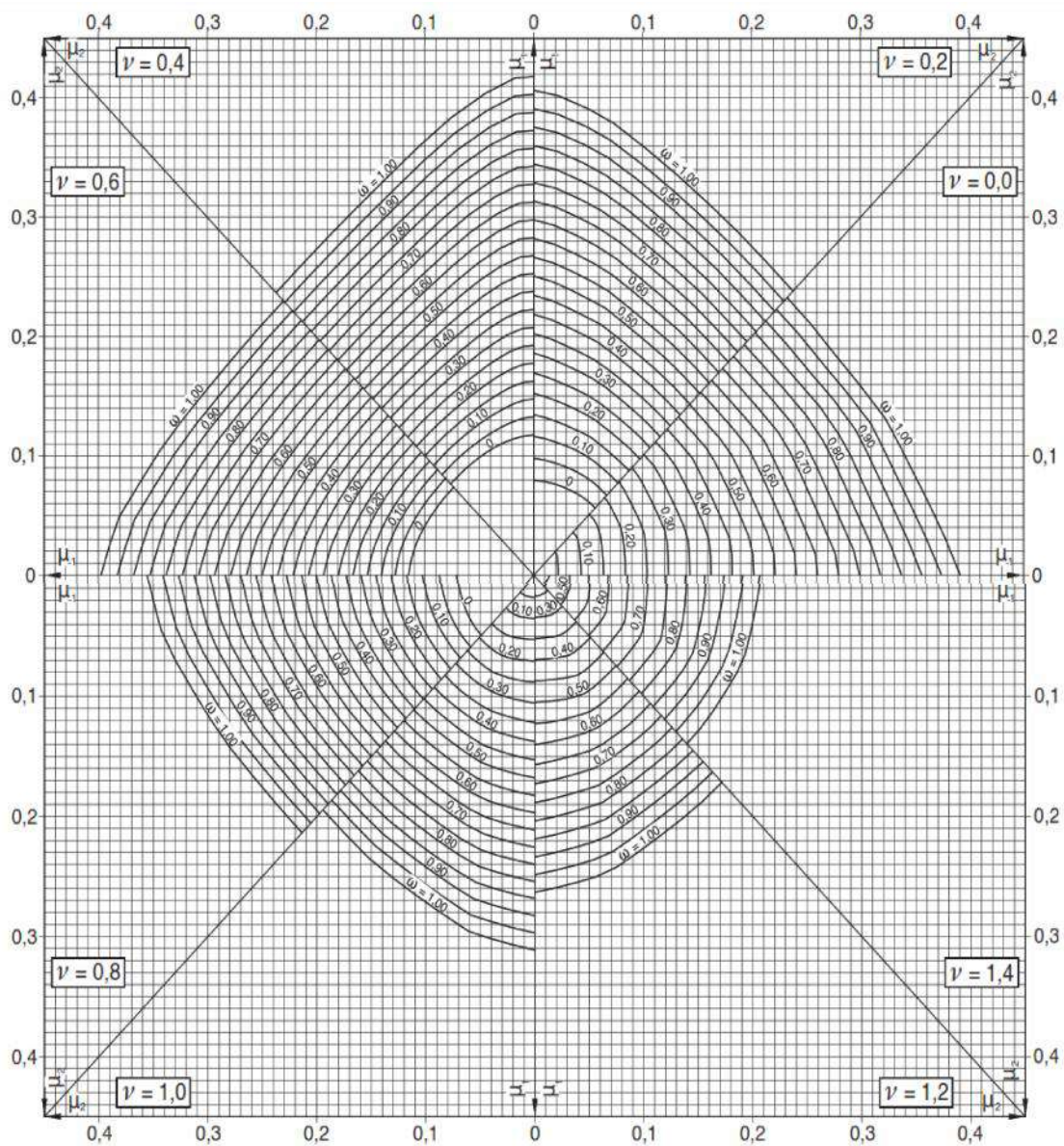
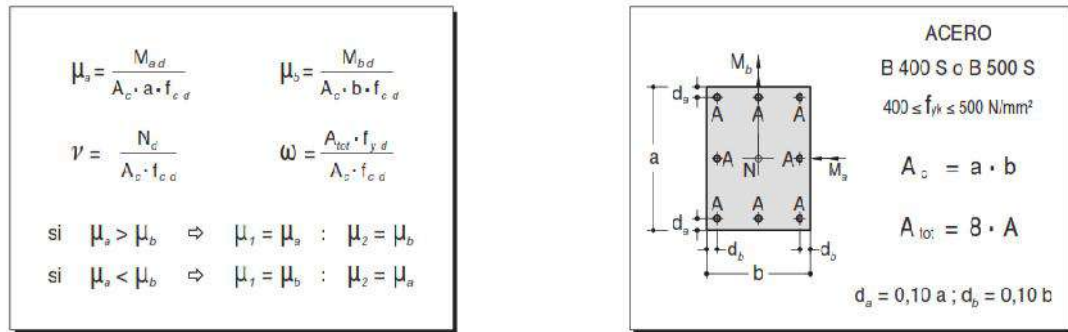


