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		87,92
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				87,92
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>				
Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		585,78
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				585,78
<b>5.- Utilidad.</b>				
Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		632,64
<b>Total Utilidad:</b>				632,64
<b>6.- Impuestos.</b>				
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		263,91
<b>Total Impuestos (6)</b>				263,91
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				8804,60

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Replanteo y trazado de superficie		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b>	Bs
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Madera de Construcción	P2	0,25	8,00	2,00
	Alambre de Amarre	Kg	0,02	12,00	0,24
	Clavos	Kg	0,01	12,50	0,13
	Estuco	Kg	0,11	0,68	0,07
<b>Total Materiales:</b>					2,44
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Albañil	Hr.	0,02	20,50	0,41
	Alarife	Hr.	0,02	14,00	0,28
	Topógrafo	Hr.	0,02	26,00	0,52
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					1,21
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		0,67
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		0,28
<b>Total de Mano de Obra:</b>					2,16
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		0,11
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					0,11
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		0,38
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					0,38
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		0,41
<b>Total Utilidad:</b>					0,41
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		0,17
<b>Total Impuestos (6)</b>					0,17
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					5,66

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Excavación con Retroexcavadora.		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>3</sup>		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
<b>Total Materiales:</b>					0,00
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Ayudante	Hr.	0,07	15,00	1,05
	Especialista (Operador)	Hr.	0,07	23,00	1,61
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					2,66
	Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		1,46
	Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		0,62
<b>Total de Mano de Obra:</b>					4,74
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
	Retroexcavadora	Hr.	0,07	230,00	16,10
	Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		0,24
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					16,34
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
	Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		1,69
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					1,69
<b>5.- Utilidad.</b>					
	Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		1,82
<b>Total Utilidad:</b>					1,82
<b>6.- Impuestos.</b>					
	Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,76
<b>Total Impuestos (6)</b>					0,76
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					25,34

<b>ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO</b>						
<b>Proyecto:</b>		<b>Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.</b>			<b>Cantidad:</b>	
<b>Actividad:</b>		<b>Relleno y Compactado con Maquinaria.</b>		<b>Moneda:</b>	<b>Bs</b>	
<b>Unidad:</b>		<b>m<sup>3</sup></b>				
<b>Descripción</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo Total</b>	
<b>1.- Materiales.</b>						
<b>Total Materiales:</b>					0,00	
<b>2.- Mano de Obra.</b>						
	Especialista	Hr.	0,40	21,00	8,40	
	Ayudante	Hr.	1,50	15,00	22,50	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					30,90	
	Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		16,995	
	Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		7,16	
<b>Total de Mano de Obra:</b>					55,05	
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>						
	Compactadora Manual saltarina	Hr.	0,35	60,00	21	
	Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		2,75	
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					23,75	
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>						
	Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		6,30	
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					6,30	
<b>5.- Utilidad.</b>						
	Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		6,81	
<b>Total Utilidad:</b>					6,81	
<b>6.- Impuestos.</b>						
	Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		2,84	
<b>Total Impuestos (6)</b>					2,84	
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					<b>94,76</b>	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			<b>Cantidad:</b>	
<b>Actividad:</b>		Zapatatas de HªAº (H-25).			<b>Moneda:</b>	
<b>Unidad:</b>		m³			<b>Bs</b>	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
<b>1.-</b>	<b>Materiales.</b>					
	Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329	
	Fierro corrugado	Kg	40,00	7,80	312,00	
	Grava Común	m³	0,92	120,75	111,09	
	Arena Común	m³	0,45	120,75	54,338	
	Madera de Construcción	P2	25,00	8,00	200,00	
	Clavos	Kg	1,20	12,50	15,00	
	Alambre de Amarre	Kg	1,00	12,00	12,00	
	<b>Total Materiales:</b>				1033,43	
<b>2.-</b>	<b>Mano de Obra.</b>					
	Albañil	Hr.	12,00	20,50	246,00	
	Ayudante	Hr.	18,00	15,00	270,00	
	Encofrador	Hr.	10,00	20,50	205,00	
	Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00	
	<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				926,00	
	Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		509,30	
	Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14,94)		14,94%		214,43	
	<b>Total de Mano de Obra:</b>				1649,73	
<b>3.-</b>	<b>Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
	Mezcladora	Hr.	1,00	22,00	22,00	
	Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00	
	Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		82,49	
	<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				116,49	
<b>4.-</b>	<b>Gastos Generales y Administrativos.</b>					
	Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		223,97	
	<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				223,97	
<b>5.-</b>	<b>Utilidad.</b>					
	Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		241,89	
	<b>Total Utilidad:</b>				241,89	
<b>6.-</b>	<b>Impuestos.</b>					
	Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		100,90	
	<b>Total Impuestos (6)</b>				100,90	
	<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				3366,41	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.				
<b>Actividad:</b>		Vigas de Arriostre de H°A°(H-25).		<b>Cantidad:</b>		
<b>Unidad:</b>		m <sup>3</sup>		<b>Moneda:</b> Bs		
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
<b>1.- Materiales.</b>						
	Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329,00	
	Fierro corrugado	Kg	95,00	7,80	741,00	
	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34	
	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09	
	Madera de Construcción	P2	25,00	8,00	200,00	
	Clavos	Kg	1,50	12,50	18,75	
	Alambre de Amarre	Kg	1,00	12,00	12,00	
<b>Total Materiales:</b>					1466,18	
<b>2.- Mano de Obra.</b>						
	Albañil	Hr.	12,00	20,50	246,00	
	Ayudante	Hr.	16,00	15,00	240,00	
	Encofrador	Hr.	8,00	20,50	164,00	
	Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00	
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					855,00	
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		470,25	
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		197,99	
<b>Total de Mano de Obra:</b>					1523,24	
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>						
	Mezcladora	Hr.	1,00	22,00	22,00	
	Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00	
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		76,16	
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					110,16	
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>						
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		247,97	
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					247,97	
<b>5.- Utilidad.</b>						
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		267,80	
<b>Total Utilidad:</b>					267,80	
<b>6.- Impuestos.</b>						
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		111,71	
<b>Total Impuestos (6)</b>					111,71	
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					3727,07	

**ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO**

**Proyecto:** Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.

**Actividad:** Columnas de HºAº (H-25).

**Cantidad:**

**Unidad:** m³

**Moneda:**

**Bs**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>				
Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329,00
Fierro corrugado	Kg	125,00	7,80	975,00
Arena Común	m³	0,45	120,75	54,34
Grava Común	m³	0,92	120,75	111,09
Madera de Construcción	P2	80,00	8,00	640,00
Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
Alambre de Amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
<b>Total Materiales:</b>				2158,43
<b>2.- Mano de Obra.</b>				
Encofrador	Hr.	16,00	20,50	328,00
Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00
Albañil	Hr.	10,00	20,50	205,00
Ayudante	Hr.	20,00	15,00	300,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				1038,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		570,90
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		240,37
<b>Total de Mano de Obra:</b>				1849,27
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
Mezcladora	Hr.	1,00	20,00	20,00
Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		92,46
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				124,46
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>				
Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		330,57
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				330,57
<b>5.- Utilidad.</b>				
Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		357,02
<b>Total Utilidad:</b>				357,02
<b>6.- Impuestos.</b>				
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		148,93
<b>Total Impuestos (6)</b>				148,93
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				4968,68

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Vigas de HºAº (H-25).		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m³		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
Cemento Portland		Kg	350,00	0,94	329,00
Fierro corrugado		Kg	110,00	7,80	858,00
Arena Común		m³	0,45	120,75	54,34
Grava Común		m³	0,92	120,75	111,09
Madera de Construcción		P2	70,00	8,00	560,000
Clavos		Kg	2,00	12,50	25,000
Alambre de Amarre		Kg	2,00	12,00	24,000
<b>Total Materiales:</b>					1961,43
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
Encofrador		Hr.	18,00	20,50	369,00
Armador		Hr.	10,00	20,50	205,00
Albañil		Hr.	10,00	20,50	205,00
Ayudante		Hr.	20,00	15,00	300,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					1079,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		593,45
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		249,86
<b>Total de Mano de Obra:</b>					1922,31
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Mezcladora		Hr.	1,00	22,00	22,00
Vibradora		Hr.	0,80	15,00	12,00
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		96,12
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					130,12
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		321,11
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					321,11
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		346,80
<b>Total Utilidad:</b>					346,80
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		144,67
<b>Total Impuestos (6)</b>					144,67
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					4826,43

