

**1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2018

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: diseño cype

Clave: EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CBH 87

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

4.- ACCIONES CONSIDERADAS**4.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 7	0.10	0.10
cubierta	0.10	0.10
tercer piso	0.20	0.08
segundo piso	0.20	0.08
primer piso	0.20	0.08
planta baja	0.20	0.08
subsuelo	0.00	0.00
Cimentación	0.00	0.00

4.2.- Viento

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

Categoría de uso: II

Velocidad básica del viento: 24.0 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

Dirección Y: Tipo de estructura C

Categoría del terreno: Categoría B

Orografía del terreno: Llano

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
planta baja, primer piso, segundo piso, tercer piso, cubierta y Forjado 7	12.00	19.00
subsuelo	0.00	0.00



No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 7	0.230	0.396
cubierta	0.668	1.151
tercer piso	0.855	1.477
segundo piso	0.816	1.417
primer piso	0.769	1.343
planta baja	0.742	1.305
subsuelo	0.000	0.000

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	H 1	Empujes del terreno
	H 2	Empujes del terreno

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
-------	-----------	------	-------	-------------



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
planta baja	Peso propio	Lineal	0.71	(9.01,-6.27) (8.01,-6.27)
	Peso propio	Lineal	0.91	(8.01,-9.87) (10.06,-9.87)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.08,-5.02) (0.08,-11.31)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.94,-9.91) (6.05,-9.91)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.30,-7.11) (6.30,-9.63)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.54,-9.39) (7.79,-9.39)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.18,-7.06) (7.91,-7.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.97,-6.81) (7.97,-9.87)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.14,-8.82) (10.14,-9.87)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.27,-9.40) (11.58,-9.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.85,-6.99) (11.85,-9.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(12.03,-9.41) (12.51,-9.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(12.51,-9.47) (12.51,-9.84)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.16,-7.09) (2.16,-8.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.23,-8.49) (2.76,-9.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.85,-9.46) (3.79,-9.93)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.19,-5.22) (2.70,-5.22)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.16,-5.30) (2.16,-5.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.07,-4.21) (0.07,-0.43)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.61,-0.13) (15.19,-0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.75,-0.32) (3.75,-2.96)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.38,-0.07) (18.31,-0.07)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(12.81,-9.90) (13.23,-9.90)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(13.43,-9.90) (14.79,-9.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.06,-9.29) (15.72,-8.72)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.84,-8.51) (16.38,-7.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.48,-7.07) (16.51,-6.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.31,-6.56) (16.04,-6.56)
	Cargas muertas	Lineal	1.13	(9.01,-6.27) (8.01,-6.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(8.01,-9.87) (10.06,-9.87)
Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(9.01,-6.27) (8.01,-6.27)	
Sobrecarga de uso	Lineal	0.39	(8.01,-9.87) (10.06,-9.87)	
primer piso	Peso propio	Lineal	0.71	(10.06,-6.24) (9.06,-6.24)
	Peso propio	Lineal	0.70	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Peso propio	Lineal	0.88	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.09,-5.15) (0.11,-0.48)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.47,-0.09) (17.30,-0.07)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.32,-0.20) (17.33,-7.44)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.17,-4.51) (11.99,-4.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.43,-2.92) (4.67,-2.92)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.77,-0.27) (3.77,-2.93)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.45,-2.95) (6.45,-4.75)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.57,-4.66) (7.91,-4.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.92,-4.55) (7.92,-0.27)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.72,-5.21) (0.25,-5.21)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.19,-5.45) (2.20,-8.34)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.27,-8.51) (3.23,-9.72)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.74,-9.88) (6.14,-9.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.31,-9.65) (6.31,-6.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.12,-7.05) (7.98,-7.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.97,-5.90) (7.95,-6.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.85,-5.49) (11.82,-9.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.85,-9.56) (11.85,-10.99)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.90,-10.92) (13.69,-10.92)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(13.80,-10.89) (15.07,-10.64)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.14,-10.63) (16.35,-9.73)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.50,-9.53) (17.00,-8.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.00,-8.13) (17.12,-7.49)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.15,-7.51) (16.96,-7.53)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.24,-9.20) (10.24,-6.59)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.42,-7.05) (11.11,-7.05)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.46,-9.37) (11.58,-9.37)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.46,-9.37) (7.62,-9.37)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.87,-7.21) (7.87,-9.15)
	Cargas muertas	Lineal	1.13	(10.06,-6.24) (9.06,-6.24)
	Cargas muertas	Lineal	1.08	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(10.06,-6.24) (9.06,-6.24)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.40	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
segundo piso	Peso propio	Lineal	0.70	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Peso propio	Lineal	0.88	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
	Peso propio	Lineal	0.69	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.09,-5.15) (0.11,-0.48)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.47,-0.09) (17.30,-0.07)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.32,-0.20) (17.33,-7.44)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.17,-4.51) (11.99,-4.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.43,-2.92) (4.67,-2.92)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.77,-0.27) (3.77,-2.93)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.45,-2.95) (6.45,-4.75)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.57,-4.66) (7.91,-4.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.92,-4.55) (7.92,-0.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.72,-5.21) (0.25,-5.21)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.19,-5.45) (2.20,-8.34)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(2.27,-8.51) (3.23,-9.72)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(3.74,-9.88) (6.14,-9.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.31,-9.65) (6.31,-6.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.12,-7.05) (7.98,-7.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.97,-5.90) (7.95,-6.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.85,-5.49) (11.82,-9.16)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.85,-9.56) (11.85,-10.99)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.90,-10.92) (13.69,-10.92)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(13.80,-10.89) (15.07,-10.64)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.14,-10.63) (16.35,-9.73)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.50,-9.53) (17.00,-8.27)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.00,-8.13) (17.12,-7.49)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.15,-7.51) (16.96,-7.53)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.24,-9.20) (10.24,-6.59)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.42,-7.05) (11.11,-7.05)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.46,-9.37) (11.58,-9.37)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(6.46,-9.37) (7.62,-9.37)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.87,-7.21) (7.87,-9.15)
	Cargas muertas	Lineal	1.08	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
	Cargas muertas	Lineal	1.08	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(9.00,-6.24) (8.00,-6.24)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.40	(8.00,-9.87) (10.05,-9.87)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)
tercer piso	Peso propio	Lineal	0.69	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.90,-10.90) (13.76,-10.90)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(13.76,-10.90) (14.10,-10.89)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(14.10,-10.89) (14.42,-10.84)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(14.42,-10.84) (14.75,-10.76)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(14.75,-10.76) (15.06,-10.65)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.06,-10.65) (15.36,-10.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.65,-10.34) (15.91,-10.14)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(15.91,-10.14) (16.16,-9.91)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.17,-9.90) (16.36,-9.65)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.36,-9.65) (16.54,-9.37)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.54,-9.37) (16.69,-9.07)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.82,-8.77) (16.93,-8.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.93,-8.45) (17.01,-8.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.01,-8.13) (17.07,-7.81)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.07,-7.81) (17.09,-7.53)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(17.38,-7.53) (17.38,-0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(16.11,-0.13) (17.38,-0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.79,-0.13) (16.11,-0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.82,-10.70) (11.82,-9.48)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.92,-9.42) (10.25,-9.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(10.29,-9.23) (10.29,-6.98)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.75,-6.79) (11.75,-4.50)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.75,-4.50) (13.50,-4.50)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(13.43,-0.39) (13.43,-4.25)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(11.45,-0.10) (0.38,-0.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(0.15,-0.42) (0.15,-4.97)
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(2.18,-5.14) (0.36,-5.14)



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(2.12,-5.28) (2.12,-7.86)
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(2.15,-8.23) (2.69,-9.26)
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(2.76,-9.35) (3.85,-9.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(4.02,-9.85) (6.13,-9.85)
	Cargas muertas	Lineal	0.30	(10.25,-9.85) (6.28,-9.85)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.79,-9.38) (7.79,-6.91)
	Cargas muertas	Lineal	0.60	(7.79,-6.91) (7.79,-6.30)
	Cargas muertas	Lineal	1.08	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.63	(10.05,-6.24) (9.05,-6.24)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CBH 87
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Daños previsibles: B. Daños de tipo medio Exposición al viento: Normal
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CBH 87

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CBH 87

Situación 1	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)



	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	1.600
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Empujes del terreno (H)	0.900	1.600

Situación 2		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.925	1.440
Sobrecarga (Q)	0.000	1.440
Viento (Q)	1.440	1.440
Empujes del terreno (H)	0.925	1.440

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones**■ Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	H 1
H 2	H 2
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-



V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

E.L.U. de rotura. Hormigón**■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	H 1	H 2	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.900	0.900	0.900	0.900									
2	1.600	1.600	0.900	0.900									
3	0.900	0.900	0.900	0.900	1.600								
4	1.600	1.600	0.900	0.900	1.600								
5	0.900	0.900	1.600	0.900									
6	1.600	1.600	1.600	0.900									
7	0.900	0.900	1.600	0.900	1.600								
8	1.600	1.600	1.600	0.900	1.600								
9	0.900	0.900	0.900	1.600									
10	1.600	1.600	0.900	1.600									
11	0.900	0.900	0.900	1.600	1.600								
12	1.600	1.600	0.900	1.600	1.600								
13	0.900	0.900	1.600	1.600									
14	1.600	1.600	1.600	1.600									
15	0.900	0.900	1.600	1.600	1.600								
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								
17	0.925	0.925	0.925	0.925		1.440							
18	1.440	1.440	0.925	0.925		1.440							
19	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440	1.440							
20	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440	1.440							
21	0.925	0.925	0.925	0.925			1.440						
22	1.440	1.440	0.925	0.925			1.440						
23	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440		1.440						
24	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440		1.440						
25	0.925	0.925	0.925	0.925				1.440					
26	1.440	1.440	0.925	0.925				1.440					
27	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440			1.440					
28	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440			1.440					
29	0.925	0.925	0.925	0.925					1.440				
30	1.440	1.440	0.925	0.925					1.440				
31	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440				1.440				
32	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440				1.440				
33	0.925	0.925	0.925	0.925						1.440			
34	1.440	1.440	0.925	0.925						1.440			
35	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440					1.440			
36	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440					1.440			
37	0.925	0.925	0.925	0.925							1.440		
38	1.440	1.440	0.925	0.925							1.440		
39	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440						1.440		
40	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440						1.440		
41	0.925	0.925	0.925	0.925								1.440	
42	1.440	1.440	0.925	0.925								1.440	
43	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440							1.440	
44	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440							1.440	
45	0.925	0.925	0.925	0.925									1.440
46	1.440	1.440	0.925	0.925									1.440
47	0.925	0.925	0.925	0.925	1.440								1.440
48	1.440	1.440	0.925	0.925	1.440								1.440
49	0.925	0.925	1.440	0.925		1.440							

**7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS**

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	Forjado 7	7	Forjado 7	1.50	16.20
6	cubierta	6	cubierta	2.90	14.70
5	tercer piso	5	tercer piso	2.90	11.80
4	segundo piso	4	segundo piso	2.90	8.90
3	primer piso	3	primer piso	2.90	6.00
2	planta baja	2	planta baja	3.10	3.10
1	subsuelo	1	subsuelo	1.10	0.00
0	Cimentación				-1.10

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE MUROS**8.1.- Muros**

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(0.15, -0.15)	(18.37, -0.15)	2 1	0.15+0.05=0.2 0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(6.28,-11.35)	(18.37,-11.35)	2 1	0.05+0.15=0.2 0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(18.37,-11.35)	(18.37, -0.15)	2 1	0.05+0.15=0.2 0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, -4.58)	(1.65, -4.58)	1	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, -9.85)	(1.45, -9.85)	1	0.1+0.1=0.2

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

C1, C4, C2						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
5	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00



Listado de datos de la obra

C1, C4, C2						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C6						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
5	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C7, C8						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
5	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C9, C16						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
5	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C13, C12						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
5	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00



Listado de datos de la obra

C13, C12						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C17, C18						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	0.49	0.49	2.00
1	30x30	1.00	1.00	0.49	0.49	2.00

C5						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
1	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C15						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
7	30x25	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
6	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
5	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
4	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	35x35	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C3						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	30x30	0.30	1.00	1.05	1.05	2.00
5	30x30	1.00	1.00	1.05	1.05	2.00
4	30x30	1.00	1.00	1.05	1.05	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.05	1.05	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.05	1.05	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.05	1.05	2.00

C14				
Planta	Dimensiones	Coeficiente de empotramiento	Coeficiente de pandeo	Coeficiente de rigidez axial



	(cm)	Cabeza	Pie	X	Y	
7	25x25	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
6	25x25	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
5	25x25	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
4	25x25	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
3	25x25	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
2	25x25	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00
1	30x30	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

C10, C11						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
7	25x25	0.30	1.00	0.49	0.49	2.00
6	25x25	1.00	1.00	0.49	0.49	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
LOSA PRUEBA	losa prueba Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.303 t/m ² Canto: 25 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 50 cm Anchura del nervio: 10 cm
H=20CM	h=20cm Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.258 t/m ² Canto: 20 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 50 cm Anchura del nervio: 10 cm

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
planta baja	LOSA PRUEBA	En todos los paños
primer piso	LOSA PRUEBA	En todos los paños
segundo piso	LOSA PRUEBA	En todos los paños
tercer piso	LOSA PRUEBA	En todos los paños
cubierta	LOSA PRUEBA	En todos los paños
Forjado 7	H=20CM	En todos los paños

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones



Listado de datos de la obra

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm ²)
Todos	H-25 , Control Normal	255	1.50	15	305810

11.2.- Aceros por elemento y posición

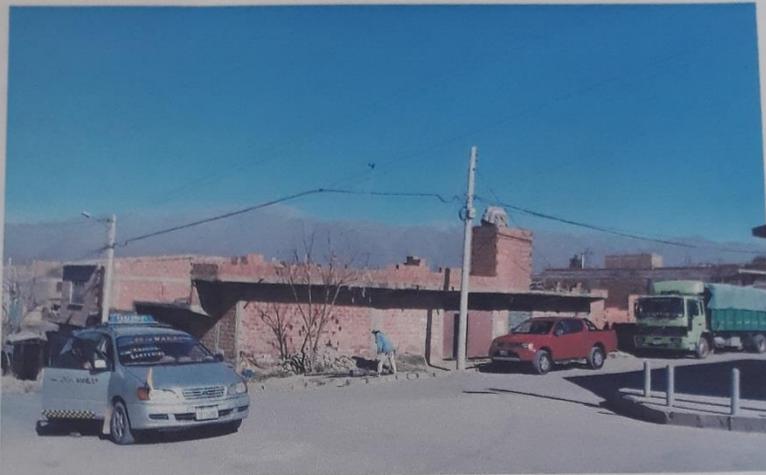
11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	AH-500 , Control Normal	5097	1.15



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

“ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA SPT”
INFORME Y CONCLUSIONES



PROYECTO:
“ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA
“CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ”

PROPIETARIO:
SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO

SOLICITANTE:
UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO

DOCENTE TUTOR:
ING. ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
CARRERA INGENIERIA CIVIL – U.A.J.M.S.