ANEXO 1

**“ÁBACOS- TABLAS- ANÁLISIS DE CARGAS
Y CÁLCULOS ADICIONALES DE
VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN.”**

1.1 Ábacos

Figura A1.1 Abaco en roseta para flexión enviada.



Fuente: Hormigón Armado, Jiménez Montoya (15va. edición).

Figura A1.2 Diagrama de interacción adimensional para columnas de H°A°.

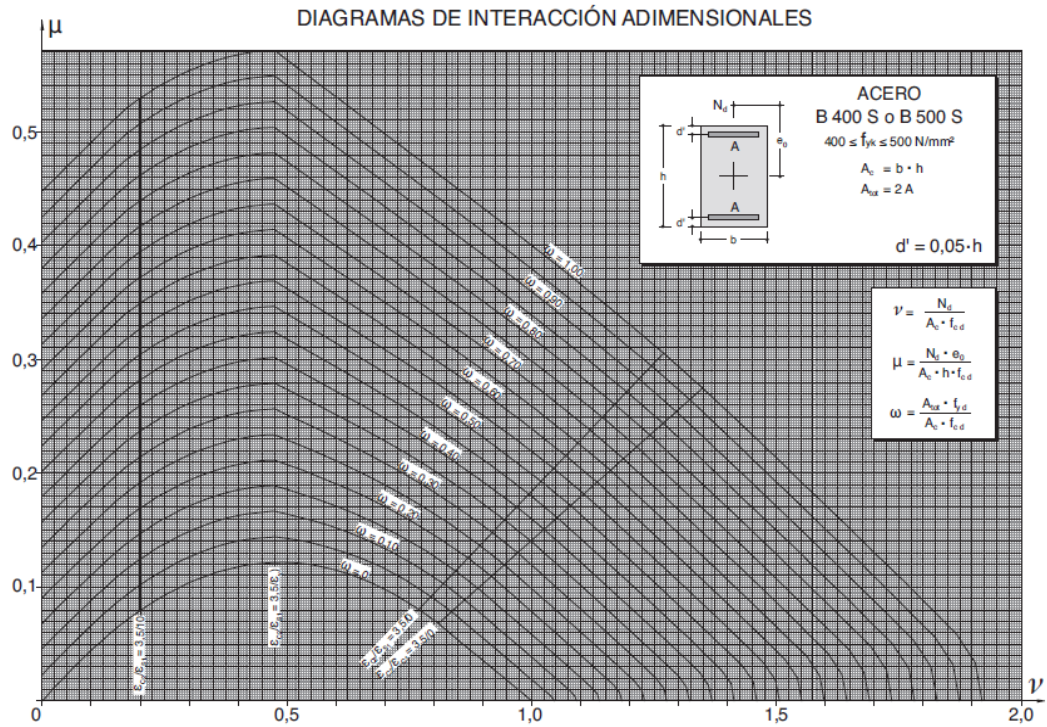
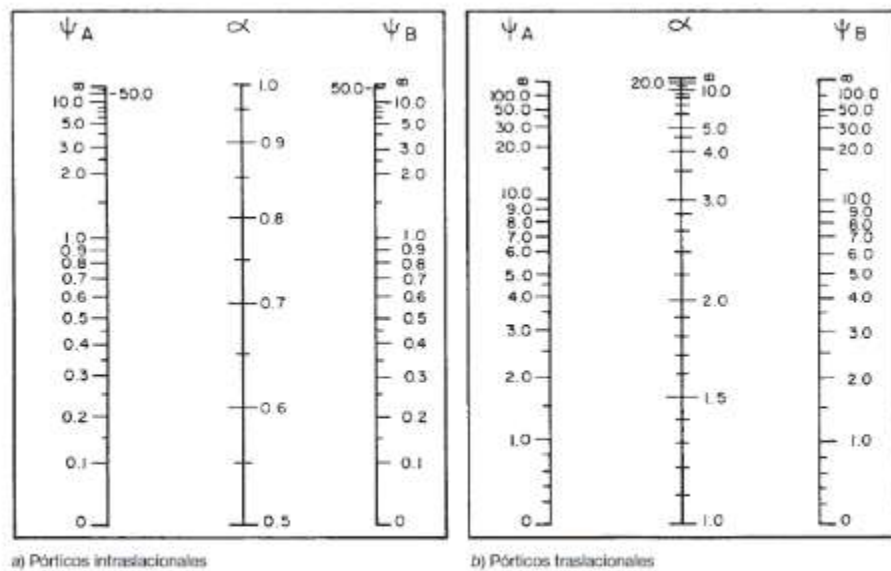


Figura A1.3 Nomogramas para el cálculo del coeficiente de pandeo (α).