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Escalera de H°A° (H-25).		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>3</sup>		<b>Moneda:</b>	Bs
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.-</b>	<b>Materiales.</b>				
	Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329,00
	Fierro corrugado	Kg	95,00	7,80	741,00
	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
	Madera de Construcción	P2	60,00	8,00	480,00
	Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
	Alambre de Amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
	<b>Total Materiales:</b>				1764,43
<b>2.-</b>	<b>Mano de Obra.</b>				
	Encofrador	Hr.	18,00	20,50	369,00
	Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00
	Albañil	Hr.	10,00	20,50	205,00
	Ayudante	Hr.	18,00	15,00	270,00
	<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				1049,00
	Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		576,95
	Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		242,92
	<b>Total de Mano de Obra:</b>				1868,87
<b>3.-</b>	<b>Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
	Mezcladora	Hr.	1,00	22,00	22,00
	Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00
	Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		93,44
	<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				127,44
<b>4.-</b>	<b>Gastos Generales y Administrativos.</b>				
	Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		300,86
	<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				300,86
<b>5.-</b>	<b>Utilidad.</b>				
	Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		324,93
	<b>Total Utilidad:</b>				324,93
<b>6.-</b>	<b>Impuestos.</b>				
	Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		135,54
	<b>Total Impuestos (6)</b>				135,54
	<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				4522,07

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Losa Alivianada (h=20cm).		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Vigueta pretensada	m	2,00	40,00	80,00
	Cemento portland	Kg	23,00	0,94	21,62
	Fierro corrugado	Kg	1,60	7,80	12,48
	Arena común	m <sup>3</sup>	0,03	120,75	3,62
	Grava común	m <sup>3</sup>	0,05	120,75	6,04
	Alambre de amarre	Kg	0,04	12,00	0,48
	Clavos	Kg	0,04	12,50	0,50
	Madera de construcción	P2	2,00	8,00	16,00
	Plastaform 100*40*15	Pza	2,00	20,50	41,00
<b>Total Materiales:</b>					181,74
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Encofrador	Hr.	0,80	20,50	16,40
	Armador	Hr.	0,80	20,50	16,40
	Albañil	Hr.	1,00	20,50	20,50
	Ayudante	Hr.	1,50	15,00	22,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					75,80
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		41,69
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		17,55
<b>Total de Mano de Obra:</b>					135,04
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
	Mezcladora	Hr.	0,04	22	0,88
	Vibradora	Hr.	0,04	15	0,60
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		6,75
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					8,23
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		26,00
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					26,00
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		28,08
<b>Total Utilidad:</b>					28,08
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		11,71
<b>Total Impuestos (6)</b>					11,71
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					390,81

**ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO**

<b>Proyecto: Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.</b>					
<b>Actividad: Muros de Cerámico 18 cm (6H).</b>				<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad: m<sup>2</sup></b>				<b>Moneda: Bs</b>	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Cemento Portland	Kg	15,00	0,94	14,1
	Arena fina	m <sup>3</sup>	0,07	136,50	9,56
	Ladrillo 6H (25*12*11cm)	Pza	35,00	1,20	42,00
<b>Total Materiales:</b>					65,66
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Albañil	Hr.	2,20	20,50	45,10
	Ayudante	Hr.	2,50	15,00	37,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					82,60
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		45,43
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		19,13
<b>Total de Mano de Obra:</b>					147,16
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		7,36
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					7,36
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		17,61
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					17,61
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		19,02
<b>Total Utilidad:</b>					19,02
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		7,94
<b>Total Impuestos (6)</b>					7,94
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					264,74

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO				
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.		
<b>Actividad:</b>		Muros de Cerámico 12 cm (6H).		<b>Cantidad:</b>
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b> Bs
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>				
Cemento Portland	Kg	11,00	0,94	10,34
Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,83
Ladrillo 6H 25*12*11cm	Pza	24,00	1,20	28,8
<b>Total Materiales:</b>				45,97
<b>2.- Mano de Obra.</b>				
Albañil	Hr.	1,50	20,50	30,75
Ayudante	Hr.	1,75	15,00	26,25
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				57,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		31,35
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		13,20
<b>Total de Mano de Obra:</b>				101,55
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		5,08
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				5,08
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>				
Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		12,21
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				12,21
<b>5.- Utilidad.</b>				
Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		13,18
<b>Total Utilidad:</b>				13,18
<b>6.- Impuestos.</b>				
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		5,50
<b>Total Impuestos (6)</b>				5,50
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				183,48

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Muro Tanque Elevado H°A° (H-25).		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>3</sup>		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329
	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
	Madera de Construcción	P2	25,00	8,00	200
	Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
	Alambre de amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
	Fierro corrugado	Kg	80,00	7,80	624,00
	Melamina e = 25 mm	P2	50,00	12,00	600,00
<b>Total Materiales:</b>					1967,43
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Encofrador	Hr.	20,00	20,50	410,00
	Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00
	Albañil	Hr.	10,00	20,50	205,00
	Ayudante	Hr.	20,00	15,00	300,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					1120,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		616,00
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		259,36
<b>Total de Mano de Obra:</b>					1995,36
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
	Mezcladora	Hr.	1,00	22,00	22,00
	Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		99,77
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					133,77
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		327,72
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					327,72
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		353,94
<b>Total Utilidad:</b>					353,94
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		147,65
<b>Total Impuestos (6)</b>					147,65
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					4925,87

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b> Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.					
<b>Actividad:</b> Losa llena de H°A° (H-25).		<b>Cantidad:</b>			
<b>Unidad:</b> m <sup>3</sup>		<b>Moneda:</b> Bs			
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Cemento Portland	Kg	350,00	0,94	329
	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
	Madera de Construcción	P2	80,00	8,00	640
	Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
	Alambre de amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
	Fierro corrugado	Kg	76,00	7,80	592,80
<b>Total Materiales:</b>					1776,23
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Encofrador	Hr.	18,00	20,50	369,00
	Armador	Hr.	10,00	20,50	205,00
	Albañil	Hr.	8,00	20,50	164,00
	Ayudante	Hr.	18,00	15,00	270,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					1008,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		554,40
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		233,42
<b>Total de Mano de Obra:</b>					1795,82
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
	Mezcladora	Hr.	1,00	22,00	22,00
	Vibradora	Hr.	0,80	15,00	12,00
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		89,79
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					123,79
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		295,67
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					295,67
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		319,32
<b>Total Utilidad:</b>					319,32
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		133,20
<b>Total Impuestos (6)</b>					133,20
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					4444,03

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Revoque Exterior.		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b>	Bs
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
Cemento Portland		Kg	9,00	0,94	8,46
Arena Fina		m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,83
Cal		Kg	5,00	2,30	11,50
<b>Total Materiales:</b>					26,79
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
Albañil		Hr.	2,50	20,50	51,25
Ayudante		Hr.	2,50	15,00	37,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					88,75
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		48,81
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		20,55
<b>Total de Mano de Obra:</b>					158,11
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		7,91
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					7,91
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		15,42
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					15,42
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		16,66
<b>Total Utilidad:</b>					16,66
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		6,95
<b>Total Impuestos (6)</b>					6,95
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					231,84

**ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO**

**Proyecto:** Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.

**Actividad:** Revoque Interior de Yeso.

**Cantidad:**

**Unidad:** m<sup>2</sup>

**Moneda:**

**Bs**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>				
Estuco	Kg	10,50	0,68	7,14
<b>Total Materiales:</b>				7,14
<b>2.- Mano de Obra.</b>				
Albañil	Hr.	1,50	20,50	30,75
Ayudante	Hr.	1,50	15,00	22,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				53,25
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		29,28
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		12,33
<b>Total de Mano de Obra:</b>				94,87
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		4,74
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				4,74
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>				
Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		8,54
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				8,54
<b>5.- Utilidad.</b>				
Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		9,22
<b>Total Utilidad:</b>				9,22
<b>6.- Impuestos.</b>				
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		3,85
<b>Total Impuestos (6)</b>				3,85
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				128,36