UBICACIÓN:
ESQ. CALLES BOYUIBE Y RGTO. CAMACHO
BARRIO 20 DE ENERO

20 DE AGOSTO DE 2021

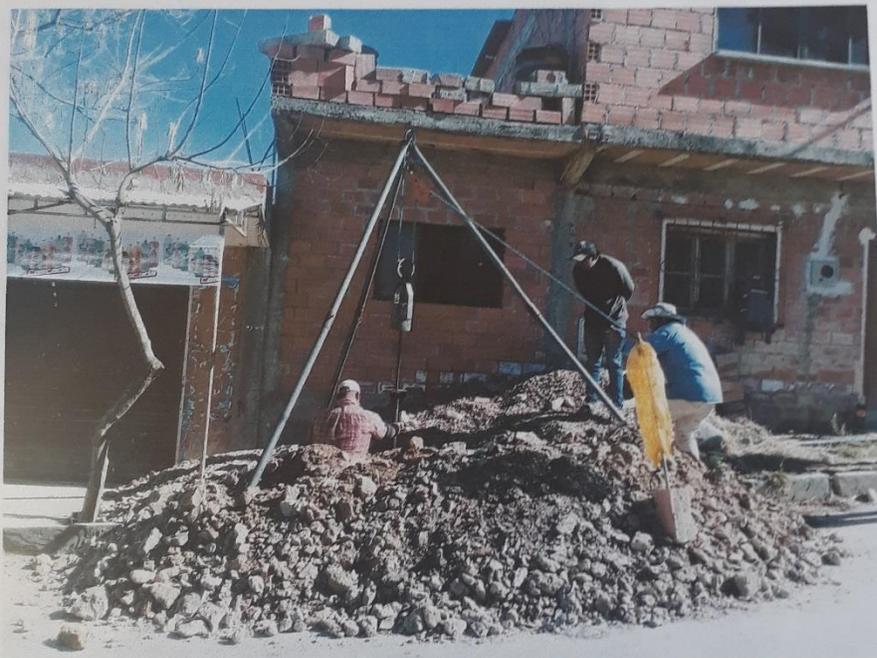


EMPRESA CONSULTORA EOLO S. R. L.
SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

ENSAYOS NORMALIZADO DE CARGA S.P.T.

1.- **ANTECEDENTES.** – El Ensayo SPT, se realizan a solicitud del Univ. Gerson Saul Condori Paco con el objeto de determinar las características físicas mecánicas y resistencia del terreno, de propiedad de la Sra. Guadalupe Aguirre Baldiviezo donde se proyecta la “CONSTRUCCIÓN EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ.”.

2.- **UBICACIÓN.** – Los ensayos se realizaron al interior y acera exterior del terreno que se encuentra ubicado con frente principal sobre las calles Boyuibe Esquina Regimiento Camacho en el Barrio 20 de Enero en la Ciudad de Tarija.



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

4.- **ENSAYO SPT (Standard Penetration Test) ASTM D 1586**

C. Salomón Benitez 0321 B° La Loma Tja. Cel. 70211201 63792252
consultoraeolo@hotmail.com

4.1.- OBJETIVO

Determinar la Compacidad y la Capacidad de Soporte del suelo.

4.2.- PRINCIPIO DEL ENSAYO

El ensayo S.P.T. (Standard Penetration Test) consiste básicamente en contar el número de golpes (N) que se necesitan para introducir dentro un estrato de suelo, un toma-muestras (cuchara partida) de 30 cm de largo, a diferentes profundidades (generalmente con variación de metro en metro). El toma-muestras es golpeado bajo energía constante, con una maza en caída libre de 140 lb (63,5 kg) y una altura de caída de 30 plg (76,2 cm).

Este ensayo se realiza en depósitos de suelo arenoso y de arcilla blanda; no es recomendable llevarlo a cabo en depósitos de grava, roca o arcilla consolidada, debido a los daños que podría sufrir el equipo de perforación al introducirlo dentro de dichos estratos.

4.3.- EQUIPO

Pesa de 140 lb con una altura de caída de 30 plg.

Barras y brazos de perforación.

Muestrador o tubo partido con las siguientes dimensiones:

Largo: 50 cm.

Diámetro exterior: 51 mm.

Diámetro interior: 35 mm.

Peso total: 70 N (16 lb).

Trípode de carga.

Llaves stilson para ajuste de roscas

Pala , picota y barreno para limpieza

Tecla de 3 Toneladas de capacidad (extractor)

Fundas de plástico y tarjetas de identificación de muestras

Flexómetro



4.4.- TÉCNICA DEL ENSAYO

De forma general el ensayo se ejecuta de la siguiente manera:

- En primer lugar se realiza un sondeo hasta la profundidad establecida, y a continuación se lleva al fondo de dicha perforación una cuchara normalizada que se hincan 15 cm en la capa a reconocer, a fin de eliminar la zona superficial parcialmente alterada.
- Se hace entonces una señal sobre el varillaje y se cuenta el número de golpes (N) necesarios para hincar de nuevo la cuchara, la profundidad de un pie (30 cm). Como se mencionó anteriormente, la masa que se utiliza para la hincan pesa 140 lb y su altura de caída es 30 plg, lo que corresponde a un trabajo de 0,5 KJ por golpe, aproximadamente.
- Entonces el parámetro medido será: $N = N1 + N2$, en donde N1 corresponde a el número de golpes necesarios para hundir el toma-muestras 15 cm y N2 es en número de golpes que se necesita para hundir los 15 cm restantes del toma-muestras.
- Finalmente se abre la cuchara partida y se toma la muestra de su interior, para realizar los ensayos correspondientes (Contenido de Humedad, Granulometría, Límites de Consistencia, Peso Específico).
- Este ensayo se debe realizar máximo hasta los 50 golpes, ya que, después de este límite, introducir el equipo de perforación dentro del estrato puede causar daños al mismo. Cuando tenemos este caso, se dice que existe RECHAZO (roca o suelo muy bueno).

4.5.- CALCULOS

- El valor de N (número de golpes necesarios para hincar un toma-muestras de 30 cm de longitud en un estrato de suelo, una profundidad que generalmente varía de metro en metro) se determina, como se mencionó anteriormente, sumando los valores de $N1 + N2$, entonces:

$$N = N1 + N2$$

Dónde:

N1: Número de golpes necesarios para hincar el toma-muestras 15 cm.

N2: Número de golpes necesarios para hincar el toma-muestras otros 15 cm.

5.- ACTIVIDADES

Se realizan 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.

5.1.- TRABAJO 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 para cada ensayo al nivel ejecutado.

5.2.- TRABAJO DE LABORATORIO. - Determinación de la humedad natural, Granulometrías, Limite Líquido, Plástico e Índices y clasificación de cada muestra de suelo.

5.3.- TRABAJO 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 número de golpes a diferentes profundidades y el cálculo 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.

6.- INFORME

Se presentan en hojas adjuntas y un cuadro de resumen de los valores obtenidos a las profundidades de sondeo así mismo las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

CUADROS RESUMEN DEL ENSAYO SPT

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 # 1	- 2,90 / -3,35	23,63	Suelo arcilloso con plasticidad media A-6(8).
Pozo # 2	- 3,00 / -3,45	22,31	Suelo arcilloso con plasticidad alta A-7-6(13).

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

Sondeo	Prof. (m)	N Nro. Golpes	σ_N (Kg/cm ²)	σ_{adm} (Kg/cm ²)
Pozo # 1 (Patio sector centro)	- 2,90 / -3,35	11	1,50	1,30
Pozo # 2 (Acera sobre calle inclinada Boyuibe)	- 3,00 / -3,45	23	2,80	2,40

CONCLUSIONES

El lugar en estudio está constituido por un terreno medianamente inclinado con pendiente de Norte a Sud; y conformado por pequeñas terrazas superior, e intermedia que colindan con vecinos en terraza inferior.

El pozo # 1 ubicado en el centro del terreno, superficialmente esta cubierto por una carpeta de hormigon simple y en profundidad presenta un suelo arcilloso, húmedo, marron oscuro rojizo de consistencia media, donde se ha realizado un sondeo a profundidad entre - 2,90 a - 3,35 con terreno natural con regular capacidad portante y tensión admisible de 1,50 kg/cm².

El pozo # 2 ubicado en la acera externa sobre la calle Boyuibe, superficialmente presenta un relleno orgánico mezclado con scombros de textura intermedia y con densidad suelta, luego en profundidad presenta un suelo natural arcilloso, en estado humedo, color plomo oscuro verdozo, de consistencia firme, para el sondeo a profundidad entre -3,00 a - 3,45 en terreno natural se obtiene la tensión admisible de 2,40 k/cm².

RECOMENDACIONES

A profundidad de sondeo se ha encontrado un suelo arcilloso con plasticidad entre media y alta de textura fina y consistencia entre regular a firme, con bastante humedad natural. Siendo similares los suelos A6 y A7 pueden ser elásticos y están sujetos a cambios de volumen, con los cambios de humedad por lo que se recomienda el control de la misma generando cortinas y cubiertas seguras que impidan el ingreso de agua a las estructuras de fundación o su entorno previendo el drenaje y confinamiento adecuados.

En este caso al tratarse de un terreno en pendiente se recomienda considerar el desplante del mismo en desniveles para una profundidad de fundación de al menos - 3,00 metros para el diseño estructural de fundaciones con una tensión admisible de 1,30 kg/cm².

Tarija 20 de agosto de 2021



C. Salomón Benitez 0321 B° La Loma Tja. Cel. 70211201 63792252
consultoraeeolo@hotmail.com



PLANILLAS DE ENSAYOS 1 Y 2

ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "STP"

CLASIFICACION AASHTO MUESTRA

LIMITES DE ATTERBERG MUESTRA

GRANULOMETRIA MUESTRA



PROYECTO:

**"ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA
"CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"**

PROPIETARIO:

SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO

SOLICITANTE:

UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO

DOCENTE TUTOR:

**ING. ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
CARRERA INGENIERIA CIVIL - U.A.J.M.S.**

UBICACIÓN:

**ESQ. CALLES BOYUIBE Y RGTO. CAMACHO
BARRIO 20 DE ENERO**

20 DE AGOSTO DE 2021



ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCIÓN EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"

PROPIETARIO : SRA.- GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR	ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO :	PZ 01 E01 (CENTRO DE PATIO)
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA EJECUCION :	17 DE AGOSTO DE 2021

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

UBICACION .- El ensayo se realizó al interior de la edificación existente en el patio , sector centro en el Barrio 20 de Enero en la ciudad de Tarija.

PROFUNDIDAD .- Se excavó a cielo abierto a - 2,90 metros respecto al nivel de piso cementado actual.



Prof (m)	Hum Nat %	Lim. Aterberg		Granulometrias			Clasificación		No golpes	σ (kg/cm2)				
		LL	IP	No 10	No 40	No 200	Sigla	Descripción		0	1	2	3	4
0,00										0,00				
0,50										0,50				
1,00										1,00				
1,50										1,50				
2,00										2,00				
2,90	23,63	36,75	10,57	100,00	100,00	98,33	A-6		11	2,90				
3,00										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				

Tension admisible $\sigma_{adm} (-2,90m) = 1,30 \text{ kg/cm}^2$.

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

CONSULTORA EOLO S.R.L.

Punto SPT ↓
 Rechazo R
 Nivel freatico No



CLASIFICACION DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"	
PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR : ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO : PZ 01 E01 (CENTRO DE PATIO)
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA : 19 DE AGOSTO DE 2021

DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	36,75
Limite Plastico (%) =	26,18
Indice de Plasticidad (%) =	10,57
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	100,00
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	100,00
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	98,33

COEFICIENTES:

(%) pasa Tamiz N°200 - 35, **a** = 40,00
(%) pasa Tamiz N°200 - 15, **b** = 40,00
LL - 40, **c** = 0,00
IP - 10, **d** = 0,57

Indice de Grupo, **IG** = 8

CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MAS del 35% pasa el Tamiz N°200
La muestra puede ser clasificada como A4, A5, A6, A7
Por Indice de Plasticidad A-6, A-7
Por Limite Liquido A-6

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-6 (8)

DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:

Suelo arcilloso.

OBSERVACIONES:

Arcilloso con plasticidad media..

V°B°



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

CONSULTORA
EOLO S.R.L.



ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

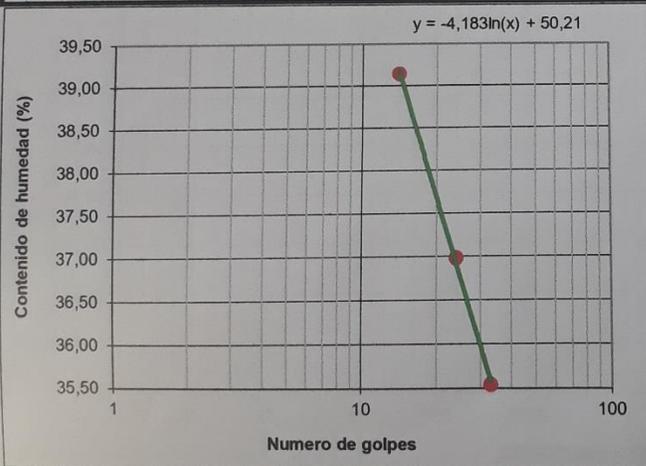
ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"	
PROPIETARIO : SRA.- GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR : ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO : PZ 01 E01 (CENTRO DE PATIO)
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA : 19 DE AGOSTO DE 2021

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Cápsula N°	72	20	89	HUMEDAD NATURAL	
				Muestra	P # 1
Peso cápsula (gr.)	16,20	16,11	15,16	Profundidad	- 2,90 m.
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	22,57	22,39	20,91	Peso hum.	35,26
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	21,25	21,05	19,75	Peso seco	28,52
Peso muestra seca (gr.)	5,05	4,94	4,59	Peso agua	6,74
Peso agua (gr.)	1,32	1,34	1,16	% Humedad	23,63
Contenido de humedad (%)	26,14	27,13	25,27		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula N°	104	99	107		
Numero de golpes	14	24	33		
Peso cápsula (gr.)	14,03	14,77	14,57		
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	22,49	23,77	22,35		
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	20,11	21,34	20,31		
Peso muestra seca (gr.)	6,08	6,57	5,74		
Peso agua (gr.)	2,38	2,43	2,04		
Contenido de humedad (%)	39,14	36,99	35,54		



CUADRO DE RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	36,75
Limite Plastico (%)	26,18
Indice Plastico (%)	10,57

OBSERVACIONES:
Suelo con plasticidad media.

V°B°
Abel A. Villena Subelza
SIB-TJA INGENIERO CIVIL
R.N.I. 6979
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA
CONSULTORA
EOLO S.R.L.



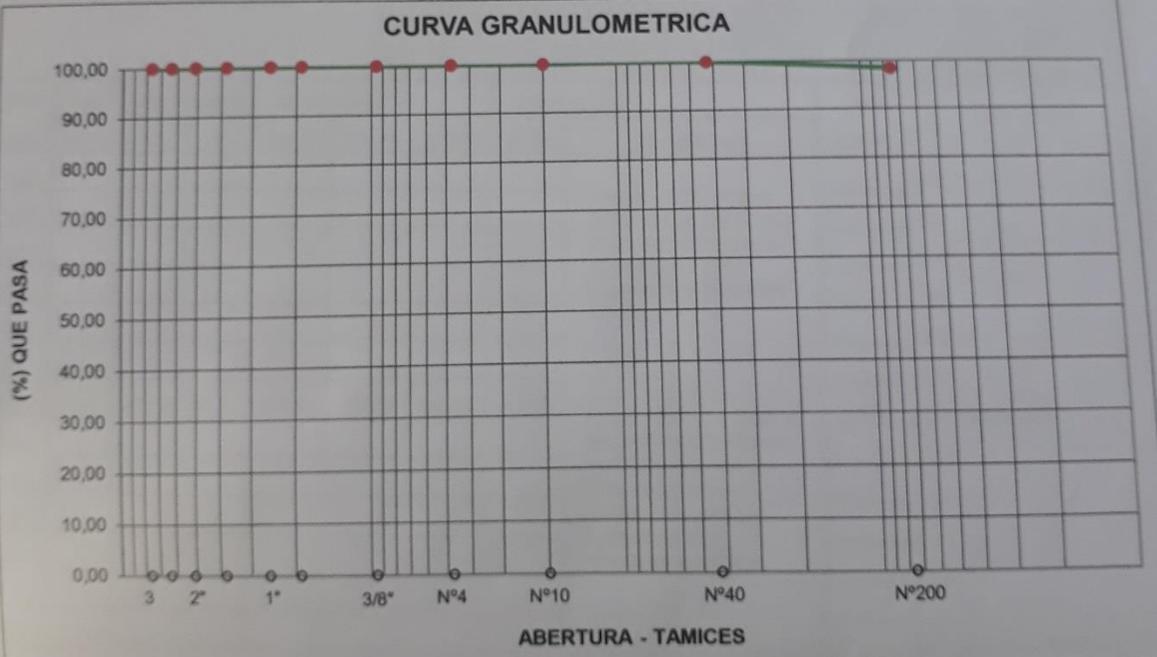
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCIÓN EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"			
PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR	ING. DAVID ZENTENO BENITEZ	
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO :	PZ 01 E01 (CENTRO DE PATIO)	
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA :	19 DE AGOSTO DE 2021	

Peso total de la muestra tomada: 600,00 gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 200	0,075	10,00	10,00	1,67	98,33

CURVA GRANULOMETRICA

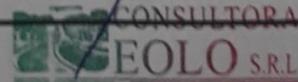


OBSERVACIONES:

Gravas %	0,00
Arenas %	1,67
Finos %	98,33
Total	100,00

V°B°

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





ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"

PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR	ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO :	PZ 02 E02 (ACERA EXTERNA)
UBICACION : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA EJECUCION :	17 DE AGOSTO DE 2021

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

UBICACION .- El ensayo se realizó en el exterior de la edificación sobre la acera inclinada de la calle Boyuibe en el Barrio 20 de enero en la ciudad de Tarija.