LONGITUD DE PANDEO: $l_e = \alpha \cdot l$ (α se obtiene entrando con ψ):
 $\psi_A = \frac{\sum (EI / l)$ de todos los pilares que concurren en A
 $\psi_B = \frac{\sum (EI / l)$ de todas las vigas que concurren en B (igual para ψ_A)

Fuente: Hormigón Armado, Jiménez Montoya (15va. edición).

1.2 Tablas

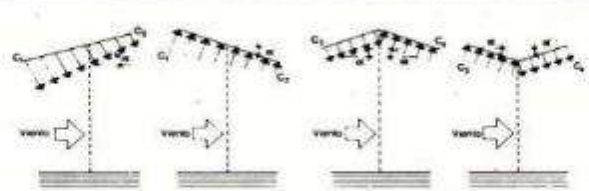
1.2.1 Tablas para el diseño de perfiles metálicos.

Tabla A1. 1 Coeficiente de corrección de la presión básica del viento (w).

Coeficiente de tiempo de recurrencia (Años)	Cr
100	1,15
50	1,00
25	0,90
10	0,75
5	0,70
Coeficiente de sitio	Cs
Expuesto	1,10
Normal	1
Coeficiente de altura (m)	Ch
0-10	1,25
11-20	1,35
21-30	1,50
31-40	1,65
41-50	1,80
51-60	1,95
Coeficiente topográfico	Ct
Para terrenos abiertos	1
Para terrenos en ciudades	0,8

Fuente: Guía para la evaluación de cargas meteorológicas en Bolivia (Patrick Putnam) (año 2017).

Tabla A1. 2 Coeficientes eólicos para tinglados abiertos.

Tabla 5.4 Coeficiente eólico en planos y diedros exentos						
						
Angulo de incidencia del viento α	Coeficiente eólico en:					
	Planos exentos Se calcularán los efectos más desfavorables con α ± 10°		Diedros exentos Se calculará cada elemento en los casos más desfavorables			
	En el borde a barlovento C1	En el borde a sotavento C2	Caso I		Caso II	
			En el plano a barlovento C3	En el plano a sotavento C4	En el plano a barlovento C3	En el plano a sotavento C4
90° a 60°	1,2	1,2	1,2	0	0,8	0,4
50°	1,4	1,0	1,2	0	0,6	0,6
40°	1,6	0,8	1,2	0	0,4	0,8
30°	1,6	0,8	1,2	0	0,4	0,8
20°	1,2	0,4	1,0	0	0,2	0,8
10°	0,8	0	0,8	0	0	0,8
0°	0	0	0	0	0	0
Valores intermedios pueden interpolarse linealmente.						

Fuente: Norma NBA-AE/88

Tabla A1. 3 Factores de resistencia (ϕ) para aceros.

F.6.1.5.1.5 - Coeficientes de resistencia - Los coeficientes de resistencia que se usan para determinar las resistencias de diseño, ϕR_n , de los miembros y conexiones estructurales son:

Tipo de resistencia	Coeficiente de resistencia ϕ
(a) Rigidizadores	
- Rigidizadores transversales	0.85
- Rigidizadores de cortante*	0.90
(b) Miembros a tensión	0.95
(c) Miembros a flexión	
- Resistencia a la flexión	
Para secciones con aletas a compresión rigidizadas o parcialmente rigidizadas	0.95
Para secciones con aletas a compresión no rigidizadas	0.90
- Vigas sin arriostramiento lateral	0.90
- Vigas con una aleta sujeta a tableros o tabiques (secciones C o Z)	0.90
- Diseño del alma	
Resistencia a cortante*	0.90
Arrugamiento del alma para almas simples sin reforzar	0.75
Arrugamiento del alma para secciones en I	0.80
(d) Miembros en compresión cargados axialmente	0.85
(e) Carga axial y flexión combinadas	
ϕ_c para compresión	0.85
ϕ_b para flexión	0.90 - 0.95
(f) Miembros tubulares cilíndricos	
- Resistencia a la flexión	0.95
- Compresión axial	0.85
(g) Parales y ensamblajes de pared	
- Parales de pared en compresión	0.85
- Parales de pared en flexión	
Para secciones con aletas a compresión rigidizadas o parcialmente rigidizadas	0.95
	0.90





Fuente: Manual para el Diseño de acero conformado en frío AISI -96.