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Revoque Cielo Raso S/Losa.		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Estuco	Kg	17,00	0,68	11,56
<b>Total Materiales:</b>					11,56
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Albañil	Hr.	2,00	20,50	41,00
	Ayudante	Hr.	2,00	15,00	30,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					71,00
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		39,05
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		16,44
<b>Total de Mano de Obra:</b>					126,49
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		6,32
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					6,32
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		11,55
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					11,55
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		12,47
<b>Total Utilidad:</b>					12,47
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		5,20
<b>Total Impuestos (6)</b>					5,20
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					173,60

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b> Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.					
<b>Actividad:</b> Empedrado y Contrapiso de H°.				<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b> m <sup>2</sup>				<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
Cemento Portland		Kg	20,00	0,94	18,80
Arena Común		m <sup>3</sup>	0,06	120,75	7,25
Grava Común		m <sup>3</sup>	0,04	120,75	4,83
Piedra Manzana		m <sup>3</sup>	0,15	115,00	17,25
<b>Total Materiales:</b>					48,13
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
Albañil		Hr.	1,50	20,50	30,75
Ayudante		Hr.	1,50	15,00	22,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					53,25
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		29,28
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		12,33
<b>Total de Mano de Obra:</b>					94,87
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		4,74
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					4,74
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		11,82
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					11,82
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		12,76
<b>Total Utilidad:</b>					12,76
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		5,32
<b>Total Impuestos (6)</b>					5,32
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					177,65

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Piso de Cerámica Nacional.		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m <sup>2</sup>		<b>Moneda:</b>	Bs
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.-</b>	<b>Materiales.</b>				
	Cemento Portland	Kg	18,00	0,94	16,92
	Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,83
	Cerámica Esmaltada Nacional. 20x30	m <sup>2</sup>	1,10	60,90	66,99
	Cemento Blanco	kg	0,30	5,00	1,50
	<b>Total Materiales:</b>				92,24
<b>2.-</b>	<b>Mano de Obra.</b>				
	Albañil	Hr.	2,50	20,50	51,25
	Ayudante	Hr.	2,50	15,00	37,50
	<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				88,75
	Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		48,81
	Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		20,55
	<b>Total de Mano de Obra:</b>				158,11
<b>3.-</b>	<b>Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
	Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		7,91
	<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				7,91
<b>4.-</b>	<b>Gastos Generales y Administrativos.</b>				
	Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		20,66
	<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				20,66
<b>5.-</b>	<b>Utilidad.</b>				
	Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		22,31
	<b>Total Utilidad:</b>				22,31
<b>6.-</b>	<b>Impuestos.</b>				
	Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		9,31
	<b>Total Impuestos (6)</b>				9,31
	<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				310,54

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.			
<b>Actividad:</b>		Zócalo de Cerámico.		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		m		<b>Moneda:</b> Bs	
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
Cemento Portland		Kg	1,50	0,94	1,41
Arena Fina		m <sup>3</sup>	0,01	136,50	1,37
Zócalo de cerámica		m	1,05	12,50	13,13
Cemento Blanco		kg	0,03	5,00	0,15
<b>Total Materiales:</b>					16,05
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
Albañil		Hr.	0,50	20,50	10,25
Ayudante		Hr.	0,50	15,00	7,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					17,75
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		9,76
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		4,11
<b>Total de Mano de Obra:</b>					31,62
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		1,58
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					1,58
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		3,94
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					3,94
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		4,26
<b>Total Utilidad:</b>					4,26
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		1,78
<b>Total Impuestos (6)</b>					1,78
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					59,23

**ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO**

<b>Proyecto: Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.</b>				
<b>Actividad: Carpeta de nivelación (e = 3 cm)</b>			<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad: m<sup>2</sup></b>			<b>Moneda: Bs</b>	
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>				
Cemento Portland	Kg	11,00	0,94	10,34
Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,06	136,50	8,19
<b>Total Materiales:</b>				18,53
<b>2.- Mano de Obra.</b>				
Albañil	Hr.	0,90	20,50	18,45
Ayudante	Hr.	1,20	15,00	18,00
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>				36,45
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).		55,00%		20,047
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)		14,94%		8,44
<b>Total de Mano de Obra:</b>				64,94
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>				
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)		5,00%		3,25
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>				3,25
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>				
Gastos Generales = % DE 1+2+3		8,00%		6,94
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>				6,94
<b>5.- Utilidad.</b>				
Utilidad = % DE 1+2+3+4		8,00%		7,49
<b>Total Utilidad:</b>				7,49
<b>6.- Impuestos.</b>				
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5		3,09%		3,13
<b>Total Impuestos (6)</b>				3,13
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>				104,27

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>Proyecto:</b>		<b>Construcción Estación Policial Integral Comunidad de San Andrés.</b>			
<b>Actividad:</b>		<b>Revoque interior impermeable (Tanque)</b>		<b>Cantidad:</b>	
<b>Unidad:</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>Moneda:</b>	<b>Bs</b>
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
<b>1.- Materiales.</b>					
	Cemento portland	Kg	16,00	0,94	15,04
	Arena fina	m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,82
	Sika 1 Impermeabilizante	Kg	0,50	15,50	7,75
<b>Total Materiales:</b>					29,62
<b>2.- Mano de Obra.</b>					
	Albañil	Hr.	2,50	20,50	51,25
	Ayudante	Hr.	2,50	15,00	37,50
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>					88,75
Cargas Sociales = (% del Subtotal de Mano de Obra).			55,00%		48,8125
Impuestos I.V.A. Mano de Obra = (% de Mano de Obra + Carga Sociales) (14.94)			14,94%		20,55
<b>Total de Mano de Obra:</b>					158,11
<b>3.- Equipo, Maquinaria y Herramientas.</b>					
Herramientas = (% de Total de Mano de Obra)			5,00%		7,91
<b>Total de Equipo, Maquinaria y Herramientas:</b>					7,91
<b>4.- Gastos Generales y Administrativos.</b>					
Gastos Generales = % DE 1+2+3			8,00%		15,65
<b>Total Gastos Generales y Administrativos:</b>					15,65
<b>5.- Utilidad.</b>					
Utilidad = % DE 1+2+3+4			8,00%		16,90
<b>Total Utilidad:</b>					16,90
<b>6.- Impuestos.</b>					
Impuestos = % DE 1+2+3+4+5			3,09%		7,05
<b>Total Impuestos (6)</b>					7,05
<b>Total Precio Unitario 1+2+3+4+5+6</b>					235,24

**ANEXO G**  
**RESPALDO INSTITUCIONAL**



Tarija, 24 de Abril de 2018

Señor:

Ing. David Zenteno B.

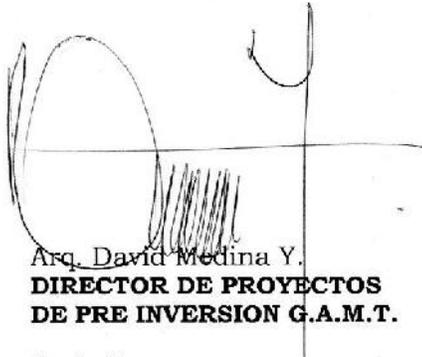
**DOCENTE - U.A.J.M.S.**

Presente.-

Ref.: **Certificación**

Mediante la presente me dirijo a su persona, para informarle que el universitario Alfredo Flores Cortez con C.I. N°7255550 Tja., está realizando el diseño Estructural (proyecto académico) del proyecto **“CONTRUCCION ESTACION POLICIAL INTEGRAL – COMUNIDAD SAN ANDRES PROVINCIA CERCADO TARIJA”**, mismo que se encuentra en etapa de Pre inversión, por lo cual se hará entrega del diseño arquitectónico para que el mencionado estudiante, pueda realizar el Diseño Estructural de la infraestructura mencionada.