PROFUNDIDAD .- Se excavó a cielo abierto a - 3,00 metros respecto al nivel de piso de la acera actual.



Prof (m)	Hum Nat %	Lim. Aterberg		Granulometrias			Clasificacion		No golpes	σ (kg/cm ²)						
		LL	IP	No 10	No 40	No 200	Sigla	Descripcion		0	1	2	3	4		
0,00																
0,50																
1,00																
1,50																
2,00																
2,50																
3,00	22,31	47,86	18,36	100,00	99,20	92,40	A-7-6	0,00 a - 0,50 metros. Relleno organico limo arenoso con raices y escombros color marron con densidad suelta.	23							
3,50								Entre - 0,50 a - 3,00 m. de profundidad Suelo arcilloso, de textura fina, color plomo oscuro, en estado humedo y de consistencia firme.								
4,00																
4,50																
5,00																
5,50																
6,00																

Tension admisible σ_{adm} (-3,00m) = 2,40 kg/cm².

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

CONSULTORA
EOLO S.R.L.

Punto SPT ↓
 Rechazo R
 Nivel freatico No



CLASIFICACION DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"	
PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR : ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO : PZ 02 E02 (ACERA EXTERNA)
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA : 19 DE AGOSTO DE 2021

DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	47,86
Limite Plastico (%) =	29,50
Indice de Plasticidad (%) =	18,36
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	100,00
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	99,20
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	92,40

COEFICIENTES:

(%) pasa Tamiz N°200 - 35, **a** = 40,00
(%) pasa Tamiz N°200 - 15, **b** = 40,00
LL - 40, **c** = 7,86
IP - 10, **d** = 8,36

Indice de Grupo, **IG** = 13

CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MAS del 35% pasa el Tamiz N°200
La muestra puede ser clasificada como A4, A5, A6, A7
Por Indice de Plasticidad A-6, A-7
Por Limite Liquido A-7

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-7-6 (13)

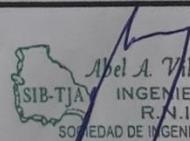
DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:

Suelo arcilloso.

OBSERVACIONES:

Arcilloso con plasticidad alta.

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

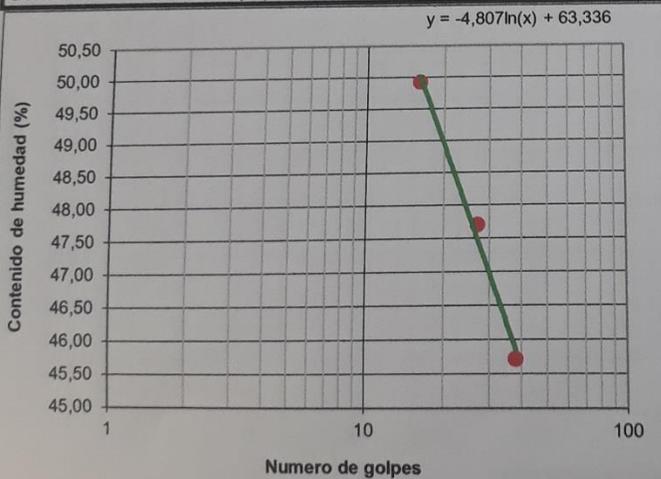
ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"	
PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR : ING. DAVID ZENTENO BENITEZ
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO : PZ 02 E02 (ACERA EXTERNA)
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA : 19 DE AGOSTO DE 2021

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Cápsula N°	10	2	47	HUMEDAD NATURAL	
Peso cápsula (gr.)	20,20	14,22	14,31	Muestra	P # 2
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	26,15	20,95	21,08	Profundidad	- 3,00 m.
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	24,79	19,43	19,53	Peso hum.	35,25
Peso muestra seca (gr.)	4,59	5,21	5,22	Peso seco	28,82
Peso agua (gr.)	1,36	1,52	1,55	Peso agua	6,43
Contenido de humedad (%)	29,63	29,17	29,69	% Humedad	22,31

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula N°	1	9	19		
Numero de golpes	16	27	38		
Peso cápsula (gr.)	14,83	16,42	16,25		
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	24,50	26,11	25,78		
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	21,28	22,98	22,79		
Peso muestra seca (gr.)	6,45	6,56	6,54		
Peso agua (gr.)	3,22	3,13	2,99		
Contenido de humedad (%)	49,92	47,71	45,72		



CUADRO DE RESULTADOS

Limite Liquido (%)	47,86
Limite Plastico (%)	29,50
Indice Plastico (%)	18,36

OBSERVACIONES:

Suelo con plasticidad alta.

V°B°



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



CONSULTORA
EOLO S.R.L.



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

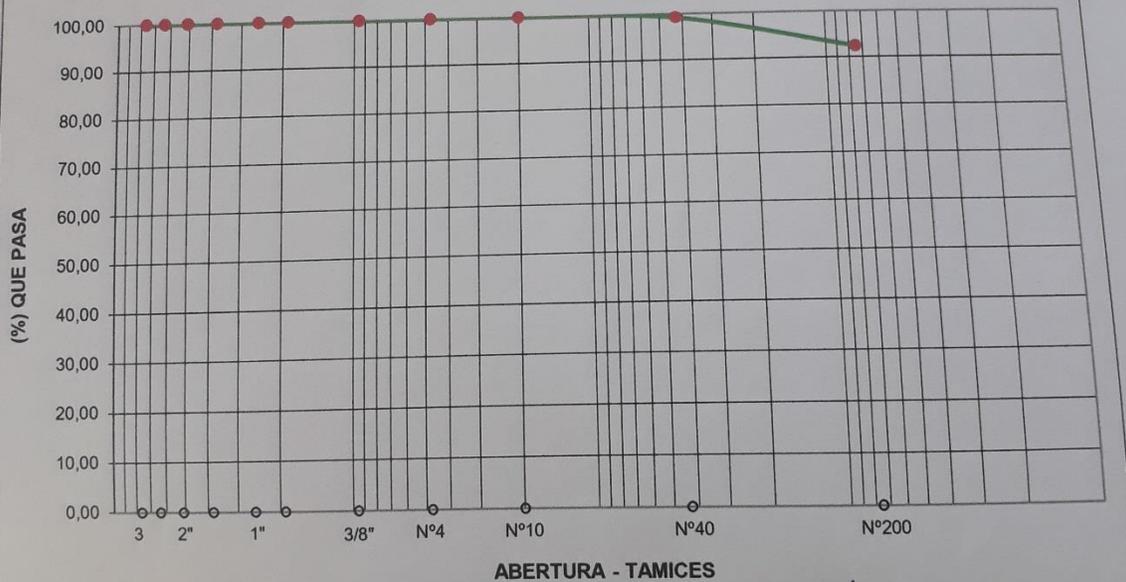
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA "CONSTRUCCION EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ"			
PROPIETARIO : SRA. GUADALUPE AGUIRRE BALDIVIEZO	DOCENTE TUTOR	ING. DAVID ZENTENO BENITEZ	
SOLICITANTE : UNIV. GERSON SAUL CONDORI PACO	ENSAYO :	PZ 02 E02 (ACERA EXTERNA)	
UBICACIÓN : BARRIO 20 DE ENERO	FECHA :	19 DE AGOSTO DE 2021	

Peso total de la muestra tomada: 500,00 gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 40	0,425	4,00	4,00	0,80	99,20
N° 200	0,075	34,00	38,00	7,60	92,40

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

Gravas %	0,00
Arenas %	7,60
Finos %	92,40
Total	100,00

V°B°



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

CONSULTORA
EOLO S.R.L.

ANEXO 4: ANÁLISIS DE CARGAS

Cargas consideradas sobre la estructura:

Se determinarán dos tipos de cargas:

1) Carga permanente: La cual comprende:

- 1.1) Peso propio de la losa de entrepiso, vigas, columnas, escaleras, etc.
- 1.2) Peso del sobrepiso y acabados.
- 1.3) Peso de muros más revoques.
- 1.4) Peso de muros de vidrio.
- 1.5) Peso de barandado de balcones.

2) Sobrecargas de Diseño:

- 2.1) Sobrecarga en las losas de entrepiso y escaleras.
- 2.2) Carga de viento.

3) Cargas de nieve o granizo en la terraza

1.1) Peso propio de la losa de entrepiso, vigas, columnas, escaleras, etc.

El programa CYPECAD introduce automáticamente el peso que corresponde a la geometría de la estructura.

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

Dónde:

PP: Peso Propio

$V_{Elemento}$: Volumen del Elemento Estructural

$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$: Peso Específico del Hormigón armado= 2500 kg/m³

1.2) Peso del sobrepiso y acabados.

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

- **Carpeta de Nivelación**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2400 kg/m³, asumiendo una carpeta de nivelación de 2 cm. de espesor.

Peso de la carpeta de nivelación:

$$P_{CN} = \gamma_{mortero} \cdot h$$
$$P_{CN} = 2400 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,02 \text{ m} = \mathbf{48 \text{ kg/m}^2}$$

- **Peso de las Baldosas de Cerámico.**

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

Donde:

P_{BC} = Peso de las baldosas cerámicas (Kg /m²)

Y_{bc} = Peso específico del material a utilizar para el piso (se consideró un peso específico de 1800Kg/m³, para baldosa cerámica según *Fuente: Hormigón Armado de Jiménez Montoya; Peso específico de materiales. (14ª Edición).*

e = Espesor a considerar para el diseño (1cm)

$$P_{BC} = 1800 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0,01\text{m} = \mathbf{18 \text{ kg/m}^2}$$

- **Peso del Cielo raso**

El peso del cielo raso se determina con la siguiente expresión:

$$P_{cr} = \gamma_{yeso} \cdot e$$

Donde:

P_{cr} = Peso del cielo raso (Kg/m²)

γ_{yeso} = Peso específico del material a utilizar, se consideró un peso específico de 1250 kg/m^3

e = Espesor a considerar para el diseño (1cm)

$$P_{Cr} = 1250 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0,01\text{m} = \mathbf{12.5 \text{ Kg/m}^2}$$

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

- **Carga de sobrepisos y acabados.**

$$Q_{SA} = P_{CN} + P_{BC} + P_{Cr}$$

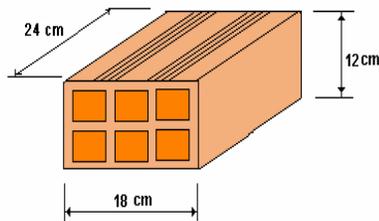
$$Q_{SA} = 48 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 12,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 78,5 \text{ kg/m}^2$$

$$\mathbf{Q_{SA} = 78.5 \text{ kg/m}^2}$$

Se adoptará 80 kg/m^2

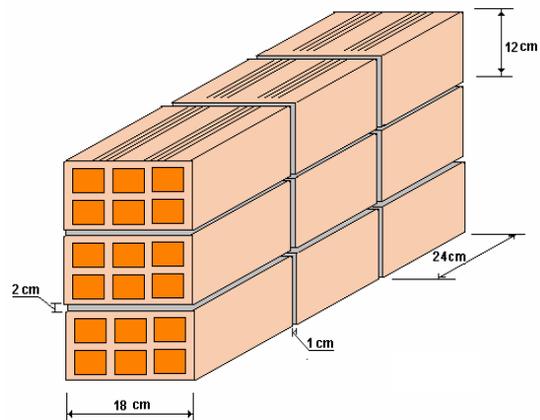
1.3) Peso de muros más revoques

- **Carga de muro de ladrillo 6 huecos e = 18 cm (Exterior)**



Junta Vertical = 1 cm.

Junta Horizontal = 2 cm.



$$\text{Número de ladrillos en 1 m horizontal} = \frac{100\text{cm}}{25\text{cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical} = \frac{100\text{cm}}{14\text{cm}} = 7.14 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

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

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

$$\text{Vol. de mortero en } \text{m}^2 = 100 \cdot 100 \cdot 18 - 148055,04 = 31944,96 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

- Enfoscado o revoque de cemento 21 kg/m²
- Revoque de yeso 12 kg/m²

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.6 kg (unidad), el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m³, por lo que el peso de muro por m² es:

$$28.56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} 3.6 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}} + 21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1\text{cm} + 12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1\text{cm} + 2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 0,0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 202.81 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

La altura de los muros de la vivienda son de h = 2,9 m, para lo cual:

$$\text{Pm} = 2,90 \times 202,81 = 588,15 \text{ Kg/m}$$

Se tomará el valor de carga de muro de h=2,90m ----- =600 kg/m

• **Carga de muro de ladrillo 6 huecos e=12 cm (INTERIOR)**

$$\text{Número de ladrillos en 1 m Horizontal} = \frac{100\text{cm}}{25\text{cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cifra de ladrillos en 1 m Vertical} = \frac{100\text{cm}}{20\text{cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en } 1 \text{ m}^2 \text{ de muro} = 4 * 5 = 20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en } 1 \text{ m}^2 \text{ de muro} = 18 * 12 * 24 * 20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

Vol. de mortero en 1m^2 de muro = $100*100*12 - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0,0163 \text{ m}^3/\text{m}^2$

El peso de muro por m^2 es:

$$20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} 3,6 \frac{\text{kg}}{\text{Pza}} + 12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1\text{cm} + 12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1\text{cm} + 2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 0,0163 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 130,23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

La altura de los muros de la vivienda son, de $h = 2,90 \text{ m}$, para lo cual:

$$P_m = 2,90 \times 130,23 = 377,67 \text{ Kg/m}$$

Se tomará el valor de carga de muro de $h=2,90\text{m}$ ----- =380 kg/m

1.4) Carga de vidrio:

$$C_{vid.} = J_{vidrio} \times e \times h$$

Datos:

J_{vidrio} = peso específico del vidrio plano templado 2600 Kg/m³

e = 6 mm espesor del vidrio

h = 3,25 m altura de la pared

$$C_{vid.} = 2600 \times 0,006 \times 3,25 = 50,70 \text{ kg/m.}$$

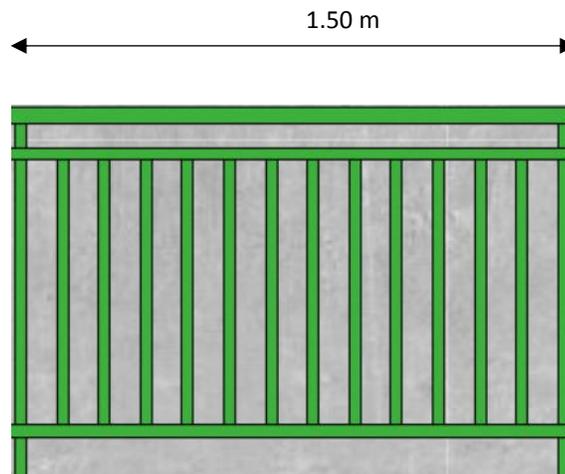
$$C_{vid} = 50,70 \text{ kg/m}$$

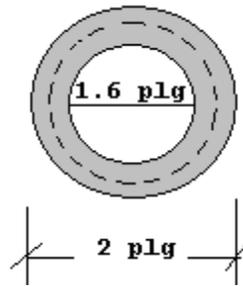
1.5) Peso del barandado de balcones.