Tabla A1. 4 Limite de fluencia de aceros.

ASTM	Esfuerzo mínimo de fluencia F_y (Ksi)	Esfuerzos de tensión mínima F_r (Ksi)
A - 36	36 - 32	58 - 80
A - 529	42	60 - 85
A - 441	40 - 50	60 - 70
A - 572	42 - 65	60 - 80
A - 242	42 - 50	63 - 70
A - 588	42 - 50	63 - 70
A - 514	90 - 100	100 - 130

Fuente: Manual del LFRD - 93.

Tabla A1. 5 Factor de longitud efectiva (K).

Tabla 5.1 Valores aproximados del factor de longitud efectiva, K .						
Las líneas punteadas muestran la forma pandeada de la columna	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Valor K teórico	0.5	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0
Valores recomendados de diseño cuando las condiciones reales son aproximadas	0.65	0.80	1.2	1.0	2.10	2.0
Símbolos para las condiciones de extremo	 Rotación y traslación impedidas  Rotación libre y traslación impedida  Rotación impedida y traslación libre  Rotación y traslación libres					

Fuente: Diseño de estructuras de acero (Jack C. Mc.Cormac).

Tabla A1. 6 Factor de reducción (ϕ s) en la soldadura de filete

SOLDADURAS DE FILETE INCLUYENDO FILETES EN LOS AGUJEROS Y RANURAS ASÍ COMO JUNTAS T'ESVIAJADAS					
Cortante	Base	Regido por J4			Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60 F_{EXX}$	Véase J2.1a	
Tensión o compresión Paralela al eje de la soldadura	No es necesario considerar tensión o compresión en partes unidas en sentido paralelo a la soldadura para el diseño de las soldaduras que unen a las partes.				
SOLDADURAS DE TAPÓN Y DE MUESCA					
Cortante Paralela al área de contacto en el área efectiva	Base	Regido por J4			Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60 F_{EXX}$	J2.3a	

Fuente: Diseño de estructuras de acero (Jack C. Mc.Cormac).

Tabla A1. 7 Tamaños mínimos de Soldadura de filete.

Espesor del material de la parte unida más delgada, plg (mm)	Tamaño mínimo de las soldaduras de filete, ^[a] plg (mm)
Hasta $\frac{1}{4}$ (6) inclusive	$\frac{1}{8}$ (3)
Mayor de $\frac{1}{4}$ (6) hasta $\frac{1}{2}$ (13)	$\frac{3}{16}$ (5)
Mayor de $\frac{1}{2}$ (13) hasta $\frac{3}{4}$ (19)	$\frac{1}{4}$ (6)
Mayor de $\frac{3}{4}$ (19)	$\frac{5}{16}$ (8)

Fuente: Diseño de estructuras de acero (Jack C. Mc.Cormac).

Tabla A1. 8 Material para pernos de anclaje.

Material ASTM		Tensión Última, F_u [MPa]	Tensión Nominal, $F_{nt} = 0,75F_u$ [MPa]	Diámetro Máximo [mm]
F1554	Gr 36	400	300	102
	Gr 55	517	388	102
	Gr 105	862	647	76
A449		827	621	25
		724	543	38
		621	465	76
A36		400	300	102
A307		400	300	102
A354		1034	772	64
Gr BD		965	724	102

Fuente: Norma ASTM.

Tabla A1. 9 Perfiles Costanera conformado en frio.

ENABOLCO - EMPRESA NACIONAL BOLIVIANA CONSTRUCTORA													
ESPECIFICACIONES GENERALES PERFIL COSTANERA													
LARGO NORMAL:		6 (m) Perfiles estándares											
OTRAS DIMENSIONES:		A pedido, previa consulta a ENABOLCO											
CALIDAD COMERCIAL:		Acero ASTM A36 - SAE 1010											
TERMINACIÓN:		Extremos lisos de máquina											

Dimensiones Nominales				Peso teórico	Area	Propiedades						
A	B	C	e	P	A	EJE X - X		EJE Y - Y				
mm	mm	mm	mm	kgf/m	cm ²	I	W	I	I	W	I	x
						cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm
50	25	12	2.00	1.74	2.22	8.07	3.23	1.91	1.95	1.28	0.94	0.98
			3.00	2.46	3.13	10.67	4.27	1.85	2.43	1.60	0.88	0.98
80	40	15	2.00	2.78	3.54	35.25	8.81	3.16	8.07	3.18	1.51	1.46
			3.00	4.01	5.11	49.03	12.26	3.10	10.83	4.26	1.46	1.46
100	50	15	2.00	3.40	4.34	69.23	13.85	4.06	13.67	4.16	1.80	1.72
			3.00	4.95	6.31	97.76	19.55	3.97	19.74	6.11	1.78	1.77
			4.00	6.40	8.15	122.41	24.48	3.95	21.47	6.28	1.66	1.58
			6.00	8.97	11.43	160.56	32.11	3.83	25.55	7.43	1.53	1.56

Fuente: Empresa ENABOLCO.