Sin otro particular, saludo a usted atentamente.



Arq. David Medina Y.  
**DIRECTOR DE PROYECTOS  
DE PRE INVERSION G.A.M.T.**

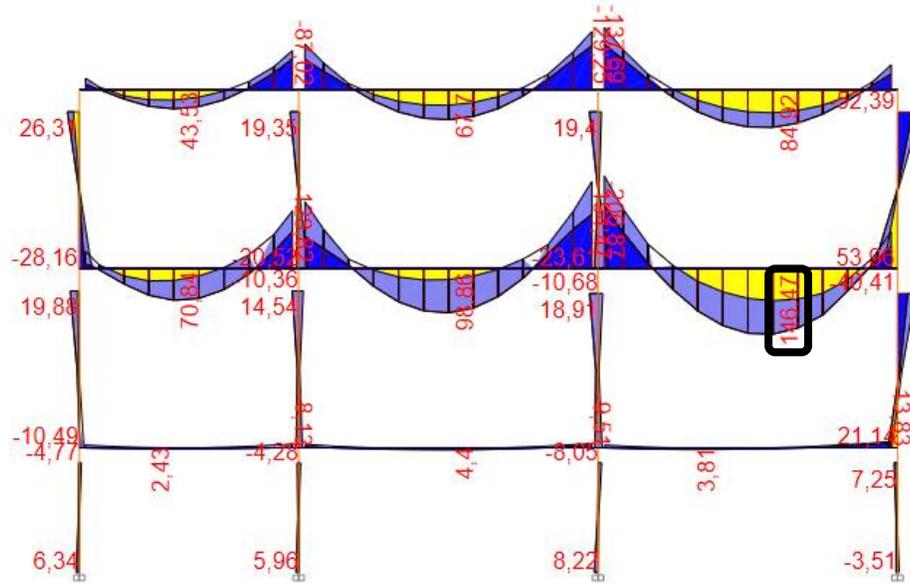
Arq. David Medina Y.  
DIRECTOR DE PROYECTOS  
DE PRE INVERSION  
Gobierno Autónomo Municipal de Tarija

C,c, Archivo

**ANEXO H**  
**COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS**

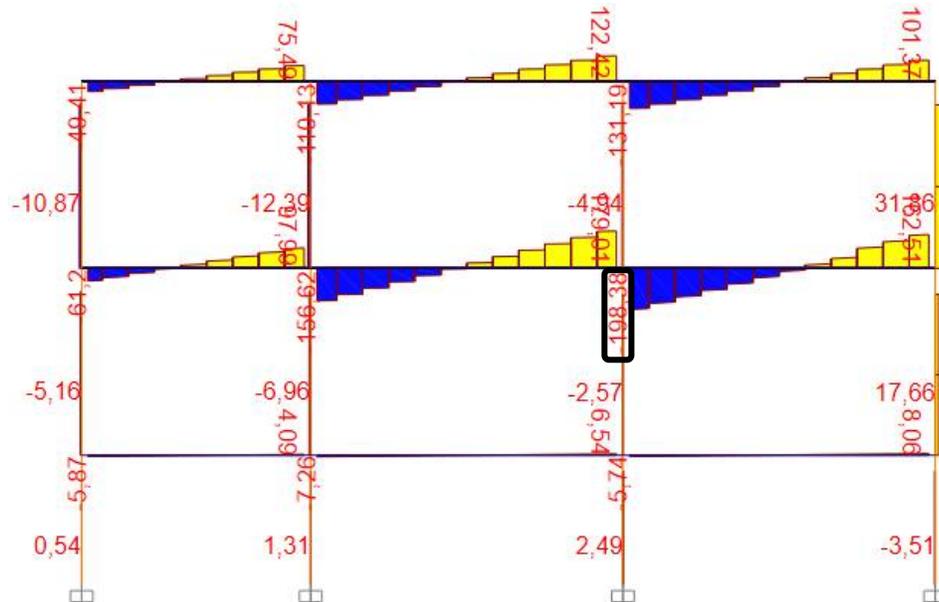
➤ Comprobación de esfuerzos para la viga analizada.

**Figura H8.1:** Momento de diseño positivo ( $M_d = 146,47 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

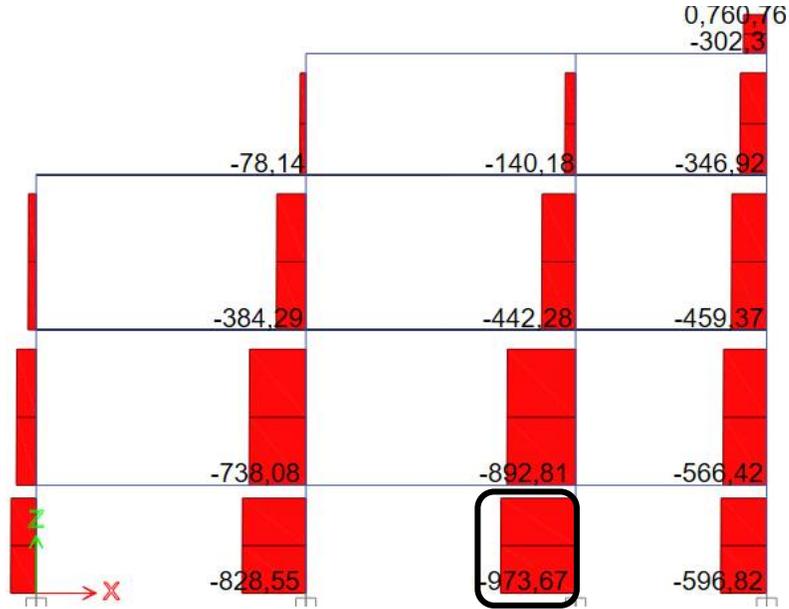
**Figura H8.2:** Momento de diseño negativo ( $Q_d = 198,38 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

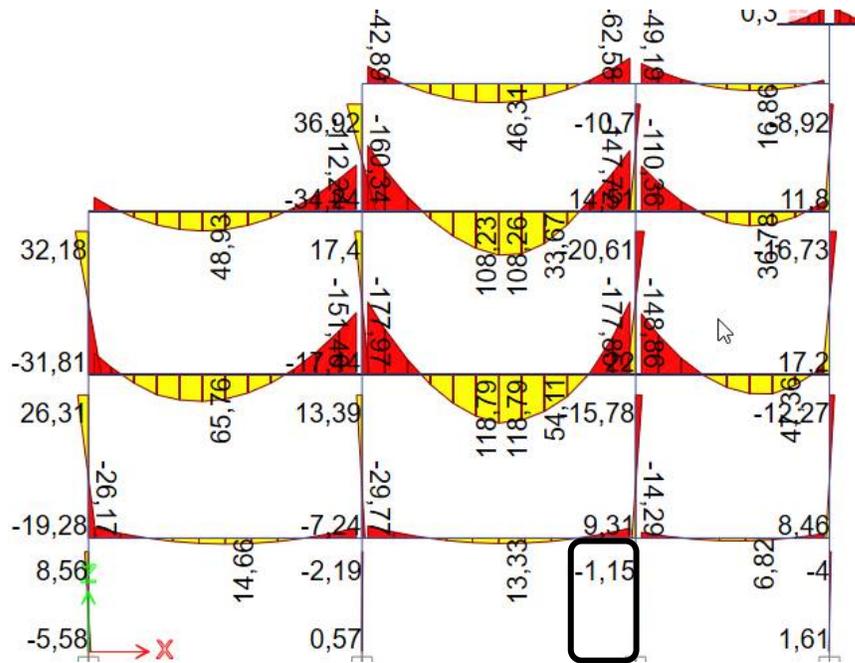
➤ Comprobación de esfuerzos para la columna analizada.