Pasamanos de tubo galvanizado

- Diámetro externo 2plg (d₁)
- Diámetro interno 1,6 plg (d₂)
- Espesor 1 cm
- Peso específico 7,8 ton/m³
- Altura del pasamanos 0,9 m.

Figura : Detalle de barandado de tubo galvanizado





Área externa

$$A_e = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} = 19,63 \text{ cm}^2$$

Área interna

$$A_i = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = 12,57 \text{ cm}^2$$

Área total= Área externa-Área interna

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

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

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

$$q_1 = \text{Area}_{total} \cdot \text{Long de influencia} \cdot \gamma_{galvanizada} \cdot N^{\circ} \text{barras}$$

$$q_1 = 7,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 1,50 \text{ m} \cdot \frac{7800 \text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 3$$

$$q_1 = 24,78 \text{ Kg}$$

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

$$q_2 = \text{Area}_{total} \cdot \text{Altura barra} \cdot \gamma_{galvanizada} \cdot N^{\circ} \text{barras}$$

$$q_2 = 7,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 0,70 \text{ m} \cdot \frac{7800 \text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 = 38,55 \text{ kg}$$

- Carga total del barandado.

$$Q_t = q_1 + q_2$$

$$Q_t = 24,78 \text{ Kg} + 38,55 \text{ Kg} = 63,33 \text{ Kg}$$

- Carga del barandado en una longitud de influencia de 1,5 m.

$$Q_t = \frac{63,33}{1,50} = 42,22$$

- Como carga del barandado se tomará:

$$Q_t \text{ barandado} = 45 \text{ kg/m}$$

2) Sobrecargas de Diseño.

2.1) Sobrecarga en las losas de entrepisos y escaleras.

Las sobrecargas de diseño o cargas vivas serán aquellas referentes a la función que desempeñará la edificación en su vida útil.

La sobrecarga del barandado: SC = 200 kg/m

La sobrecarga en escaleras y pasillos: SC = 300 kg/m

➤ Planta Baja:

Sala	SC = 200 kg/m ²
Estudio	SC = 300 kg/m ²
Baño	SC = 200 kg/m ²

➤ Planta Primer Piso y Segundo Piso:

Dormitorio principal	SC = 200 kg/m ²
Baños	SC = 200 kg/m ²
Estudio	SC = 300 kg/m ²
Dormitorio	SC = 200 kg/m ²
Cocina	SC = 200 kg/m ²
Sala	SC = 200 kg/m ²

➤ Planta Tercer Piso y Terraza:

Quincho	SC = 200 kg/m ²
2 dormitorios.	SC = 200 kg/m ²
Baños	SC = 200 kg/m ²
Terraza	SC = 200 kg/m ²

Tabla : Sobrecarga de Uso

SOBRECARGA DE USOS	
Uso del elemento	Sobrecarga(Kg/m²)
A. Azoteas	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
B. Viviendas	
Habitaciones de viviendas económicas	150
Habitaciones en otro caso	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	*
C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.	
Zonas de dormitorio	200
Zonas públicas, escaleras, accesos	300
Locales de reunión y de espectáculo	500
Balcones volados	*
D. Oficinas y comercios	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	*
E. Edificios docentes	
Aulas, despachos y comedores	300
Escaleras y accesos	400
Balcones volados	*
F. Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
Locales con asientos fijos	300
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
Balcones volados	*

Fuente: Hormigón Armado, de Pedro Jiménez Montoya 14ª edición

2.2) Carga de viento:

Para la carga de viento, se asumieron los parámetros de la norma NB 1225003, según la zona (Aeropuerto) la norma indica usar una velocidad de 75,9km/h, pero según datos históricos en la ciudad de Tarija se presentan velocidades máximas de 86,4km/h.

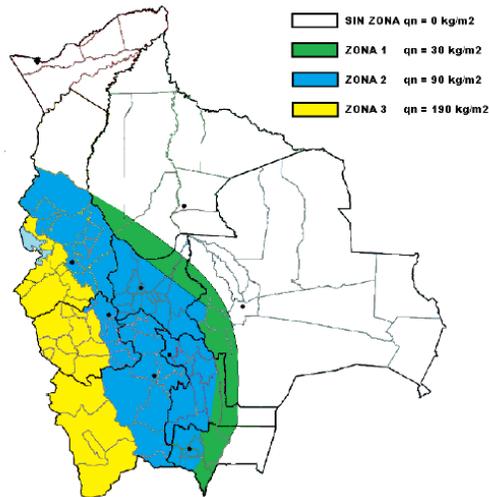
Velocidad básica del viento: $V = 86,4 \text{ Km/hr} = 24 \text{ m/s}$

3) Carga de nieve o granizo sobre la terraza:

Carga de nieve: $q_{\text{granizo}} = q_{\text{nieve}} \cdot 2,5$

$$q_{\text{granizo}} = 90 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,5 = 225 \text{ kg/m}^2$$

3.- ZONIFICACION DE LA CARGA DE NIEVE BASE



Fuente: Guía para evaluación de cargas meteorológicas en Bolivia.

ÍTEM N°1: INSTALACIÓN DE FAENAS

DEFINICIÓN

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

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

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

TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

- Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la ubicación respectiva.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado y realizar un informe inicial.
- El CONTRATISTA dispondrá de 1 sereno para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas y quedando en propiedad del contratante los materiales empleados.

MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

FORMA DE PAGO

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

El pago correspondiente se efectuará bajo la siguiente denominación.

ÍTEM N°2: REPLANTEO Y TRAZADO

DEFINICIÓN

Comprende el relevamiento preliminar de toda la obra que debe realizar el CONTRATISTA, a objeto de verificar en el terreno si la información de los planos es la adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de ubicación de las áreas destinadas al emplazamiento de las estructuras de acuerdo con los planos de construcción y formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de éste ítem deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El trazado debe recibir aprobación escrita del SUPERVISOR, antes de proceder con los trabajos.

Para la ejecución de este ítem el CONTRATISTA debe realizar:

- El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas de las estructuras, con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.
- La demarcación de toda el área donde se efectuará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.
- El preparado del terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, procediendo a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 metros de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.
- La definición de los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas.
- Los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

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

MEDICIÓN

El replanteo de las construcciones de estructuras será medido en metro cuadrado; cuando las unidades de medición proyectan áreas, tomando en cuenta únicamente las magnitudes netas de la construcción.

FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. Verificarán, en forma conjunta, el avance de la obra el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Replanteo y trazado.....m²

ÍTEM N°3: EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA EN SUELO FINO

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución de los trabajos de excavación para estructuras como ser cimientos, tanque de almacenamiento, cámaras en general, zanjeo para la instalación de las redes de distribución (instalación de agua potable agua fría y caliente, instalación sanitaria e instalación pluvial), además de la excavación y zanjeo según sea requerido, manipuleo, acopio y uso último o distribución de todos los materiales excavados, nivelación y otros trabajos pertinentes.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA y empleados en obra, previa autorización del SUPERVISOR.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

a) Generalidades

La excavación tanto de estructuras como de zanjas se efectuará de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o aquella ordenada por el SUPERVISOR; debiendo ser realizada en forma segura y conveniente, tomando las precauciones necesarias para todos los espacios y claridades que requiera el trabajo, estos deben ser realizados subsecuentemente para la instalación y remoción de además cuando fuera necesario su uso. En ningún caso los cortes de excavación serán socavados para extender fundaciones.

b) Protección del público y propiedad privada

Durante todo el proceso del trabajo de excavación, el contratista tendrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras y al posible público que se halle cerca de los sitios objeto de la excavación; tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios domiciliarios existentes (agua, luz,

teléfono, etc.). El Polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe el SUPERVISOR.

c) Estabilización

El fondo de la excavación en estructuras, así como de las zanjas deberá ser firme, denso y suficientemente compacto y consolidado, libres de lodo.

Deberán ser lo suficientemente estables para permanecer firmes e intactas bajo los pies de los trabajadores. Si no se da esta situación, el Contratista debe sustituir este material por otro granular o por material sobrante de otro sitio que sea empleado y cumpla con lo especificado.

Todo trabajo de estabilización deberá ser realizado por el Contratista a su propio costo.

Longitud de Excavación abierta

El Contratista no deberá adelantar la apertura de zanjas a la colocación de tuberías más allá de lo que sea necesario para aligerar el trabajo.

La distancia máxima de zanja abierta, en cualquier línea bajo construcción, no deberá ser mayor de 100 metros (cualquiera que sea menor).

Toda excavación de zanjas deberá ser un corte abierto en la superficie, excepto donde se muestren túneles en los planos o se especifique, o sean permitidos o requeridos por el SUPERVISOR.

MEDICIÓN

Este ítem será medido por metros cúbicos de trabajo ejecutado, determinados entre las secciones transversales, cotas y niveles de las secciones teóricas mostradas en los planos y las tomadas, verificadas y aprobadas por el SUPERVISOR; después de realizada la excavación.

Los excedentes de excavación que no fueran autorizados por el SUPERVISOR por escrito no serán computados ni pagados.

FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico ejecutado, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Excavación con retroexcavadora en suelo fino.....m³

ÍTEM N°4: CARPETA DE HORMIGÓN POBRE

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos.

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

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

MEDICIÓN

La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos o metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

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

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

Carpeta de Hormigón Pobre.....m³

HORMIGÓN SIMPLE FCK=250 Kg/cm²

ÍTEM N° 5: HORMIGON SIMPLE PARA ZAPATA $f_{ck}= 250 \text{ kg/cm}^2$

ÍTEM N° 7: HORMIGON SIMPLE PARA VIGA DE SUBSUELO $f_{ck}=250 \text{ kg/cm}^2$

ÍTEM N° 8: HORMIGON SIMPLE PARA COLUMNA $f_{ck}= 250\text{kg/cm}^2$

ÍTEM N° 9: HORMIGON SIMPLE PARA VIGA DE H° A° $f_{ck}= 250\text{kg/cm}^2$

ÍTEM N° 10: HORMIGON SIMPLE PARA ESCALERA DE H° A° $f_{ck}= 250\text{kg/cm}^2$

ÍTEM N° 11: HORMIGON SIMPLE PARA MURO DE SOTANO $f_{ck}= 250\text{kg/cm}^2$

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado como ser: zapatas, sobrecimientos, columnas, vigas de cimentación, vigas, losas, escaleras, botaguas, dinteles, muros, tapas, etc.

Alcance de los Trabajos

Este ítem se refiere a todas las construcciones de hormigón armado que están comprendidas en el contrato.

Los trabajos abarcan el suministro y puesta a disposición de todos los materiales y equipos requeridos, disponibilidad de mano de obra necesaria, preparación de hormigón, transporte y colocación adecuada, así como los trabajos preparatorios y el curado del hormigón.

También o están incluidos en esta cláusula los ensayos de calidad, las medidas de curado, la elaboración de las juntas de construcción y extensión, los trabajos de encofrado, así como también el empotrado de los anclajes y piezas de acero de toda clase, según los planos estructurales o las instrucciones del SUPERVISOR.

Requisitos del Hormigón

Si no se estipulara lo contrario, el hormigón se preparará de acuerdo a la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87 para el hormigón armado y cemento Portland, agregados graduados de acuerdo a normas y agua.

La composición de la mezcla de hormigón será tal que:

- a) Demuestre una buena consistencia plástica de acuerdo a las exigencias de la norma boliviana del hormigón o prescripciones similares para las condiciones determinantes en caso de vaciado.
- b) Garantice del fraguado las exigencias de resistencia, durabilidad e impermeabilidad de las construcciones de hormigón.
- c) El contenido de agua de la mezcla de hormigón se determinará previamente a la iniciación de los trabajos, para lo cual el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR para su aprobación y en cada caso el diseño de mezcla correspondiente.

Las calidades de hormigón exigidas para cada una de las estructuras estarán indicadas en el índice de medidas o en los planos, y se acogen a la norma boliviana del hormigón aprobada por el SUPERVISOR.

De acuerdo a la Norma CBH-87 se empleará el siguiente tipo de hormigón:

Hormigón Tipo	Resistencia nominal mínima de probetas cilíndricas a 28 días (Kg/cm ²)	Cantidad mínima de cemento (Kg/m ³)
H 25	250	350 Est. de H°A°

MATERIALES PARA LA PREPARACIÓN DE HORMIGÓN

Cemento

Tipos de cemento

Se empleará cemento Portland.

El CONTRATISTA deberá conseguir un certificado de calidad del cemento a ser empleado en las OBRAS, emitido por el fabricante o un laboratorio especializado, de reputación conocida, y presentarlo antes del primer vaciado.

Las muestras de hormigón preparadas con este cemento serán convenientemente identificadas, fraguadas y almacenadas para su posterior ensayo. Con el objeto de conseguir información adelantada de la resistencia, se aceptarán ensayos fraguados al vapor. Las pruebas y ensayos de resistencia tendrán lugar en el laboratorio de las OBRAS y serán realizados por el CONTRATISTA bajo la supervisión del SUPERVISOR, de acuerdo a la Norma CBH - 87 o similar.

Los trabajos de vaciado de hormigón podrán comenzarse después de que los ensayos hayan dado resultados satisfactorios y previa autorización del SUPERVISOR.

Transporte y almacenamiento del cemento

El cemento se transportará al lugar de la OBRA en seco y protegido contra la humedad. En caso de transporte de bolsas, éstas tendrán que estar perfectamente cerradas.

Se rechazará el cemento que llegue en bolsas rotas.

El CONTRATISTA queda obligado a entregar al SUPERVISOR una guía de expedición o suministro.

Los recintos y superficies de almacenamientos ofrecerán un fácil acceso con objeto de poder controlar en todo momento las existencias almacenadas.

El cemento deberá emplearse, de ser posible, dentro de los 60 días siguientes a su llegada. Si el almacenaje se extendiera por un período superior a 4 meses, el cemento deberá someterse a las pruebas requeridas que confirmen la aptitud para su empleo.

Para períodos cortos de almacenaje (30 días como máximo), el cemento suministrado en bolsas se apilará en altura no mayor de 14 bolsas. Dicha altura se reducirá a 7 bolsas si el tiempo de almacenaje fuera mayor.

Agregados

Requisitos para los materiales

Los agregados necesarios para la fabricación de hormigón (arena, grava y piedra) se extraerán de las canteras próximas a la obra previa verificación de las características

de cada material especificadas en la dosificación de hormigones o de otras fuentes previamente aprobadas por el SUPERVISOR.

Los agregados llenarán los requisitos de limpieza y calidad de la Norma boliviana del hormigón; el SUPERVISOR tendrá el derecho de rechazar todo material que no reúna estas condiciones.

Granulometría

Para el hormigón se empleará como agregados, solamente agregados lavados de acuerdo a la norma Boliviana del hormigón, excluyendo los componentes capaces de entrar en suspensión, con un diámetro inferior a 0.02 mm, cuando estos sobrepasen un 3% del peso total.

La granulometría de la mezcla de arena y grava para la fabricación del hormigón habrá de corresponder a lo prescrito por la Norma CBH-87. La mezcla deberá contener una cantidad mínima de arena fina (diámetro menor a 4 mm) de un 19%, 23%, 36% o 61% y una cantidad máxima de arena fina de 59%, 65%, 74% u 85%, según diámetros máximos del agregado de 63, 32, 16 y 8mm respectivamente.

Los agregados no deberán contener mayor porcentaje de materias orgánicas o húmicas, o partículas de carbón, ni tampoco compuestos sulfatados, de los especificados por DIN.

Los diámetros máximos de los componentes de los agregados no deberán sobrepasar, en relación al uso del hormigón, las dimensiones siguientes:

- 63 mm para hormigón y muros de contención de un espesor igual o superior a 0.3 m.
- 32 mm para estructuras con un espesor inferior a 0.3 m.
- Según indicación del SUPERVISOR para hormigón ciclópeo.