1.2.2 Tablas para el diseño de hormigón armado.

Tabla A1. 10 Coeficientes de minoración, mayoración, del hormigón y acero

Coeficientes de Seguridad para	Nivel de control	Valor del coeficiente de seguridad			
Acero: γ_s	Reducido	1,20			
	Normal	1,15			
	Intenso	1,10			
Hormigón: γ_c	Reducido (1)	1,70			
	Normal	1,50			
	Intenso (2)	1,40			
Acciones: γ_f (3)	Reducido	Daños previsibles (4)	Acción desfavorable	Acción favorable de carácter	
				Permanente	Variable
		A	1,70	0,9	0
		B	1,80		
		C	-		
	Normal	A	1,50		
		B	1,60		
		C	1,80		
	Intenso	A	1,40		
		B	1,50		
		C	1,70		

(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto mayor a 15 MPa.

(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.

(3) Se podrá reducir el valor de γ_f en un 5 %, cuando los estudios, cálculos e hipótesis sean muy rigurosos, se consideren todas las solicitaciones y sus combinaciones posibles y se estudien, con el mayor detalle, los anclajes, nudos, apoyos, enlaces, etc.

(4) Daños previsibles:

Fuente: Norma CBH-87.

Tabla A1. 11 Pesos específicos de los materiales de construcción.

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m^3	Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m^3
Materiales de albanilería		Madera	
Arenisca	21,0 a 27,0	Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Basalto	27,0 a 31,0	Laminada encolada	3,7 a 4,4
Calizas compactas, mármoles	26,0	Tablero contrachapado	5,0
Diorita, gneis	30,0	Tablero cartón gris	8,0
Granito	27,0 a 30,0	Agglomerado con cemento	12,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0	Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0	Tablero ligero	4,0
Fábricas		Metales	
Bloque hueco de cemento	13,0 a 16,0	Acero	77,0 a 78,5
Bloque hueco de yeso	10,0	Aluminio	27,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0	Bronce	83,0 a 85,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0	Cobre	87,0 a 89,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0	Estañol	74,0
Ladrillo silicoalcaláreo	20,0	Hierro colado	71,0 a 72,5
Mampostería con mortero		Hierro forjado	76,0
de arenisca	24,0	Latón	83,0 a 85,0
de basalto	27,0	Plomo	112,0 a 114,0
de caliza compacta	26,0	Zinc	71,0 a 72,0
de granito	26,0	Plásticos y orgánicos	
Sillería		Caucho en plancha	17,0
de arenisca	26,0	Lámina acrílica	12,0
de arenisca o caliza porosas	24,0	Linóleo en plancha	12,0
de basalto	30,0	Mástico en plancha	21,0
de caliza compacta o mármol	28,0	Poliestireno expandido	0,3
de granito	28,0	Otros	
Hormigones y morteros		Adobe	16,0
Hormigón ligero	9,0 a 20,0	Asfalto	24,0
Hormigón normal ⁽¹⁾	24,0	Baldosa cerámica	18,0
Hormigón pesado	> 26,0	Baldosa de gres	19,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0	Papel	11,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0	Pizarra	29,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0	Vidrio	25,0
Mortero de cal	12,0 a 16,0		

⁽¹⁾ En hormigón armado con armados usuales o fresco aumenta 1 kN/m^3

Fuente: Norma NBA-AE/88.

Tabla A1. 12 Pesos específicos de los materiales de construcción.

	LADRILLO 6 HUECOS ECONÓMICO RAYADO		
	MEDIDAS (cm.)	RENDIMIENTO APROX.	PESO NOMINAL (kg.)
	LARGO: 24.00	TIZON 24 PIEZAS M2	2.85
	ANCHO: 10.00 ALTO: 15.00	36 PIEZAS M2	

Fuente: Empresa INCERPAZ.

Tabla A1. 13 Valores característicos de las sobrecargas de uso.