**Figura H8.3:** Fuerza de compresión en la columna ( $N = 973,67 \text{ KN}$ ).



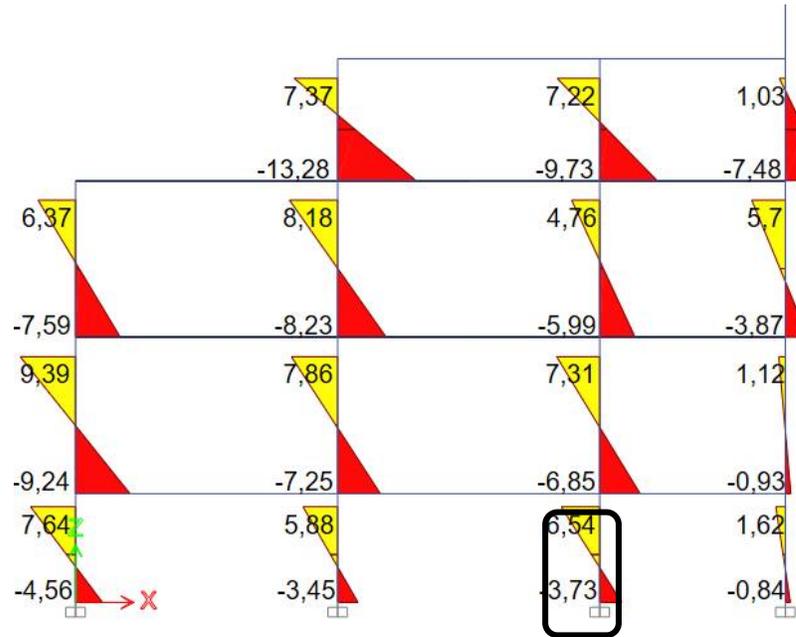
Fuente: Elaboración Etabs 2018.

**Figura H8.4:** Momento en la dirección ( $M_x = 1,56 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



Fuente: Elaboración Etabs 2018.

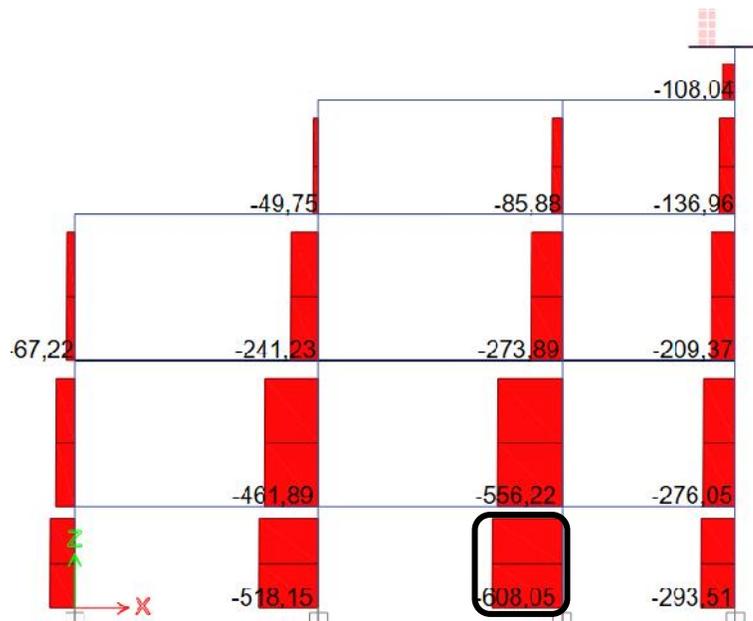
**Figura H8.5:** Momento en la dirección ( $M_y = 6,51 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

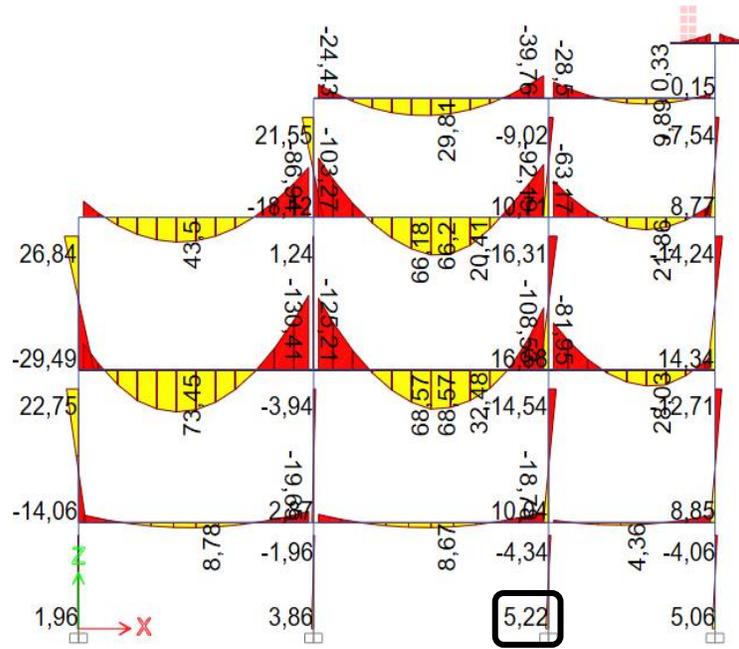
➤ Comprobación de esfuerzos para la zapata diseñada.

**Figura H8.6:** Fuerza de compresión en la zapata ( $N = 608,05 \text{ KN}$ ).



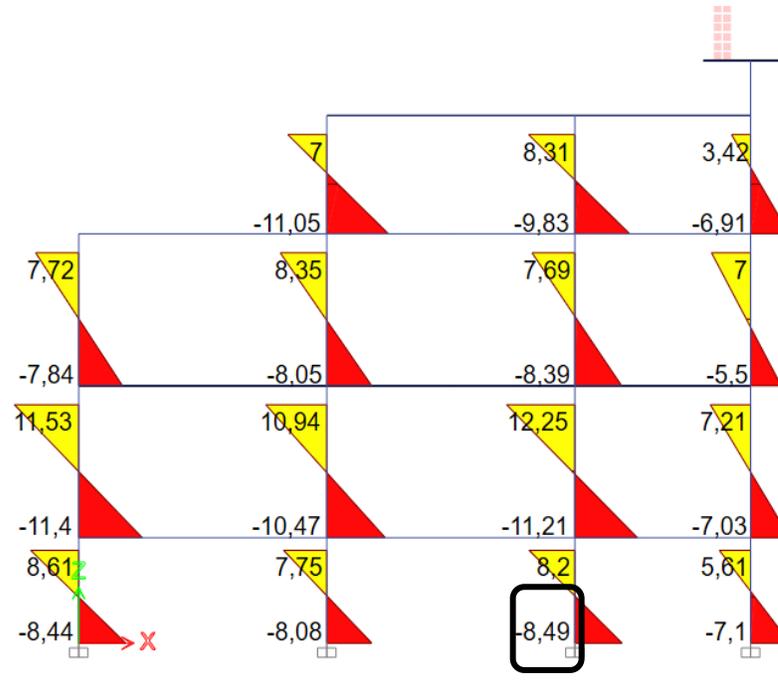
**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

**Figura H8.7:** Momento en la dirección ( $M_x = 5,22 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



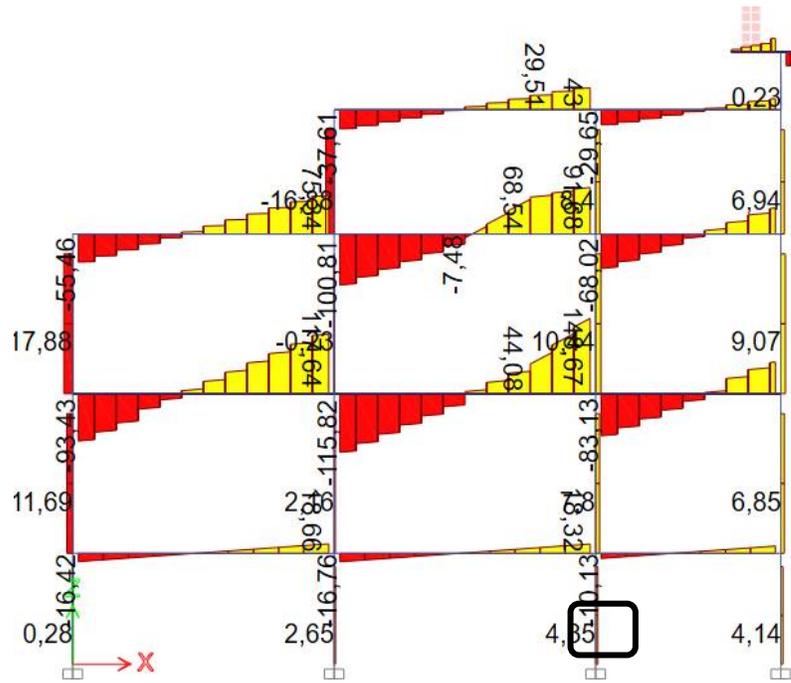
Fuente: Elaboración Etabs 2018.