Los agregados se almacenarán limpios, separados según granulometría y protegidos en el lugar de las OBRAS, de manera tal que no se alteren sus propiedades ni que se mezclen las diferentes granulometrías.

El CONTRATISTA deberá tener a disposición, en el lugar de las diferentes obras, una reserva suficiente de agregados, con el objeto de que sea posible, en caso necesario, una fabricación continua de hormigón.

Agua

Para las mezclas de hormigón se dispondrá de agua limpia o El CONTRATISTA queda obligado a realizar, por cuenta propia, análisis químicos para fin de demostrar su bondad.

Preparación del hormigón

Composición de la mezcla

La mezcla de hormigón se efectuará de tal forma que pueda ser bien acomodada, según la forma de colocación y objeto de empleo.

Los agregados y el contenido de cemento habrán de combinarse en una forma que garanticen la calidad del hormigón exigida y demás requisitos. Las pruebas serán realizadas por personal especializado y se hará de acuerdo a las prescripciones de las Normas DIN o similares aprobadas; así mismo, el CONTRATISTA ha de procurar que se observen, en el lugar de las OBRAS, las proporciones de la mezcla obtenidas de acuerdo a los resultados de los ensayos de dosificación de hormigones y aprobados por el SUPERVISOR. El SUPERVISOR podrá instruir la modificación de las

proporciones de la mezcla con el objeto de garantizar los requisitos de calidad de las obras.

El cemento, agregados, agua y posibles aditivos deberán dosificarse para la fabricación del hormigón, quedando obligados el CONTRATISTA a suministrar y poner a disposición los aparatos correspondientes a satisfacción del SUPERVISOR para la composición de la mezcla de hormigón. Se facilitará debidamente y en todo momento la comprobación de la dosificación.

Proceso de mezclado

Mezcladora y dispositivos de pesado

El proceso de mezclado se hará con mezcladoras de hormigón, los componentes de la mezcla, se empleara el cemento en bolsas, el volumen de la mezcla se calculará en forma tal que en ella se empleen contenidos completos de bolsas.

Todo el equipo mecánico de mezclado, con sus correspondientes dispositivos de pesado, deberá ser aprobado por el SUPERVISOR. El CONTRATISTA tiene la obligación de realizar periódicamente controles del mecanismo de pesado y del proceso de mezclado, que se llevará a cabo por iniciativa propia o por orden del SUPERVISOR, corriendo los costos a cargo del CONTRATISTA. Cualquier corrección que resultará necesaria será obligación del CONTRATISTA hacerla oportunamente.

El método de agregar el agua deberá garantizar una dosificación perfecta, incluso en caso de necesitarse volúmenes pequeños de agua.

Por lo general y salvo otras instrucciones del SUPERVISOR, la dosificación del cemento, agua y agregados no deberá exceder las siguientes tolerancias:

Cemento	3%
Agua	3%
Agregados	3%

Para atenerse a las tolerancias especificadas deberán emplearse mezcladoras con dosificador regulado con el fin de tener un control permanente sobre las cantidades de cemento y agua a emplearse.

Para poder verificar la cantidad de la mezcla, en cualquier momento, el SUPERVISOR está facultado para extraer de la mezcladora una muestra representativa.

Los resultados deberán corresponder a las propiedades requeridas del hormigón que se haya especificado para las OBRAS.

Tiempos de mezclado

La mezcladora ha de estar equipada con un dispositivo automático para registrar el número de mezclas ejecutadas, y con un mando automático para interrumpir el proceso de mezclado una vez transcurrido el tiempo fijado.

El período de mezclado comienza después de haber introducido en la mezcladora todos los componentes sólidos (por ejemplo, cemento y agregados). El uso de la capacidad del tambor de la mezcladora y el número de revoluciones han de limitarse en todo momento a las especificaciones de fábrica. El SUPERVISOR tendrá el derecho de modificar el proceso y tiempo de mezclado si se comprobara que la forma de carga de los componentes de la mezcla y el proceso de mezclado no produce la deseada uniformidad, composición y consistencia del hormigón. No estará permitido cargar la mezcladora excediendo su capacidad, ni posteriormente agregar agua con el fin de obtener una determinada consistencia.

El SUPERVISOR está facultado para prohibir el empleo de aquellas mezcladoras que no cumplieran con los requisitos exigidos.

Consistencia del hormigón

La consistencia del hormigón será de tal manera que permita un buen manejo de la mezcla durante el tiempo que dure el colocado de la misma, de acuerdo con los ensayos de consistencia que efectuará el CONTRATISTA.

Ensayos de calidad de los Materiales

Generalidades

Con el objeto de verificar la calidad de los materiales a ser empleados en las OBRAS, y constatar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, las normas y reglamentos y Disposiciones del SUPERVISOR, el CONTRATISTA será responsable de instalar y mantener un laboratorio a disposición del personal adecuado.

El personal encargado de la toma de muestras y ensayos de materiales deberá ser idóneo y especializado, pudiendo el SUPERVISOR rechazar el personal que considere inadecuado.

El SUPERVISOR está autorizado para supervisar los ensayos. En caso de existir dudas, estos ensayos serán rechazados y el CONTRATISTA está en la obligación de realizar nuevas pruebas.

Antes de la instalación del laboratorio, el CONTRATISTA remitirá al SUPERVISOR, para su aprobación, una lista detallada de todos los equipos e instrumentos que dispondrán en el laboratorio.

El CONTRATISTA deberá hacer un formulario donde se anotará los resultados de los ensayos que después de firmado serán entregados al SUPERVISOR.

Cemento y aditivos

Antes del inicio de las labores de hormigón, el CONTRATISTA presentará certificados de calidad del cemento y aditivos que serán empleados en las OBRAS. Estos certificados podrán ser preparados por los fabricantes, pudiendo el SUPERVISOR exigir la constatación por otro laboratorio de la calidad certificada.

El cemento podrá llegar a las OBRAS en bolsas debiendo el CONTRATISTA certificar la calidad de cada despacho, según guía de remisión.

Los aditivos deberán llegar al lugar de las OBRAS y ser almacenados en sus envases originales.

Agregados

Antes de iniciar la preparación de probetas de prueba de hormigón y cada vez que se cambie el material o lugares de préstamo el CONTRATISTA efectuará los ensayos de agregados gruesos (grava, cascajo, piedra chancada) como para los agregados finos (arena), rigiéndose por lo dispuesto por la Norma CBH-87.

El SUPERVISOR podrá exigir al CONTRATISTA que se realicen pruebas de desgaste de los agregados, si así lo estima conveniente.

Agua

El CONTRATISTA deberá realizar o encargar ensayos de calidad del agua que empleará en la preparación del hormigón. Estos ensayos deberán repetirse por lo menos cada 3 meses, durante el tiempo que duren los trabajos de hormigón.

Hormigón

Ensayos de la calidad del hormigón

Los ensayos de calidad del hormigón serán efectuados durante todo el tiempo que duren los trabajos de hormigón en las OBRAS.

a) Contenido de cemento

El contenido en kg de cemento por m³ de hormigón será controlado por lo menos por cada 50 m³, de hormigón producido.

b) Consistencia

La consistencia del hormigón fresco será medida al inicio de los trabajos de hormigón y cada vez que el SUPERVISOR lo solicite.

Los valores aceptables de consistencia serán obtenidos de los resultados de los ensayos de probetas de hormigón.

c) Resistencia a la comprensión

La resistencia a la comprensión del hormigón será determinada mediante ensayos de rotura de por lo menos 3 probetas para los hormigones requeridos en las diferentes obras.

La toma de muestras y los ensayos consecuentes serán efectuados por lo menos cada 50 m³ de hormigón colocado o cuando lo solicite el SUPERVISOR.

Con el objeto de adelantar información de las probetas, las roturas podrán efectuarse a los 7 días de tomada la muestra estimar la resistencia a los 28 días mediante las fórmulas indicadas en la Norma CBH-87.

En caso de emplearse probetas cilíndricas, las conversiones de resultados serán realizadas a su equivalencia en probetas cúbicas, de acuerdo a lo estipulado por la Norma CBH-87.

Control estadístico de los resultados

Para el caso de hormigón empleado en obras mayores, la resistencia característica resultará de la interpretación estadística de los resultados obtenidos en por lo menos 9 ensayos, o sea 36 cilindros de prueba, y será definida por las relaciones o ecuaciones contenidas en la Norma CBH-87:

$$f_k = f_m - K \cdot S - f_m (1 - K \cdot V)$$

Donde:

f_m = media aritmética de los diferentes resultados de ensayos de rotura a los 28 días.

S = desviación estándar

V = desviación cuadrática media relativa, o coeficiente de dispersión = S / f_m

K = coeficiente que depende, por un lado, de la probabilidad aceptada "a priori" de tener los resultados de ensayos inferiores al valor f_k y por otro, del número de ensayos que definen f_m.

El valor (1 - KV) no debe ser, en ningún caso, superior a 0,87; es decir que se requiere:

$$f_m = f_k / 0,87 = 1,15 f_k \quad \text{o un valor mayor}$$

Si después de construido un elemento, el valor es inferior al especificado, pero aún es suficiente para resistir las tensiones calculadas, el elemento será aceptado, debiendo el CONTRATISTA mejorar ya sea la dosificación o el control de los trabajos, a fin de que no se repita la situación. Si el valor es inferior al especificado e insuficiente para resistir las tensiones calculadas, se procederá a extraer una muestra o probeta cilíndrica del mismo elemento para ser sometido a ensayo; si el resultado del ensayo es desfavorable, el elemento será puesto en observación hasta llegar a una decisión. En todo caso, el CONTRATISTA deberá cubrir los gastos que ocasionan las situaciones mencionadas.

La frecuencia del control estadístico deberá ser determinada por el SUPERVISOR. Para el caso de hormigones empleados en obras menores, no será necesario el control estadístico para su aceptación, considerándose los valores absolutos de los resultados obtenidos.

Acero de construcción

El CONTRATISTA debería presentar al SUPERVISOR, previa adquisición del acero estructural a ser empleado en las estructuras, certificados de calidad del producto realizados por un laboratorio competente.

El certificado deberá contener, por lo menos, los siguientes valores para los diferentes tipos y diámetros de barras a emplearse en la OBRA: Resistencia a la ruptura, Valor de la fluencia del acero, Elongación.

Transporte del hormigón

El hormigón deberá llevarse directamente y lo antes posible de la mezcladora al lugar de su colocación, poniéndose especial cuidado en que no se produzca segregación alguna ni pérdida de materiales.

Se evitará el vaciado desde las alturas superiores a los 1.50 m.

Colocación del hormigón

Condiciones especiales

Condiciones previas y aprobación del SUPERVISOR

Antes de comenzar los trabajos deberán quedar cumplidos todos los requisitos que, a juicio del SUPERVISOR, sean necesarios para garantizar una colocación perfecta del hormigón y una ejecución adecuada de los trabajos.

El vaciado del hormigón no comenzará antes que el SUPERVISOR haya dado su conformidad.

Equipos y sistemas de colocación

El CONTRATISTA propondrá los equipos y sistemas de colocación y el SUPERVISOR dará su conformidad, o en su defecto, dispondrá la modificación de ellos.

Vaciado correcto

El vaciado debería efectuarse de forma tal que se eviten cavidades, debiendo quedar debidamente llenados todos los ángulos y esquinas de encofrado, así como también debe estar perfectamente tanto los esfuerzos metálicos y piezas, empotradas. El hormigón será debidamente vibrado.

Lugar de colocación en las estructuras

Se pondrá especial cuidado en que el hormigón fresco sea vaciado en las proximidades inmediatas de su lugar definitivo de colocación, con el objeto de evitar un flujo

controlado de la masa de hormigón y el peligro consecuente de la segregación de los agregados, debiéndose mantener, en lo posible, una superficie horizontal, salvo que el SUPERVISOR autorice lo contrario.

Colocación en las zonas de cimentación

Limpieza, humedecimiento y recubrimiento de las cimentaciones

El hormigón sólo debe vaciarse en excavaciones de cimentación humedecidas y limpias, debiendo eliminarse toda agua empozada.

Protección de piezas empotradas

El CONTRATISTA ha de asegurar las tuberías, drenes y demás instalaciones que sirvan para mantener las cimentaciones libres de aguas detenidas o corrientes, de forma tal, que al colocar el hormigón no se suelten o desplacen.

Vaciado en capas horizontales

Espesor de vaciado

Tratándose de hormigón armado, las alturas de vaciado se limitarán a un espesor de 30 cm., mientras que en el caso de hormigón ciclópeo los espesores pueden alcanzar una altura de 50 cm., salvo otras instrucciones del SUPERVISOR.

Fraguado del hormigón vaciado

La colocación y compactación de los vaciados sucesivos para una capa han de quedar terminados antes de que fragüe el hormigón, con el objeto de obtener una unión perfecta.

También las capas superpuestas que no hayan fraguado, serán vibradas en igual forma, para evitar juntas visibles de construcción.

Interrupción del proceso de hormigonado

En caso de que el proceso de hormigonado tuviera que ser interrumpido temporalmente y en consecuencia, el hormigón vaciado se hubiera endurecido, la superficie de la capa deberá escarificarse y limpiarse de toda partícula suelta de los ingredientes del hormigón o materias extrañas antes de comenzar con el próximo vaciado.

Especial cuidado dedicará el acabado de las superficies que quedaran posteriormente visibles. De igual manera, se eliminarán los restos de hormigón y demás materiales extraños de las barras metálicas descubiertas, de las piezas empotradas y de los encofrados, antes de continuar con los trabajos interrumpidos. Esta limpieza se hará, de ser posible, antes de que se comience a fraguar el hormigón. Si se realizara más tarde habrá de ponerse atención en que no se dañe la unión entre el acero y el hormigón en las zonas donde se terminó el vaciado.

Límites permisibles de la altura

Los límites permisibles de la parte de construcción ejecutada en una fase de hormigonado no deberán sobrepasar los valores que se detallan en el cuadro que sigue salvo en el caso de que existan otras instrucciones del SUPERVISOR o que la construcción de la parte de las Obras exigiera tomar medidas. Igualmente, habrá de conservarse los tiempos intermedios para la ejecución de las diversas fases de hormigonado.

Elementos	Altura máxima de la parte de construcción ejecutada en una fase de hormigonado.	Intervalos a los min. en la ejecución de las diversas fases de hormigonado
Columnas, pilares y paredes antes de hormigonar los techos y vigas superpuestas.	Según instrucciones del SUPERVISOR	2 Horas
Todas las demás partes de estructuras	Según instrucciones del SUPERVISOR	Según instrucciones del SUPERVISOR.

La ejecución de partes de construcción adyacentes, las cuales fueron realizadas en fases diferentes y que deberán unirse entre sí por medio de juntas de construcción, tendrán un intervalo de 72 horas como mínimo.

Colocado de hormigón masivo

Cuando se coloquen bloques masivos de hormigón y en especial durante el segundo vaciado, el CONTRATISTA deberá mantener el área del hormigón fresco a un mínimo, vaciando en capas horizontales sucesivas en todo el ancho del bloque. El talud formado entre la capa de hormigón fresco y la siguiente deberá ser lo más empinada posible, a fin de reducir el área al mínimo. Durante la operación de vibrado, deberá tenerse especial cuidado de vibrar capas ya anteriormente concluidas.

Las piedras del agregado grueso que queden sueltas deberán ser retiradas antes de recibir la siguiente capa de hormigón.

El vaciado de hormigón masivo será planificado y ejecutado de modo que se asegure que no se interrumpirá el trabajo hasta la conclusión del vaciado de todo el bloque.

Vaciado del hormigón en columnas, vigas, y muros de contención

El hormigón para muros de contención se vaciará en capas horizontales. Las juntas de construcción serán igualmente horizontales; en este caso, antes del vaciado de hormigón se colocará una capa de mortero de 1.5 cm. de espesor promedio.