SOBRE CARGA DE USO	
Uso del elemento	Sobrecarga ($\frac{Kg}{m^2}$)
A. Azoteas	
Accesibles solo para conversaciones	100
Accesibles solo privadamente	150
Accesibles al publico	Según el uso
B. Viviendas	
Habitaciones de viviendas	200
Escalera de acceso públicos	300
Balcones volados	Según art. 3.5
C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.	
Zona de dormitorio	200
Zona pública, escaleras, accesos	300
Locales de reuniones y de espectáculos	500
Balcones y volados	Según art. 3.5
D. Oficinas y comercios.	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según el uso
Balcones volados	Según art. 3.5
E. Edificios docentes.	
Aulas, despachos y comedores	300
Escaleras y accesos	400
Balcones volados	Según art. 3.5
F. Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
Locales con asientos fijos	300
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
Balcones, volados	Según art. 3.5
G. Calzadas y garajes.	
Solo automóviles de turismo	400
Camiones	1000

Fuente: Norma NBA-AE/88

Tabla A1. 14 Cuantías geométricas mínimas.

Elemento	Posición	AH 215 L	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares	-	8	6	5	4
Losas	-	2	1,8	1,5	1,4
Vigas	-	5	3,3	2,8	2,3
Muros	Horizontal	2,5	2	1,6	1,4
	Vertical	1,5	1,2	0,9	0,8

Fuente: Norma Boliviana (CBH-87).

Tabla A1. 15 Coeficiente de longitud de pandeo (α) de las piezas aisladas.

Sustentación de la pieza	α
Un extremo libre y otro empotrado	2
Articulado en ambos extremos	1
Biempotrada, con libre desplazamiento normal a la directriz	1
Articulación fija en un extremo y empotrado en el otro	0.7
Empotramiento perfecto en ambos extremos	0.5

Fuente: Norma Boliviana (CBH-87).

Tabla A1. 16 Recubrimientos mínimos en mm.

Valores básicos			Correcciones para			
Condiciones ambientales			Armaduras sensibles a la corrosión	Losas o laminas	Hormigón	
No severas	Moderadamente severas	Severas			H 12,5 H 15 H 17,5 H 20	H 40 H 45 H 50 H 55
15	25	35	± 10	- 5	+ 5	- 5

Fuente: Norma Boliviana (CBH-87).

Tabla A1. 17 Recubrimientos mínimos en función del tipo de exposición, cemento y vida útil.

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón en N/mm^2	Vida útil de proyecto en años	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
IIa	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cemento o empleo de hormigón con adiciones	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
IIb	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cemento o empleo de hormigón con adiciones	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Fuente: Norma española (EHE-08).

Tabla A1. 18 Propiedades de la sección bruta y homogeneizada.

Característica	Sección bruta	Sección homogeneizada
Área, A	$A_b = bh$	$A_h = bh + (n-1)A_s$
Profundidad del centro de gravedad, y	$y_b = \frac{h}{2}$	$y_h = \frac{b \cdot h \cdot \frac{h}{2} + (n-1) \cdot A_s \cdot d}{b \cdot h + (n-1) \cdot A_s}$
Inercia sin fisurar, I	$I_b = \frac{1}{12}bh^3$	$I_h = \frac{1}{12}b \cdot h^3 + b \cdot h \left(y_h - \frac{h}{2} \right)^2 + (n-1) \cdot A_s (d - y_h)^2$
Momento de fisuración, M_f	$M_{f,b} = f_{cm,s} \frac{bh^2}{6}$	$M_{f,h} = f_{cm,s} \frac{I_h}{h - y_h}$
Profundidad del hormigón en sección fisurada, x_f	<p>La sección fisurada cumple la condición: $x_f = \frac{b \cdot x_f \cdot \frac{x_f}{2} + n \cdot A_s \cdot d}{b \cdot x_f + n \cdot A_s}$</p> <p>y, por tanto: $x_f = \frac{-n \cdot A_s + \sqrt{(n \cdot A_s)^2 + 2 \cdot b \cdot n \cdot A_s \cdot d}}{b}$</p>	
Inercia fisurada, I_f	$I_f = \frac{1}{3}b \cdot x_f^3 + n \cdot A_s (d - x_f)^3$	

Fuente: Hormigón Armado, Jiménez Montoya (15va. edición).

Tabla A1. 19 Peso específico de los suelos granulares.