**Figura H8.8:** Momento en la dirección ( $M_y = -8,49 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



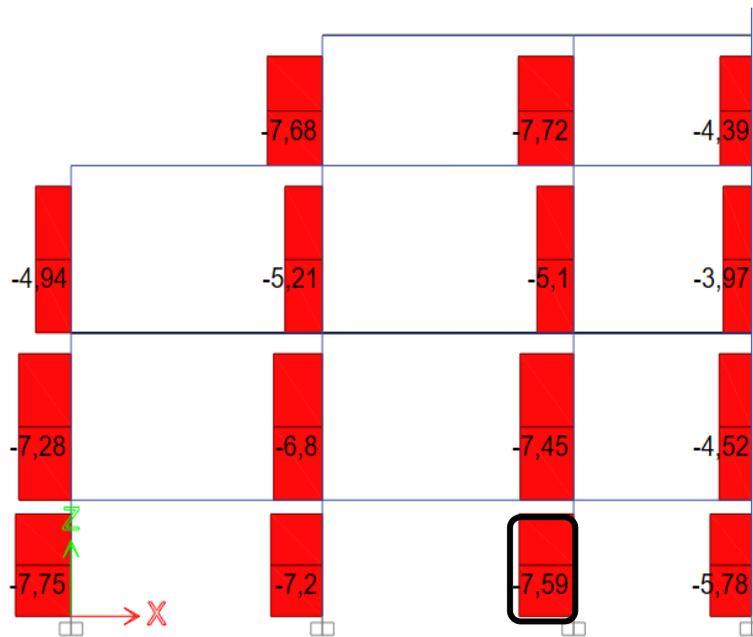
Fuente: Elaboración Etabs 2018.

**Figura H8.9:** Cortante en la dirección ( $Q_x = 4,35$  KN).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

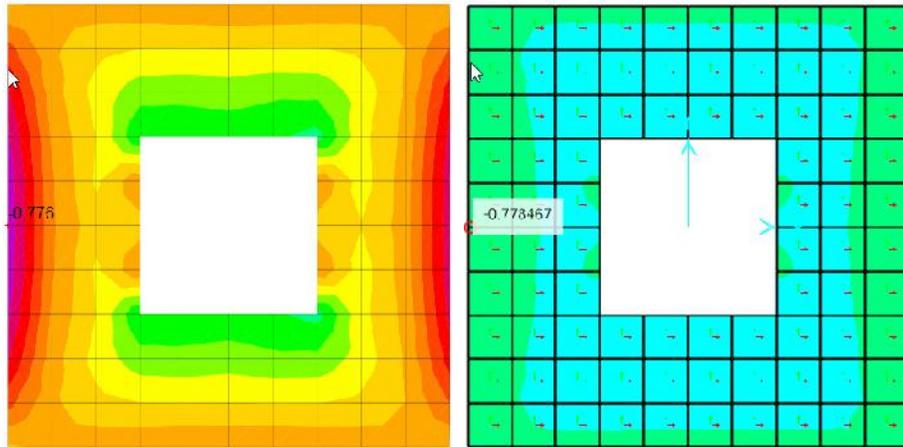
**Figura H8.10:** Cortante en la dirección ( $Q_y = -7,59$  KN).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018.

- Comprobación de esfuerzos para el tanque rectangular.
- ✓ Esfuerzos en la losa (tapa).

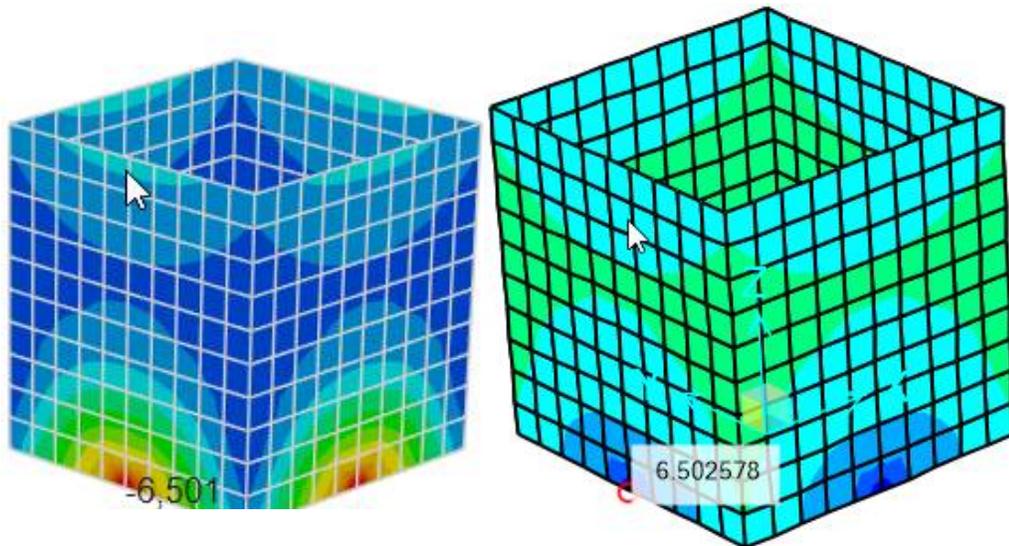
**Figura H8.11:** Momento en tapa, tanque vacío más viento ( $M_x = 0,78 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

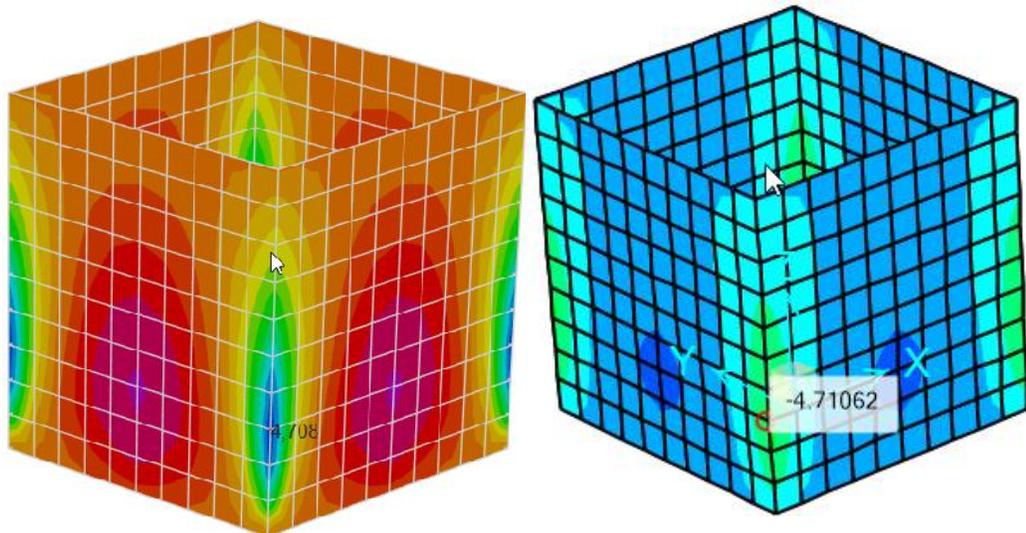
- ✓ Esfuerzos en el muro del tanque.