El vaciado tendrá lugar igualmente en capas horizontales para columnas y pilares.

Colocación del hormigón en las zonas armadas con anclajes y otras piezas empotradas

Situación de las piezas empotradas antes del revestimiento

Antes de proceder a recubrir de hormigón, según los planos o instrucciones del SUPERVISOR, las piezas empotradas de acero o cualquier otro material se asegurarán para que no se desplacen. También se comprobará que estén completamente limpias y libres de aceite, suciedad o cualquier otro componente suelto.

En ningún caso deberán recubrir con concreto los elementos de madera.

Refuerzos metálicos cerca del encofrado

Se tendrá sumo cuidado de que no se produzca segregación alguna del hormigón, si este hubiera de vaciarse a través de armaduras metálicas. En techos, losas y vigas donde las armaduras van colocadas en el lado inferior cerca del encofrado, a fin de

conseguir una superficie inferior llana y compacta del hormigón se prepararán dados de mortero de 4 x 4 cm. con un espesor igual al recubrimiento especificado.

Este mortero tendrá las mismas proporciones de cemento y arena que las de la mezcla de hormigón, el hormigón deberá colocarse antes de que fragüe el mortero.

En casos especiales indicados en los planos, y el CONTRATISTA habrá de prever medidas que posibiliten una inyección del mortero por debajo o lateralmente, según convenga, a los elementos de construcción. Todos los trabajos de esta índole necesitan aprobación del SUPERVISOR.

Colocación a bajas temperaturas

En caso de periodos de heladas continuas el CONTRATISTA tomará las medidas más apropiadas para proteger el hormigón contra estos efectos negativos.

Compactación del hormigón

Elección de los aparatos vibratorios

El hormigón se compactará durante y después del vaciado en forma mecánica, mediante aparatos vibratorios de aplicación interior, cuyas frecuencias, tipos y tamaños deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

El CONTRATISTA está obligado a tener a disposición un número de vibradores suficientes para cada vaciado de hormigón, antes de que fragüe.

Transporte de hormigón mediante aparatos vibratorios

El efecto de vibración no deberá ser aprovechado, en ningún caso, para transportar el hormigón fresco a lo largo del encofrado por el peligro de una segregación.

Trabajo de encofrado

Requisitos generales

Los encofrados se emplearán en todos los lugares donde las estructuras de hormigón los requieran. El material que se usará en los encofrados podrá ser de metal, madera o ambos. Estos tendrán que ser lo suficientemente fuertes para resistir las presiones y empujes del hormigón durante los procesos de vaciado y compactación, sin cambiar su forma o desalinearse en forma alguna

El CONTRATISTA podrá elegir, con la aprobación del SUPERVISOR, el tipo de encofrado, metal o madera. Es determinante el acabado que se exige para las superficies del hormigón en las estructuras terminadas.

Se colocarán encofrados en forma tal que las dimensiones de las estructuras de hormigón terminadas correspondan exactamente a los planos o instrucciones del SUPERVISOR. Por otro lado, deberá de tomarse igualmente en consideración los asentamientos y deformaciones que tendrían lugar bajo las cargas.

Para los encofrados que se encuentren en cavidades de difícil acceso, se preverán orificios especiales que permitirán un acceso adecuado para su posterior remoción.

Tratamiento de los elementos de encofrado

Limpieza

Las planchas de encofrado se limpiarán con el esmero debido y se acoplarán de forma que no permitan pérdidas de mortero, ni de agua.

En caso de que se vuelvan a emplear los tablonos y tablas usadas, se ha de proceder a una limpieza detenida de los mismos y al reacondicionamiento respectivo.

Humedecimiento del encofrado de madera

Las planchas de madera se humedecerán lo suficiente por ambas caras, poco antes de proceder al vaciado del hormigón. Se librarán de toda partícula suelta y dañina, así como también de charcos de agua. El SUPERVISOR inspeccionará el encofrado antes de cada vaciado de hormigón.

Desencofrado y reparación de fallas

Tiempos

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por el elemento constructivo, por las cargas existentes, por los soportes provisionales y por la calidad del hormigón (Vea sus Normas DIN 1045). Sin embargo, no deberán ser inferiores a 3 días, teniendo que ser fijados de conformidad con el SUPERVISOR y de acuerdo a las condiciones prevalecientes.

El desencofrado de las estructuras de hormigón ya terminadas, solo podrán tener lugar con la autorización o aprobación del SUPERVISOR.

Los rellenos detrás de las estructuras no se harán antes de los 21 días de haber vaciado el hormigón y reparación de la misma:

El CONTRATISTA deberá ejecutar los trabajos de desencofrado de tal forma que el hormigón no sufra deterioros. Para el caso de que no pudieran evitarse deterioros, el CONTRATISTA corregirá por cuenta propia y a plena satisfacción del SUPERVISOR todas las imperfecciones en la superficie del hormigón, debidas al desencofrado, lo mismo que todos aquellos otros daños que no provengan de los trabajos de desencofrado.

Los amarres, zunchos y anclajes que unen entre sí las planchas del encofrado, han de tener la propiedad de dejar en las superficies de hormigón agujeros lo más pequeños posibles. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior, si hubiera necesidad de ello. Los alambres de amarre se cortarán a 3 cm. de profundidad de la superficie exterior, revocando debidamente los agujeros.

La superficie de hormigón expuesta a la vista (cara vista), deberá quedar libre de manchas desigualdades; las irregularidades de superficie no podrán exceder a 10mm.

ARMADURA

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

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

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

- Acero 5000 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro

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

Limpieza y colocación

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

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

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

Toda recepción deberá ser autorizada por el SUPERVISOR.

MEDICIÓN

La medición del hormigón armado corresponderá al volumen de material colocado en metros cúbicos, comprendiendo el suministro de materiales, equipos, mano de obra, colocación, instalación, remoción de los encofrados, acero estructural y curado del hormigón de acuerdo con las presentes especificaciones y en general todo gasto necesario para terminar el trabajo a entera satisfacción del SUPERVISOR.

FORMA DE PAGO

Estas actividades serán pagadas en su totalidad al contratista en los ítems:

- Hormigón simple para Zapata de $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³
- Hormigón simple para Viga de subsuelo $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³
- Hormigón simple para Columna de $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³
- Hormigón simple para Viga de $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³
- Hormigón simple para Escalera de $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³
- Hormigón simple para Muro de sótano $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$m³

ÍTEM N° 6: RELLENO Y COMPACTACIÓN C/SALTARIN S/MATERIAL

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material excavado después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- Las herramientas y equipo serán también adecuados para el relleno y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

- 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 debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.
- El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.
- En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

Procedimiento para la ejecución

- El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.
- 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.
- Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.
- 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.
- El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

Para zanjas

Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al SUPERVISOR, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

En el caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.

MEDICIÓN

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

En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías,

cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

FORMA DE PAGO

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Relleno y compactado c/saltarín s/material.....m³

ÍTEM N° 12: HORMIGON SIMPLE PARA LOSA RETICULAR DE FCK=250KG/CM2

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de losas reticulares o casetonadas de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto.

La losa casetonada o forjado reticular pertenece a la familia de las losas de hormigón armado, no homogéneas, aligeradas y armadas en dos direcciones ortogonales.

La estructura así formada, admite que sus flexiones puedan ser descompuestas y analizadas según las direcciones del armado, y forma con los soportes un conjunto estructural espacial, capaz de soportar las acciones verticales muy adecuadamente y las horizontales razonablemente bien.

Las losas casetonadas 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/cm² y un contenido de cemento no menor a 350Kg. /m³.

Para las losas casetonadas de altura de 20cm deberán tener una cuantía mínima de 28kg/m² de cemento, para las losas casetonadas de 40cm de altura se deberá considerar una cuantía mínima de 35 kg/m² de cemento.

Se debe considerar una distancia máxima de eje en eje de 40 cm para las losas de altura 20 cm; en cuanto a las losas de 40 cm la longitud máxima deberá ser 60 cm.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

a. Cemento

El cemento utilizado será Cemento Pórtland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland tipo "I" y cuya procedencia no haya sido observada por la H.A.M.

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.

b. Acero

Las barras de acero se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos, las mismas deberán ser verificadas por el Supervisor antes de su utilización. El doblado de las barras se realizará en frío mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiará adecuadamente librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

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 0.075mm a 7.5 mm

Grava de 7.5mm a 25 mm

c. 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).

d. 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. Los límites permisibles de las sustancias que podrá presentar la grava se dan en la siguiente tabla:

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

d. Agua

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr/lit de materiales en suspensión ni más de 15 gr/lit 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.

FORMA DE EJECUCIÓN

La losa casetonada o losa de H°A° reticular tendrá una altura total de losa de 0.30 m dependiendo su ubicación detallada en los planos constructivos.

Tendrán una altura de la capa de compresión de 0.05m., con un ancho de nervios de 0.10 m. y un entre eje de 0.40 m., por lo que el bloque aligerante (plastofor).

f. 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.

g. 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.

h. 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 posea 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.

i. 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.

La velocidad del vaciado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y así pueda ocupar los espacios entre armaduras y encofrados.

No se podrá verter el hormigón libremente desde alturas superiores a 1.50m, debiendo en este caso utilizar canalones, embudos o conductos cilíndricos.

Las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que, al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

j. 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 45cm. 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.

El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados. Queda prohibido el vibrado en las armaduras.

k. Desencofrado

La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan, que será el más conveniente para evitar que se produzcan efectos anormales en determinadas secciones de la estructura. Dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

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.

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.

El plazo mínimo de desencofrados de losas será de 14 días. Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

l. 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.

m. 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.

n. Reparación de la losa casetonada

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.

Los defectos superficiales, tales como cangrejeras, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5cm. alrededor de la barra.

La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero. Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena. El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

p. Ensayos

Todos los materiales y operaciones de la Obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del Contratista en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.

- Laboratorio

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia y técnica debidamente aprobado por el Supervisor.

- Frecuencia de los ensayos

Al iniciarse la obra y durante los primeros 4 días de hormigonado, se tomarán 4 probetas diarias para ser analizadas 2 a los 7 días y 2 a los 28 días.

En el transcurso de la obra, se tomarán 4 probetas en cada vaciado o cada vez que lo exija el Supervisor. El Contratista podrá moldear un mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de los hormigones.

Se deberá individualizar cada probeta anotando la fecha y hora y el elemento estructural correspondiente.

Las probetas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra.

Es obligación del Contratista realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido. El Contratista deberá proveer los medios y mano de obra para realizar los ensayos.

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

- Evaluación y aceptación del hormigón

Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas. Se podrá aceptar el hormigón, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas y además que ningún ensayo sea inferior en 35 Kg /cm^2 a la especificada.

- Aceptación de la estructura

Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

- i) Resistencia del 80 a 90 %.

Se procederá a:

1. Ensayo con esclerómetro, senoscopio u otro no destructivo.

2. Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.

ii) Resistencia inferior al 60 %.

El contratista procederá a la demolición y reemplazo de los elementos estructurales afectados.

Todos los ensayos, pruebas, demoliciones, reemplazos necesarios serán cancelados por el Contratista.

MEDICIÓN

Las cantidades del hormigón para la losa casetonada se computarán en metros cuadrados 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.

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.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Hormigón simple para Losa Reticular de $f_{ck}=250\text{kg/cm}^2$ m^2

ÍTEM N° 13: ACERO ESTRUCTURAL

DEFINICIÓN

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocará en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

NOTA: SE DEBE EMPLEAR ACERO DE DUREZA NATURAL, EL USO DE ACERO ESTIRADO EN FRÍO SOLO PARA ARMADURA DE PIEL O EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES SIN IMPORTANCIA.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

Limpieza y colocación

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

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

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

MEDICIÓN

Este ítem se medirá en kilogramos o toneladas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y en correspondencia a la armadura colocada y señalada en los planos y planillas de hierros correspondientes.

Queda establecido que en la medición del acero de refuerzo no se tomará en cuenta la longitud de los empalmes, ni las pérdidas por recortes de las barras, las mismas que deberán ser consideradas por el Contratista en su análisis de precio unitario.

En caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no sería objeto de medición alguna.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos, planillas 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 el suministro, transporte al sitio de la obra, doblado y colocado de la enfierradura, como también de los materiales complementarios como alambre de amarre, separadores (galletas), soldadura, caballetes, longitudes adicionales por recortes y empalmes, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" el precio unitario correspondiente a este ítem, se deberá incluir el costo del acero o armadura de refuerzo.

Acero Estructural.....kg

ÍTEM N° 14: CONTRAPISO DE PIEDRA Y CEMENTO

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de piedra y cemento en edificaciones.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como "piedra manzana" o similar, cuyas dimensiones varíen entre 10 a 20 cm.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1: 3: 4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos o instrucciones del SUPERVISOR.

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

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

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente.

Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

El espesor de la carpeta de concreto será aquél que se encuentre establecido en el formulario de presentación de propuestas, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3.

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. de dosificación 1 : 3 : 4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chucear con varillas de fierro) los intersticios de la soldadura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina.

MEDICIÓN

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara en forma separada los ítems contrapisos y entrepisos, el pago se efectuará igualmente en forma independiente,

pero si en los ítems de pisos y pavimentos se indicara la inclusión de contrapisos y/o entrepisos, el Contratista deberá considerar este aspecto en la elaboración de sus precios unitarios.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Contrapiso de piedra y cemento.....m²

COMPUTOS MÉTRICOS

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL "VIVIENDA ULIFAMILIAR GUTIERREZ"

Nº	ITEM	UNIDAD	CANT.	DIMENSIONES			AREA /VOL.	TOTAL PARCIAL	TOTAL ACUM.
				LARGO	ANCHO	ALTO			
1	INSTALACION DE FAENAS	[glb]						1	
			1					1	
2	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	[m2]						232.17	
			1				232.17	232.17	
3	EXCAVACION CON MAQUINARIA SUELO FINO	[m3]						365.53	
	EXCAVACION DE ZAPATAS								
	C6		1	1.80	4.00	3.00	21.60	21.60	
	C7		1	3.15	3.15	3.00	29.77	29.77	
	C8		1	2.60	2.90	3.00	22.62	22.62	
	C9		1	2.20	2.50	3.00	16.50	16.50	
	C11		1	1.60	3.00	3.00	14.40	14.40	
	C12-C22		1	5.40	1.80	3.00	29.16	29.16	
	C24-C13		1	3.15	1.80	3.00	17.01	17.01	
	C14		1	1.85	1.75	3.00	9.71	9.71	
	EXCAVACION ZAPATAS CORRIDAS DE MUROS								
	MURO 1		1	13.44	1.35	3.00	54.43	54.43	
	MURO 2		1	1.55	9.00	3.00	41.85	41.85	
	MURO 3		1	19.22	1.75	3.00	100.91	100.91	
	EXCAVACION VIGAS DE SUBSUELO								
	PORTICO 2								
	V1		1	5.73	0.25	0.40	0.57	0.57	
	V2		1	5.06	0.25	0.40	0.51	0.51	
	V3		1	4.00	0.25	0.40	0.40	0.40	
	V4		1	1.68	0.25	0.40	0.17	0.17	
	PORTICO 6								
	V1		1	5.78	0.25	0.40	0.58	0.58	
	V2		1	1.33	0.25	0.40	0.13	0.13	
	V3		1	2.08	0.25	0.40	0.21	0.21	
	V4		1	1.23	0.25	0.40	0.12	0.12	
	V5		1	3.97	0.25	0.40	0.40	0.40	
	V6		1	4.04	0.25	0.40	0.40	0.40	
	V7		1	1.75	0.25	0.40	0.18	0.18	
	PORTICO 3								
	V1		1	4.93	0.25	0.40	0.49	0.49	
	V1		1	4.05	0.25	0.40	0.41	0.41	
	PORTICO 1								
	V1		1	1.12	0.25	0.40	0.11	0.11	
	V2		1	4.93	0.25	0.40	0.49	0.49	
	V3		1	4.05	0.25	0.40	0.41	0.41	
	PORTICO 5								
	V1		1	1.49	0.25	0.40	0.15	0.15	
	V2		1	4.46	0.25	0.40	0.45	0.45	
	V3		1	4.00	0.25	0.40	0.40	0.40	
	PORTICO 4								
	V1		1	1.02	0.25	0.40	0.10	0.10	
	V2		1	4.83	0.25	0.40	0.48	0.48	
	V3		1	4.15	0.25	0.40	0.42	0.42	
4	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	[m3]						11.93	
	ZAPATAS								
	C6		1	1.80	4.00	0.10	0.72	0.72	
	C7		1	3.15	3.15	0.10	0.99	0.99	
	C8		1	2.60	2.90	0.10	0.75	0.75	
	C9		1	2.20	2.50	0.10	0.55	0.55	
	C11		1	1.60	3.00	0.10	0.48	0.48	
	C12-C22		1	5.40	1.80	0.10	0.97	0.97	
	C24-C13		1	3.15	1.80	0.10	0.57	0.57	
	C14		1	1.85	1.75	0.10	0.32	0.32	