SUELOS GRANULARES		
Condiciones del material	γ (Kg/m ³)	ϕ
Muy suelto	1100-1600	25-30°
suelto	1400-1800	27-32
medio	1750-2050	30-35°
denso	1800-2250	35-40°
Muy denso	2080-2400	30-43°

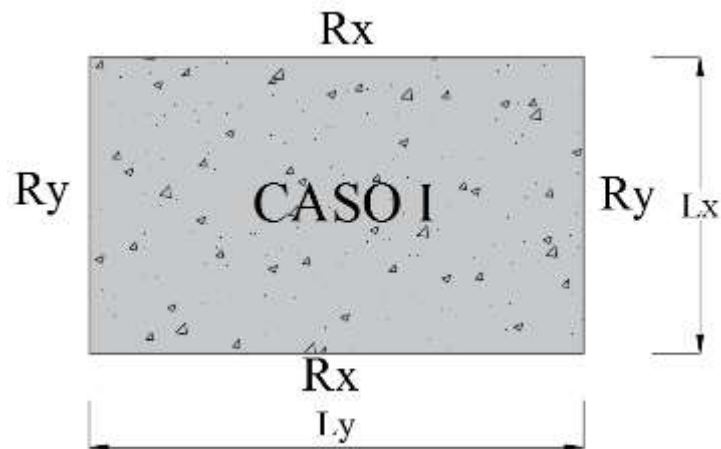
Fuente: Manual de laboratorio de suelos (Joseph E. Bowles).

Tabla A1. 20 Valores del coeficiente (ϵ).

Duración de la carga	ϵ
≥ 5 años	2
1 año	1,4
6 meses	1,2
3 meses	1
1 mes	0,7
15 días	0,5

Fuente: Hormigón Armado, Jiménez Montoya (15va. edición).

Tabla A1. 21 Método de CZERNY para losas macizas.



$$\epsilon = \frac{l_y}{l_x} ; R_x = q \cdot l_x \cdot V_x ; R_y = q \cdot l_y \cdot V_y ; M_x = \frac{q \cdot l_x^2}{m_x} ; M_y = \frac{q \cdot l_y^2}{m_y}$$

ϵ	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,8	2
mx	27,2	24,5	22,4	20,7	19,1	17,8	16,8	15,8	15	14,3	13,7	13,2	12,7	11,3	10,4
my	27,2	27,5	27,9	28,4	29,1	29,9	30,9	31,8	32,8	33,8	34,7	35,4	36,1	38,5	40,3
Vx	0,25	0,262	0,273	0,283	0,292	0,3	0,308	0,315	0,32	0,327	0,333	0,339	0,344	0,361	0,375
Vy	0,25	0,238	0,227	0,217	0,208	0,2	0,192	0,185	0,19	0,173	0,167	0,161	0,156	0,139	0,125

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón (CBH-87).

Tabla A1. 22 Propiedades geométricas del complemento (EPS) y la vigueta.

Losas de Viguetas y Plastoformo

Componentes de las secciones

CARGA MUERTA = PESO PROPIO + CARGAS PERMANENTES

EJE ENTRE VIGUETAS a	TIPO DE EPS	ESPESESORES			PESO PROPIO kg/m²	COMPONENTES DE LA LOSA		VOLUMEN DE HORMIGÓN m³/m²
		h	e	d		VIGUETAS	EPS	
cm		cm	cm	cm	m²/m²	piezas/m²	m³/m²	
40	PB 10/100/34	10	5	15	175	2,50	2,50	0,053
50	PB 10/100/44				166	2,00	2,00	0,054
60	PB 10/100/54				158	1,67	1,67	0,053
40	PB 12/100/34	12	5	17	193	2,50	2,50	0,062
50	PB 12/100/44				179	2,00	2,00	0,059
60	PB 12/100/54				168	1,67	1,67	0,055
40	PB 15/100/34	15	5	20	215	2,50	2,50	0,071
50	PB 15/100/44				196	2,00	2,00	0,067
60	PB 15/100/54				184	1,67	1,67	0,064
40	PB 17/100/34	17	5	22	226	2,50	2,50	0,080
50	PB 17/100/44				213	2,00	2,00	0,074
60	PB 17/100/54				198	1,67	1,67	0,070
40	PB 20/100/34	20	5	25	272	2,50	2,50	0,095
50	PB 20/100/44				243	2,00	2,00	0,086
60	PB 20/100/54				223	1,67	1,67	0,080
40	PB 22/100/34	22	5	27	300	2,50	2,50	0,105
50	PB 22/100/44				264	2,00	2,00	0,095
60	PB 22/100/54				241	1,67	1,67	0,087
40	PB 25/100/34	25	5	30	326	2,50	2,50	0,121
50	PB 25/100/44				293	2,00	2,00	0,107
60	PB 25/100/54				266	1,67	1,67	0,097