**Figura H8.12:** Momento vertical del muro, tanque llenado a la mitad sin viento ( $M_v = 6,50 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



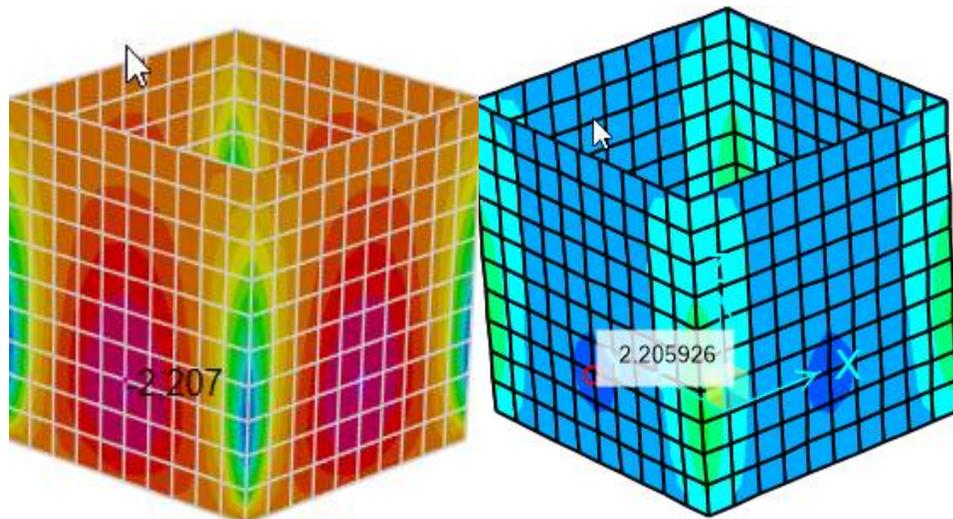
**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

**Figura H8.13:** Momento horizontal del muro, tanque lleno sin viento ( $M_h = -4,71$  KN·m).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

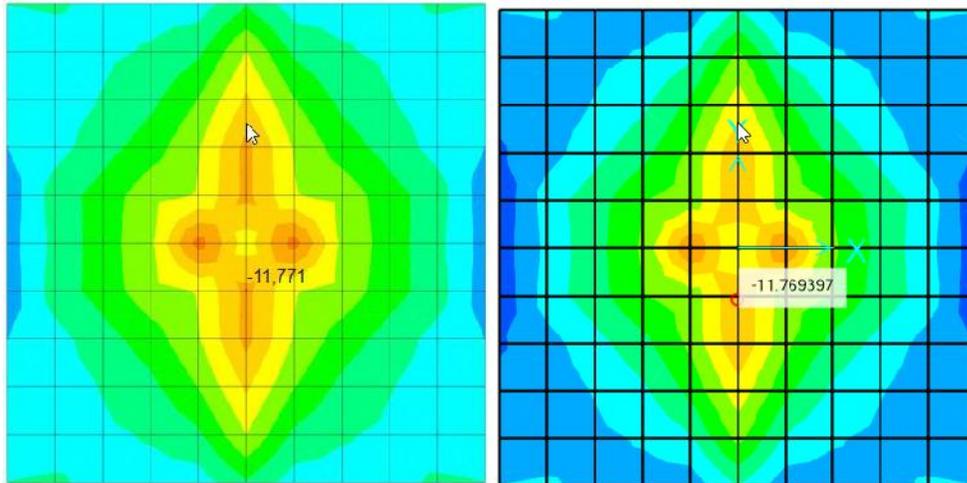
**Figura H8.14:** Momento horizontal del muro, tanque lleno sin viento ( $M_h = 2,21$  KN·m).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

✓ Esfuerzos en la losa (losa de fondo).

**Figura H8.15:** Momento en losa, tanque lleno sin viento ( $M_x = 11,77 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).

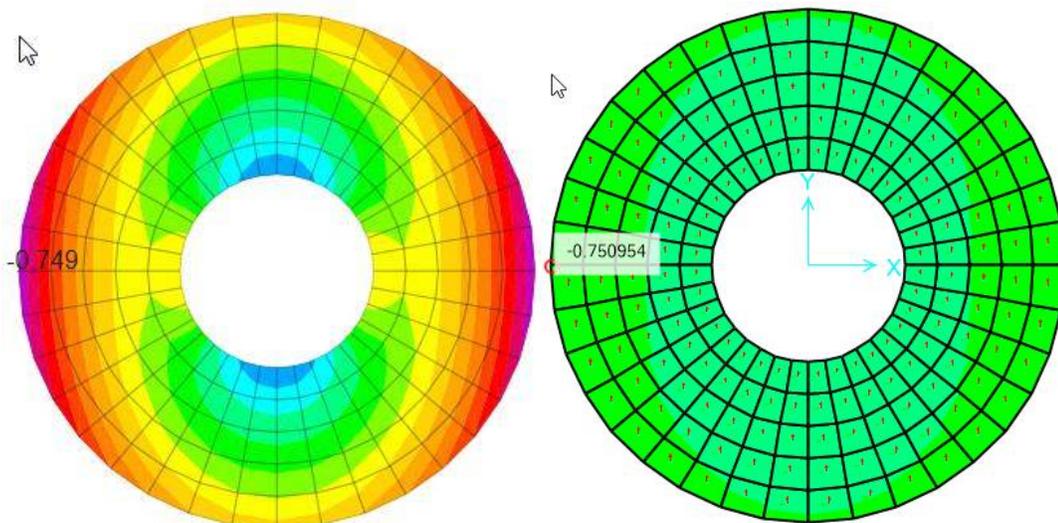


**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

➤ Comprobación de esfuerzos para el tanque cilíndrico.

✓ Esfuerzos en el muro del tanque.

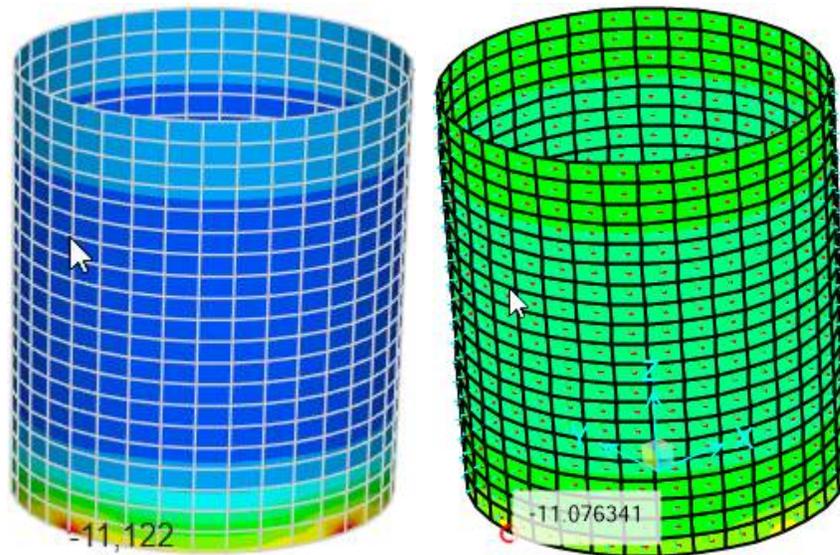
**Figura H8.16:** Momento tanque lleno sin viento ( $M_x = 0,75 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