ZAPATAS CORRIDAS DE MUROS								
MURO 1	1	13.44	1.35	0.10	1.81	1.81		
MURO 2	1	1.55	9.00	0.10	1.40	1.40		
MURO 3	1	19.22	1.75	0.10	3.36	3.36		
5 HORMIGON SIMPLE PARA ZAPATA FCK=250KG/ℓ [m3]								56.37
ZAPATAS								
C6	1	1.80	4.00	0.50	3.60	3.60		
C7	1	3.15	3.15	0.50	4.96	4.96		
C8	1	2.60	2.90	0.50	3.77	3.77		
C9	1	2.20	2.50	0.50	2.75	2.75		
C11	1	1.60	3.00	0.50	2.40	2.40		
C12-C22	1	5.40	1.80	0.50	4.86	4.86		
C24-C13	1	3.15	1.80	0.50	2.84	2.84		
C14	1	1.85	1.75	0.50	1.62	1.62		
ZAPATAS CORRIDAS DE MUROS								
MURO 1	1	13.44	1.35	0.45	8.16	8.16		
MURO 2	1	1.55	9.00	0.45	6.28	6.28		
MURO 3	1	19.22	1.75	0.45	15.14	15.14		
6 RELLENO Y COMPACTADO C/ SALTARIN S/MATℓ [m3]								218.96
VOL. DE EXCAVACION PARA ZAPATAS	1				357.96	357.96		
VOL. DE ZAPATAS	-1				56.37	-56.37		
VOL DE MUROS	-1				77.42	-77.42		
VOLUMEN DE CUELLOS DE COLUMNAS(H=1.90m)	-1				5.20	-5.20		
7 HORMIGON SIMPLE PARA VIGAS DE SUBSUELO FCK=250K [m3]								7.57
VIGAS DE SUBSUELO -3,10m								
PORTICO 2								
V1	1	5.73	0.25	0.40	0.57	0.57		
V2	1	5.06	0.25	0.40	0.51	0.51		
V3	1	4.00	0.25	0.40	0.40	0.40		
V4	1	1.68	0.25	0.40	0.17	0.17		
PORTICO 6								
V1	1	5.78	0.25	0.40	0.58	0.58		
V2	1	1.33	0.25	0.40	0.13	0.13		
V3	1	2.08	0.25	0.40	0.21	0.21		
V4	1	1.23	0.25	0.40	0.12	0.12		
V5	1	3.97	0.25	0.40	0.40	0.40		
V6	1	4.04	0.25	0.40	0.40	0.40		
V7	1	1.75	0.25	0.40	0.18	0.18		
PORTICO 3								
V1	1	4.93	0.25	0.40	0.49	0.49		
V1	1	4.05	0.25	0.40	0.41	0.41		
PORTICO 1								
V1	1	1.12	0.25	0.40	0.11	0.11		
V2	1	4.93	0.25	0.40	0.49	0.49		
V3	1	4.05	0.25	0.40	0.41	0.41		
PORTICO 5								
V1	1	1.49	0.25	0.40	0.15	0.15		
V2	1	4.46	0.25	0.40	0.45	0.45		
V3	1	4.00	0.25	0.40	0.40	0.40		
PORTICO 4								
V1	1	1.02	0.25	0.40	0.10	0.10		
V2	1	4.83	0.25	0.40	0.48	0.48		
V3	1	4.15	0.25	0.40	0.42	0.42		
8 HORMIGON SIMPLE PARA COLUMNA FCK=250K [m3]								27.44
de zapatas a subsuelo (-5.65m a -3,10m)								
C1,C2,C4	3	0.30	0.30	2.55	0.23	0.69		
C3, C5	2	0.35	0.35	2.55	0.31	0.62		
C6,C7,C8,C9	4	0.40	0.40	2.55	0.41	1.63		
C11,C12,C13,14	4	0.35	0.35	2.55	0.31	1.25		
C22,C24	2	0.30	0.25	2.55	0.19	0.38		
C17,C19	2	0.35	0.35	2.55	0.31	0.62		
de subsuelo a planta baja (-3,10m a 0,0m)								
C1,C2,C4	3	0.30	0.30	2.55	0.23	0.69		
C3, C5	2	0.35	0.35	2.55	0.31	0.62		

C6,C7,C8,C9	4	0.40	0.40	2.55	0.41	1.63	
C11,C12,C13,14	4	0.35	0.35	2.55	0.31	1.25	
C22,C24	2	0.30	0.25	2.55	0.19	0.38	
C17,C19	2	0.35	0.35	2.55	0.31	0.62	
de planta baja a primer piso (0,00 m a 2,9m)							
C1,C2,C4	3	0.30	0.30	2.90	0.26	0.78	
C3, C5	2	0.35	0.35	2.90	0.36	0.71	
C6,C7,C8,C9	4	0.35	0.35	2.90	0.36	1.42	
C11,C12,C13,14	4	0.35	0.35	2.90	0.36	1.42	
C22,C24	2	0.30	0.25	2.90	0.22	0.44	
C17,C19	2	0.35	0.35	2.90	0.36	0.71	
de primer piso a segundo piso (2,9 m a 5,8m)							
C1,C2,C4	3	0.30	0.30	2.90	0.26	0.78	
C3	1	0.30	0.30	2.90	0.26	0.26	
C6,C7,C8,C9	4	0.30	0.30	2.90	0.26	1.04	
C11,C12,C13,14	4	0.30	0.30	2.90	0.26	1.04	
C22,C24	2	0.30	0.25	2.90	0.22	0.44	
C17	1	0.30	0.30	2.90	0.26	0.26	
de segundo piso a tercer piso (5,8m a 8,7m)							
C1,C2,C4	3	0.30	0.30	2.90	0.26	0.78	
C3	1	0.30	0.30	2.90	0.26	0.26	
C6,C7,C8,C9	4	0.30	0.30	2.90	0.26	1.04	
C11,C12,C13,14	4	0.30	0.30	2.90	0.26	1.04	
C22,C24	2	0.30	0.25	2.90	0.22	0.44	
C17	1	0.30	0.30	2.90	0.26	0.26	
de tercer piso a cubierta (8,7m a 11,6m)							
C4,C8,C9,C13,C14,C6,C7	7	0.30	0.30	2.90	0.26	1.83	
C22	1	0.30	0.25	4.40	0.33	0.33	
C21	1	0.25	0.25	4.40	0.28	0.28	
C20	1	0.25	0.25	4.40	0.28	0.28	
C1,C2,C3	3	0.30	0.30	4.40	0.40	1.19	
10 HORMIGON SIMPLE PARA VIGA FCK=250KG/CM [m³]							35.63
PLANTA BAJA							
PORTICO 3							
V1	1	5.73	0.25	0.25	0.36	0.36	
V2	1	5.06	0.25	0.25	0.32	0.32	
V3	1	3.99	0.25	0.25	0.25	0.25	
V4	1	1.83	0.25	0.25	0.11	0.11	
PORTICO 1							
V1	1	5.78	0.25	0.25	0.36	0.36	
V2	1	1.33	0.25	0.25	0.08	0.08	
V3	1	2.08	0.25	0.25	0.13	0.13	
V4	1	1.23	0.25	0.25	0.08	0.08	
V5	1	4.04	0.25	0.25	0.25	0.25	
V6	1	1.9	0.25	0.25	0.12	0.12	
PORTICO 7							
V1	1	6.13	0.25	0.25	0.38	0.38	
PORTICO 6							
V1	1	1.2	0.25	0.25	0.08	0.08	
V2	1	4.93	0.25	0.25	0.31	0.31	
V3	1	4.05	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 2							
V1	1	1.12	0.25	0.25	0.07	0.07	
V2	1	4.93	0.25	0.25	0.31	0.31	
V3	1	4.05	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 5							
V1	1	1.64	0.25	0.25	0.10	0.10	
V2	1	4.96	0.25	0.25	0.31	0.31	
V3	1	4.00	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 4							
V1	1	1.17	0.25	0.25	0.07	0.07	
V2	1	4.83	0.25	0.25	0.30	0.30	
V1	1	4.15	0.25	0.25	0.26	0.26	
PRIMER PISO							
PORTICO 5							

	V1	1	5.83	0.25	0.25	0.36	0.36	
	V2	1	5.18	0.25	0.25	0.32	0.32	
	V3	1	4.02	0.25	0.25	0.25	0.25	
	V4	1	1.22	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 4								
	V1	1	5.78	0.30	0.25	0.43	0.43	
	V2	1	5.13	0.30	0.25	0.38	0.38	
	V3	1	4.02	0.30	0.25	0.30	0.30	
	V4	1	1.17	0.30	0.25	0.09	0.09	
PORTICO 3								
	V1	1	1.78	0.25	0.25	0.11	0.11	
PORTICO 14								
	V1	1	0.87	0.25	0.25	0.05	0.05	
	V2	1	1.31	0.25	0.25	0.08	0.08	
	V3	1	2.11	0.25	0.25	0.13	0.13	
	V4	1	1.28	0.25	0.25	0.08	0.08	
	V5	1	0.85	0.25	0.25	0.05	0.05	
PORTICO 2								
	V1	1	0.88	0.25	0.25	0.06	0.06	
	V2	1	0.97	0.25	0.25	0.06	0.06	
PORTICO 1								
	V1	1	5.78	0.25	0.35	0.51	0.51	
PORTICO 18								
	V1	1	0.87	0.25	0.25	0.05	0.05	
	V2	1	1.27	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 15								
	V1	1	2.61	0.25	0.25	0.16	0.16	
PORTICO 17								
	V1	1	1.23	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 11								
	V1	1	4.07	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 17								
	V1		4.14	0.25	0.25	0.26	0.00	
	V2	1	2.43	0.25	0.25	0.15	0.15	
PORTICO 6								
	V1	1	4.93	0.25	0.35	0.43	0.43	
	V2	1	4.10	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 7								
	V1	1	5.32	0.25	0.25	0.33	0.33	
	V2	1	1.23	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 8								
	V1	1	4.93	0.30	0.25	0.37	0.37	
	V1	1	4.1	0.30	0.25	0.31	0.31	
PORTICO 13,PORTICO 16								
	V1	2	0.22	0.25	0.25	0.01	0.03	
	V2	2	3.93	0.25	0.25	0.25	0.49	
PORTICO 12								
	V1	1	1.47	0.25	0.25	0.09	0.09	
	V2	1	4.46	0.30	0.25	0.33	0.33	
	V3	1	4.05	0.30	0.25	0.30	0.30	
PORTICO 9								
	V1	1	4.88	0.30	0.25	0.37	0.37	
	V2	1	4.15	0.30	0.25	0.31	0.31	
PORTICO 10								
	V1	1	2.96	0.25	0.25	0.19	0.19	
	V2	1	4.20	0.25	0.25	0.26	0.26	
SEGUNDO PISO								
PORTICO 5								
	V1	1	5.83	0.25	0.25	0.36	0.36	
	V2	1	5.18	0.25	0.25	0.32	0.32	
	V3	1	4.02	0.25	0.25	0.25	0.25	
	V4	1	1.22	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 4								
	V1	1	5.78	0.30	0.25	0.43	0.43	
	V2	1	5.13	0.30	0.25	0.38	0.38	
	V3	1	4.02	0.30	0.25	0.30	0.30	
	V4	1	1.17	0.30	0.25	0.09	0.09	

	V1	1	0.88	0.25	0.25	0.06	0.06	
	V2	1	0.97	0.25	0.25	0.06	0.06	
PORTICO 1								
	V1	1	5.78	0.25	0.35	0.51	0.51	
PORTICO 18								
	V1	1	0.87	0.25	0.25	0.05	0.05	
	V2	1	1.27	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 15								
	V1	1	2.61	0.25	0.25	0.16	0.16	
PORTICO 17								
	V1	1	1.23	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 11								
	V1	1	4.07	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 17								
	V1		4.14	0.25	0.25	0.26	0.00	
	V2	1	2.43	0.25	0.25	0.15	0.15	
PORTICO 6								
	V1	1	4.93	0.25	0.35	0.43	0.43	
	V2	1	4.10	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 7								
	V1	1	5.32	0.25	0.25	0.33	0.33	
	V2	1	1.23	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 8								
	V1	1	4.93	0.25	0.25	0.31	0.31	
	V1	1	4.1	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 13,PORTICO 16								
	V1	2	0.22	0.25	0.25	0.01	0.03	
	V2	2	3.93	0.25	0.25	0.25	0.49	
PORTICO 12								
	V1	1	1.47	0.25	0.25	0.09	0.09	
	V2	1	4.46	0.25	0.25	0.28	0.28	
	V3	1	4.05	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 9								
	V1	1	4.88	0.25	0.25	0.31	0.31	
	V2	1	4.15	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 10								
	V1	1	2.96	0.25	0.25	0.19	0.19	
	V2	1	4.20	0.25	0.25	0.26	0.26	
CUBIERTA 1								
PORTICO 4								
	V1	1	5.83	0.25	0.30	0.44	0.44	
	V2	1	5.21	0.25	0.30	0.39	0.39	
	V3	1	4.04	0.25	0.25	0.25	0.25	
	V4	1	1.22	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 2								
	V1	1	5.83	0.25	0.30	0.44	0.44	
	V2	1	4.56	0.25	0.30	0.34	0.34	
	V3	1	0.40	0.25	0.30	0.03	0.03	
PORTICO 3								
	V1	1	4.04	0.25	0.25	0.25	0.25	
	V2	1	1.22	0.25	0.25	0.08	0.08	
PORTICO 1								
	V1	1	0.88	0.25	0.25	0.06	0.06	
	V2	1	1.02	0.25	0.25	0.06	0.06	
PORTICO 12								
	V1	1	4.07	0.25	0.25	0.25	0.25	
PORTICO 11								
	V1	1	4.83	0.25	0.25	0.30	0.30	
	V2	1	2.48	0.25	0.25	0.16	0.16	
PORTICO 10								
	V1	1	2.96	0.25	0.25	0.19	0.19	
	V2	1	4.20	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 9								
	V1	1	4.98	0.25	0.25	0.31	0.31	
	V2	1	4.15	0.25	0.25	0.26	0.26	
PORTICO 8								
	V1	1	4.20	0.25	0.25	0.26	0.26	