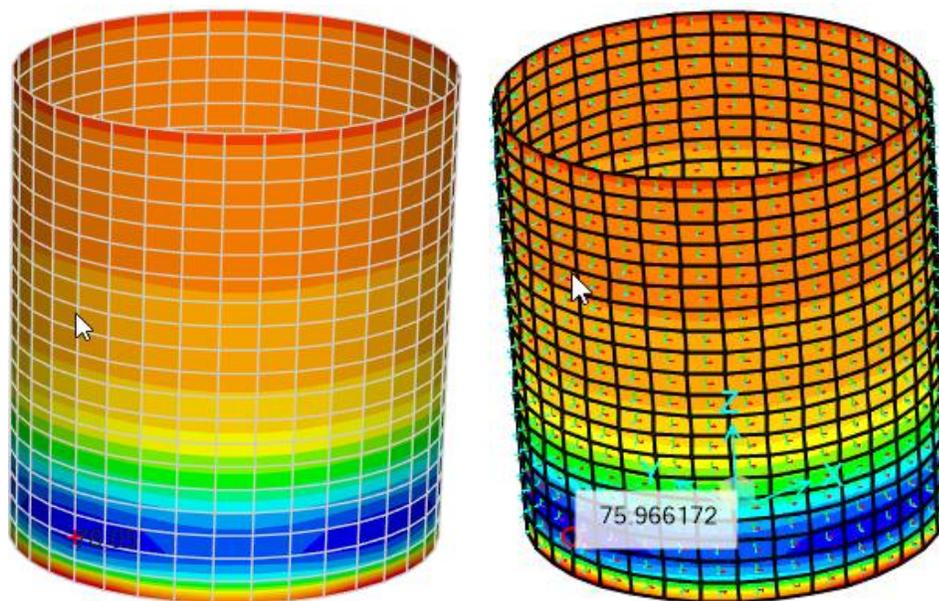
✓ Esfuerzos en el muro del tanque.

**Figura H8.17:** Momento vertical del muro, tanque lleno sin viento ( $M_v = 11,12$  KN·m).



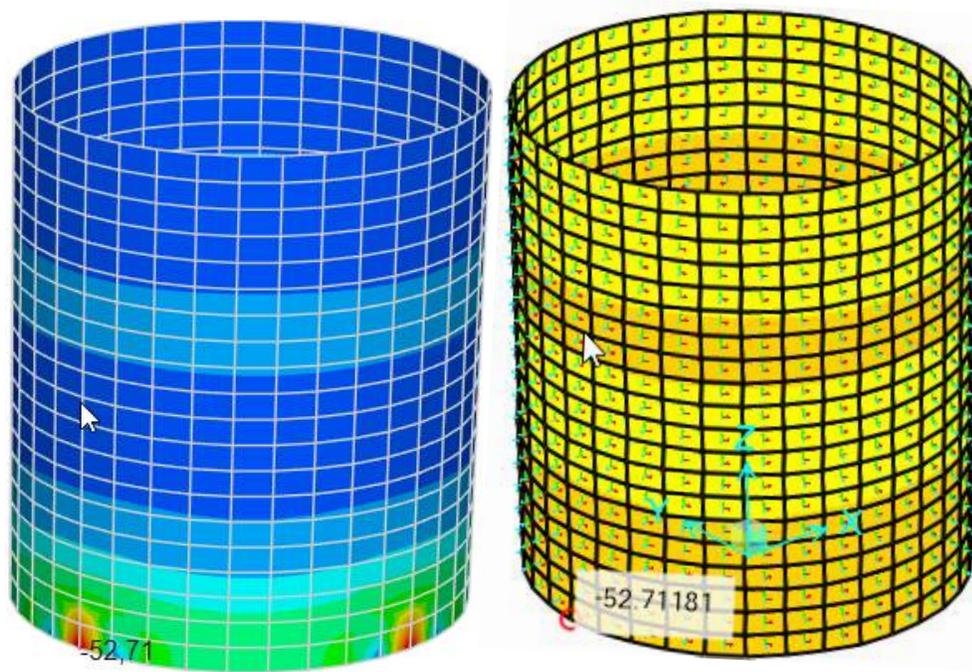
**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

**Figura H8.18:** Tracción en el muro, tanque lleno sin viento ( $N_\phi = 76,05$  KN).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

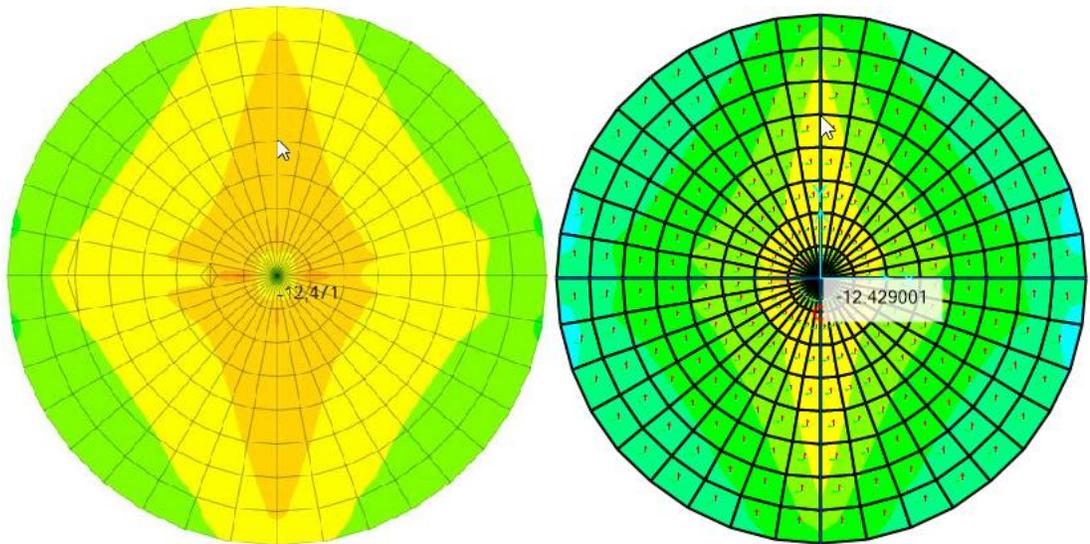
**Figura H8.19:** Cortante del muro, tanque lleno sin viento ( $Q = 52,71$  KN).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

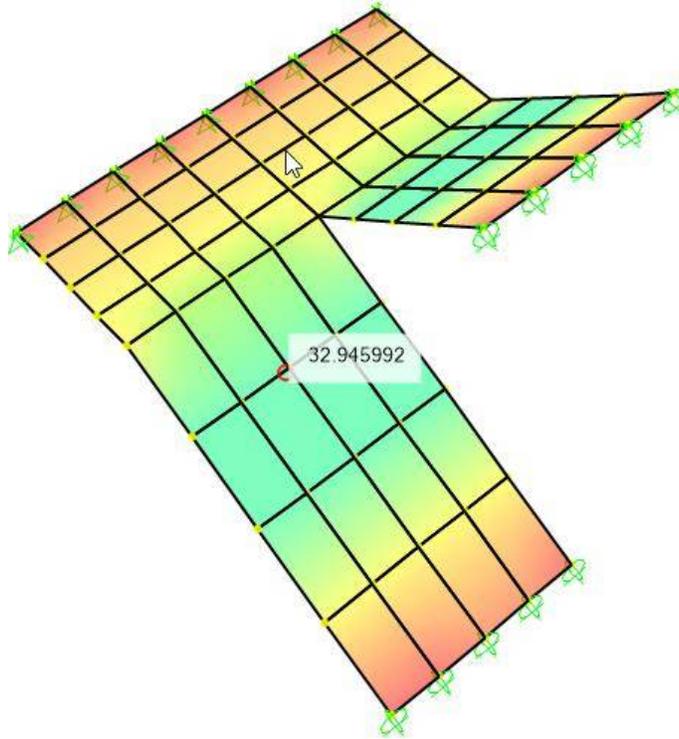
✓ Esfuerzos en la losa (losa de fondo).

**Figura H8.20:** Momento losa de fondo, tanque lleno sin viento ( $M_x = 12,47$  KN·m).



**Fuente:** Elaboración Etabs 2018 y Sap 2000 v2.2.

**Figura H8.21:** Momento máximo positivo en la escalera ( $M = 32,95 \text{ KN}\cdot\text{m}$ ).



**Fuente:** Elaboración Sap 2000 v2.2.