	1				24.71	24.71	
	1				22.18	22.18	
	1				17.09	17.09	
	1				4.28	4.28	
	1				19.41	19.41	
	1				16.54	16.54	
	1				20.45	20.45	
	1				3.76	3.76	
	1				2.65	2.65	
Losa de tercer piso							
	1				9.80	9.80	
	1				4.28	4.28	
	1				20.45	20.45	
	1				3.68	3.68	
	1				2.62	2.62	
	1				9.59	9.59	
14 ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM2							31020.78
ZAPATAS	1	-	-	-		616.50	
ZAPATAS CORRIDAS EN MUROS	1	-	-	-		933.88	
VIGAS							
vigas de Subsuelo	1	-	-	-		879.30	
vigas de planta baja	1	-	-	-		877.50	
vigas de primer piso	1	-	-	-		1122.30	
vigas del segundo piso	1	-	-	-		1021.50	
vigas del tercer piso	1	-	-	-		1036.80	
vigas de la cubierta	1	-	-	-		576.00	
vigas de la cubierta 2	1	-	-	-		82.80	
COLUMNAS							
cuellos de columnas	1	-	-	-		1188.90	
columnas de subsuelo	1	-	-	-		1167.30	
columnas de la planta baja	1	-	-	-		847.80	
columnas del primer piso	1	-	-	-		718.20	
columnas del segundo piso	1	-	-	-		546.30	
columnas de tercer piso	1	-	-	-		567.00	
ESCALERAS							
primer piso	1	-	-	-		175.50	
segundo piso	1	-	-	-		144.00	
tercer piso	1	-	-	-		144.00	
LOSAS RETICULARES DE H^oA^o							
planta baja	1	-	-	-		392.40	
planta baja ARMADURA BASE	1	-	-	-		1950.67	
primer piso	1	-	-	-		178.20	
primer piso ARMADURA BASE	1	-	-	-		1414.69	
segundo piso	1	-	-	-		144.00	
segundo piso ARMADURA BASE	1	-	-	-		1414.69	
tercer piso	1	-	-	-		108.90	
tercer piso ARMADURA BASE	1	-	-	-		1414.69	
cubierta 1	1	-	-	-		1.88	
cubierta 1 ARMADURA BASE	1	-	-	-		447.89	
cubierta 2	1	-	-	-		0.00	
cubierta 2 ARMADURA BASE	1	-	-	-		95.13	
MUROS							
muro 1	1	-	-	-		2617.20	
muro 2	1	-	-	-		5319.36	
muro3	1	-	-	-		2875.50	

15	CONTRAPISO DE PIEDRA Y CEMENTO	[m2]						166.31
		1	-	-	-			23.69
		1	-	-	-			21.26
		1	-	-	-			16.37
		1	-	-	-			7.37
		1	-	-	-			29.66
		1	-	-	-			24.27
		1	-	-	-			19.49
		1	-	-	-			9.00
		1	-	-	-			7.80
		1	-	-	-			5.31
		1	-	-	-			2.09

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	1
Actividad :		INSTALACION DE FAENAS			
Unidad :		[glb]	Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	ladrillo de 6 huecos	pza	523.00	0.83	434.09
2	madera	pie2	52.50	8.00	420.00
3	calamina 1,8m x 0,8m	m2	12.96	33.00	427.68
4	clavos	kg	1	12.5	12.50
5	alambre	kg	1.5	12	18.00
6	cemento portland	kg	283.53	0.94	266.52
7	arena	m3	0.69	100	69.00
8	grava	m3	0.43	100	43.00
9	pedra	m3	0.53	95	50.35
Total Materiales					1741.1382
2 Mano de Obra					
1	albañil	Hr	24.00	20.50	492.00
2	ayudante	Hr	24.00	15.00	360.00
3					
Sub Total Mano de Obra					852.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					468.60
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					197.30
Total Mano de Obra					1517.90
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					75.89
Total Eq, Maq. y Herr.					75.89
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					333.49
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					366.84
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					124.69
Total Item Precio Unitario					4159.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	2
Actividad : REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE					
Unidad : [m2]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	Madera	Pie2	0.25	8.00	2.00
2	Clavos	kg	0.02	12.50	0.25
3	tanza	rollo	0.02	14.00	0.28
4	yeso	kg	0.05	0.68	0.03
5	estacas	pza	0.08	2.50	0.20
6					
Total Materiales					2.76
2 Mano de Obra					
1	topografo	hr	0.02	21.00	0.42
2	albañil	hr	0.02	20.50	0.41
3	ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
Sub Total Mano de Obra					1.13
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					0.71
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					0.27
Total Mano de Obra					2.11
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	estacion total	hr	0.02	90.00	1.80
2					
3					
4					
5					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0.11
Total Eq, Maq. y Herr.					1.91
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					0.68
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					0.75
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0.25
Total Item Precio Unitario					8.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	3
Actividad : EXCAVACION CON MAQUINARIA SUELO FINO					
Unidad : [m3]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total Materiales					0
2 Mano de Obra					
1	Operador Retroexcavadora	hr	0.07	23.00	1.61
2	ayudante	hr	0.05	15.00	0.75
3					
Sub Total Mano de Obra					2.36
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					1.48
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					0.57
Total Mano de Obra					4.41
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Retroexcavadora	Hr	0.06	210.00	12.60
2	Vokqueta 12m3	Hr	0.08	160.00	12.80
3					
4					
5					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0.22
Total Eq, Maq. y Herr.					25.62
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3.00
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3.30
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1.12
Total Item Precio Unitario					37.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	4
Actividad : CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM					
Unidad : [m3]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total	
1 Materiales					
1	cemento portland	kg	17.50	0.94	16.45
2	arena	m3	0.54	100.00	54.00
3	grava	m3	0.74	100.00	74.00
4	agua	litro	180.00	0.07	12.60
Total Materiales					157.05
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	2.00	20.50	41.00
2	Ayudante	hr	2.50	15.00	37.50
3					
Sub Total Mano de Obra					78.50
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					49.08
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					19.06
Total Mano de Obra					146.64
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					7.33
Total Eq, Maq. y Herr.					7.33
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					31.10
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					34.21
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					11.63
Total Item Precio Unitario					387.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	5
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA ZAPATA FCK=250KG/CM2					
Unidad :		[m3]	Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	cemento Portland	Kg	380.00	0.94	357.20
2	arena	m3	0.45	100.00	45.00
3	grava	m3	0.92	100.00	92.00
4	Clavos	kg	0.20	12.50	2.50
5	agua	litro	180.00	0.07	12.60
6	madera	pie2	25.00	8.00	200.00
Total Materiales					709.3
2 Mano de Obra					
1	Albañil	Hr	12.00	20.50	246.00
2	Ayudante	Hr	14.00	15.00	210.00
3	Encofrador	Hr	10.00	20.50	205.00
Sub Total Mano de Obra					661.00
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					413.26
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					160.49
Total Mano de Obra					1234.75
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					61.74
Total Eq, Maq. y Herr.					93.74
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					203.78
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					224.16
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					76.19
Total Item Precio Unitario					2541.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	6
Actividad :	RELLENO Y COMPACTADO C/ SALTARIN S/MATERIAL				
Unidad :	[m3]	Moneda . Bs			
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1					
2					
3					
4					
5					
Total Materiales					0
2 Mano de Obra					
1	especialista	Hr	0.40	21.00	8.40
2	Ayudante	Hr	1.50	15.00	22.50
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					30.90
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					19.32
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					7.50
Total Mano de Obra					57.72
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Compactador (Saltarin)	Hr	0.35	35	12.25
2					
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					2.89
Total Eq, Maq. y Herr.					15.14
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					7.29
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					8.01
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					2.72
Total Item Precio Unitario					90.88

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	7	
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA VIGAS DE SUBSUELO FCK=250KG/CM2					
Unidad :		[m3]	Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	cimento Portland	Kg	380.00	0.94	357.20
2	arena	m3	0.45	100.00	45.00
3	grava	m3	0.92	100.00	92.00
4	madera	pie2	45.00	8.00	360.00
5	clavos	Kg	1.20	12.50	15.00
6	agua	litro	180	0.07	12.60
7					
8					
9					
Total Materiales					881.80
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
2	Ayudante	hr	10.00	15.00	150.00
3	encofrador	hr	15.00	20.50	307.50
4					
Sub Total Mano de Obra					662.50
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					414.20
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					160.86
Total Mano de Obra					1237.55
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	mezcladora	hr	1.00	20.00	20.00
2	vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					61.88
Total Eq, Maq. y Herr.					93.88
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					221.32
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					243.46
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					82.75
Total Item Precio Unitario					2760.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	8
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA COLUMNA FCK=250KG/CM2					
Unidad : [m3]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	cimento Portland	Kg	380.00	0.94	357.20
2	arena	m3	0.45	100.00	45.00
3	grava	m3	0.92	100.00	92.00
4	madera	pie2	80.00	8.00	640.00
5	clavos	Kg	2.00	12.50	25.00
6	agua	litro	180	0.07	12.6
7					
8					
9					
Total Materiales					1171.80
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	Hr	18.00	20.50	369.00
2	Albañil	Hr	10.00	20.50	205.00
3	Ayudante	Hr	15.00	15.00	225.00
4					
Sub Total Mano de Obra					799.00
Cargas Sociales 62.52% del sub total M. O.					499.53
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					194.00
Total Mano de Obra					1492.54
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					74.63
Total Eq, Maq. y Herr.					106.63
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					277.10
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					304.81
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					103.60
Total Item Precio Unitario					3456.47

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	9	
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA VIGA FCK=250KG/CM2					
Unidad :		[m3]	Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	cemento Portland	Kg	380.00	0.94	357.20
2	arena	m3	0.45	100.00	45.00
3	grava	m3	0.92	100.00	92.00
4	madera	pie2	70.00	8.00	560.00
5	Clavos	Kg	2.00	12.50	25.00
6	agua	litro	180	0.07	12.6
7					
8					
9					
Total Materiales					1091.80
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	Hr	18.00	20.50	369.00
2	Albañil	Hr	10.00	20.50	205.00
3	Ayudante	Hr	15.00	15.00	225.00
4					
Sub Total Mano de Obra					799.00
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					499.53
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					194.00
Total Mano de Obra					1492.54
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					74.63
Total Eq, Maq. y Herr.					106.63
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					269.10
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					296.01
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					100.61
Total Item Precio Unitario					3356.68

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	10
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA ESCALERA FCK=250KG/CM2					
Unidad : [m3]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total	
1 Materiales					
1	cimento Portland	kg	380.00	0.94	357.20
2	arena	m3	0.45	100.00	45.00
3	grava	m3	0.92	100.00	92.00
4	madera	pie2	60.00	8.00	480.00
5	clavos	kg	2.00	12.50	25.00
6	agua	litro	180	0.07	12.6
7					
8					
9					
Total Materiales					1011.800
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
2	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
3	Ayudante	hr	10.00	15.00	150.00
4					
Sub Total Mano de Obra					724.00
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					452.64
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					175.79
Total Mano de Obra					1352.44
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					67.62
Total Eq, Maq. y Herr.					99.62
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					246.39
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					271.02
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					92.12
Total Item Precio Unitario					3073.39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	11	
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA MURO DE SOTANO FCK=250KG/CM2					
Unidad :		[m3]	Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total	
1 Materiales					
1					
2	cemento portland	kg	380.000	0.94	357.20
3	arena	m3	0.450	100.00	45.00
4	grava	m3	0.920	100.00	92.00
5	clavos	kg	2.00	12.50	25.00
6	madera	pie2	80.00	8.00	640.00
7	agua	litro	180.00	0.07	12.60
8					
9					
Total Materiales					1171.800
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
2	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
3	Ayudante	hr	10.00	15.00	150.00
4					
Sub Total Mano de Obra					724.00
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					452.64
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					175.79
Total Mano de Obra					1352.44
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					67.62
Total Eq, Maq. y Herr.					99.62
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					262.39
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					288.62
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					98.10
Total Item Precio Unitario					3272.97

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	12
Actividad : HORMIGON SIMPLE PARA LOSA RETICULAR FCK=KG/CM2					
Unidad : [m2]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total	
1 Materiales					
1	caseton 40x40x35	pza	4.00	14.33	57.32
2	cemento portland	kg	84.74	0.94	79.66
3	arena	m3	0.100	100.00	10.00
4	grava	m3	0.205	100.00	20.50
5	clavos	kg	0.04	12.50	0.50
6	madera	pie2	4.70	8.00	37.60
7	agua	litro	180.00	0.07	12.60
Total Materiales					218.176
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	1.90	20.50	38.95
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	1.00	15.00	15.00
4					
Sub Total Mano de Obra					74.45
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					46.55
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					18.08
Total Mano de Obra					139.07
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Hormigonera	Hr	1.00	20.00	20.00
2	Vibradora	Hr	0.80	15.00	12.00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					6.95
Total Eq, Maq. y Herr.					38.95
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					39.62
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					43.58
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					14.81
Total Item Precio Unitario					494.22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	13	
Actividad : ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM2					
Unidad : [kg]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	Alambre de amarre	kg	0.06	12.00	0.72
2	Acero corrugado	kg	1.05	6.30	6.62
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total Materiales					7.34
2 Mano de Obra					
1	Armador	hr	0.10	20.50	2.05
2	ayudante	hr	0.10	15.00	1.50
3					
Sub Total Mano de Obra					3.55
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					2.22
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					0.86
Total Mano de Obra					6.63
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	cizalla	hr	0.03	6.00	0.18
2					
3					
4					
5					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0.33
Total Eq, Maq. y Herr.					0.51
4 Gastos Generales y Admistrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					1.45
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					1.59
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0.54
Total Item Precio Unitario					18.06

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	14
Actividad : CONTRAPISO DE PIEDRA Y CEMENTO					
Unidad : [m2]			Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales					
1	calamina n°28	m2	1.18	60.00	70.80
2	perfil 100x40x2mm	m	1.32	1.21	1.60
3	perfil 100x100x3,2mm	m	0.56	26.38	14.76
4	perfil 120x50x15x2mm	m	1.21	60.28	73.20
5	tirafondos	pza	1.65	23.33	38.49
6	pintura anticorrosiva	lts	0.15	41.12	6.17
7					
8					
9					
Total Materiales					205.024
2 Mano de Obra					
1	soldador	hr	0.1	13.75	1.38
2	especialista	hr	1.5	20	30.00
3	ayudante soldador	hr	0.25	10	2.50
4					
Sub Total Mano de Obra					33.88
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					21.18
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					8.23
Total Mano de Obra					63.28
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	soldadora	hr	0.15	32.44	4.87
2	amoladora	hr	0.15	30.00	4.50
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.16
Total Eq, Maq. y Herr.					12.53
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					28.08
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					30.89
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					10.50
Total Item Precio Unitario					350.31

PRESUPUESTO TOTAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO MULTIFAMILIAR GUTIERREZ

FECHA: JULIO DE 2024

LUGAR: Dep. de Tarija, PROV CERCADO

ITEM N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	COSTO P/ITEM
1	INSTALACION DE FAENAS	[glb]	1.00	3102.26	3102.26
2	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	[m2]	232.17	6.77	1571.41
3	EXCAVACION CON MAQUINARIA SUELO FINO	[m3]	647.38	32.81	21242.08
4	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	[m3]	10.81	281.86	3046.55
5	HORMIGON SIMPLE PARA ZAPATA FCK=250KG/CM2	[m3]	52.01	1658.26	86247.41
6	RELLENO Y COMPACTADO C/ SALTARIN S/MATERIAL	[m3]	50.23	52.61	2642.28
7	HORMIGON SIMPLE PARA VIGAS DE SUBSUELO FCK=250KG/CM2	[m3]	6.89	2727.75	18796.95
8	HORMIGON SIMPLE PARA COLUMNA FCK=250KG/CM2	[m3]	25.18	2373.17	59763.03
9	HORMIGON SIMPLE PARA VIGA FCK=250KG/CM2	[m3]	21.09	2279.01	48074.65
10	HORMIGON SIMPLE PARA ESCALERA FCK=250KG/CM2	[m3]	4.05	2092.16	8473.27
11	HORMIGON SIMPLE PARA MURO DE SOTANO FCK=250KG/CM2	[m3]	68.73	2280.48	156742.27
12	HORMIGON SIMPLE PARA LOSA RETICULAR FCK=250KG/CM2	[m2]	677.69	343.07	232495.08
13	ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM2	[kg]	23141.62	13.23	306219.71
14	CONTRAPISO DE PIEDRA Y CEMENTO PARA EL SOTANO	[m2]	176.54	123.97	21885.95
				COSTO TOTAL(Bs) =	970302.89
				COSTO TOTAL EN \$us. =	139411.33

Son : novecientos setenta mil treientos dos con 89/100 bolivianos