CARGA MUERTA = PESO PROPIO + CARGAS PERMANENTES

EJE ENTRE VIGUETAS a	TIPO DE EPS	ESPESESORES			PESO PROPIO kg/m²	COMPONENTES DE LA LOSA		VOLUMEN DE HORMIGÓN m³/m²
		h	e	d		VIGUETAS	EPS	
cm		cm	cm	cm	m²/m²	piezas/m²	m³/m²	
40	PB 10/100/34	10	5	15	183	3,00	3,00	0,060
50	PB 10/100/44				175	4,00	4,00	0,055
60	PB 10/100/54				166	3,34	3,34	0,055
40	PB 12/100/34	12	5	17	221	3,00	3,00	0,074
50	PB 12/100/44				202	4,00	4,00	0,069
60	PB 12/100/54				188	3,34	3,34	0,065
40	PB 15/100/34	15	5	20	263	3,00	3,00	0,091
50	PB 15/100/44				235	4,00	4,00	0,085
60	PB 15/100/54				217	3,34	3,34	0,077
40	PB 17/100/34	17	5	22	297	3,00	3,00	0,105
50	PB 17/100/44				262	4,00	4,00	0,094
60	PB 17/100/54				235	3,34	3,34	0,087
40	PB 20/100/34	20	5	25	352	3,00	3,00	0,128
50	PB 20/100/44				305	4,00	4,00	0,112
60	PB 20/100/54				276	3,34	3,34	0,102
40	PB 22/100/34	22	5	27	391	3,00	3,00	0,144
50	PB 22/100/44				335	4,00	4,00	0,125
60	PB 22/100/54				302	3,34	3,34	0,115
40	PB 25/100/34	25	5	30	445	3,00	3,00	0,167
50	PB 25/100/44				381	4,00	4,00	0,143
60	PB 25/100/54				335	3,34	3,34	0,128

Fuente: Ficha técnica de viguetas (Empresa PRETENZA).

Tabla A1. 23 Momentos flectores admisibles para viguetas pretensadas.

Momentos flectores admisibles para complementos de EPS

Losas Aliviadas PRETENZA

EJE ENTRE VIGUETAS (A) cm	TIPO DE EPS	ESPESESORES			PESO PROPIO kg/m2	COMPONENTES DE LA LOSA		VOLUMEN HORMIGON m3/m2	TIPOS DE VIGUETAS SEGUN PRODUCCION ESTANDAR MOMENTOS ADMISIBLES							
		H cm	E cm	D cm		VIGUETAS m3/m2	EPS piezas/m2		Tipo 1 kg/cm	Tipo 2 kg/cm	Tipo 3 kg/cm	Tipo 4 kg/cm	Tipo 5 kg/cm	Tipo 6 kg/cm	Tipo 7 kg/cm	Tipo 8 kg/cm
40	PB 10/100/34	10	5	15	176	2.50	2.50	0.057	579	927	1.032	1.266	1.512	1.853	1.986	2.446
50	PB 10/100/44				166	2.00	2.00	0.056	512	743	827	1.031	1.229	1.487	1.594	1.965
60	PB 10/100/54				158	1.67	1.67	0.055	427	620	690	860	1.026	1.241	1.332	1.642
40	PB 12/100/34	12	5	17	196	2.50	2.50	0.065	749	1.081	1.201	1.505	1.789	2.158	2.313	2.858
50	PB 12/100/44				181	2.00	2.00	0.062	600	866	962	1.206	1.435	1.731	1.855	2.293
60	PB 12/100/54				171	1.67	1.67	0.060	500	722	803	1.007	1.197	1.445	1.549	1.917
40	PB 15/100/34	15	5	20	210	2.50	2.50	0.071	814	1.311	1.455	1.835	2.175	2.617	2.802	3.478
50	PB 15/100/44				193	2.00	2.00	0.067	732	1.050	1.165	1.470	1.743	1.940	2.247	2.790
60	PB 15/100/54				181	1.67	1.67	0.064	610	875	972	1.226	1.454	1.751	1.875	2.330
40	PB 17/100/34	17	5	22	230	2.50	2.50	0.079	1.025	1.464	1.624	2.054	2.431	2.922	3.128	3.890
50	PB 17/100/44				208	2.00	2.00	0.073	820	1.173	1.300	1.646	1.948	2.343	2.568	3.121
60	PB 17/100/54				194	1.67	1.67	0.069	684	978	1.085	1.373	1.626	1.955	2.093	2.605
40	PB 20/100/34	20	5	25	263	2.50	2.50	0.093	1.190	1.694	1.878	2.384	2.817	3.381	3.617	4.509
50	PB 20/100/44				235	2.00	2.00	0.084	952	1.357	1.503	1.909	2.257	2.799	2.899	3.616
60	PB 20/100/54				217	1.67	1.67	0.079	794	1.131	1.254	1.592	1.882	2.250	2.419	3.018
40	PB 22/100/34	22	5	27	289	2.50	2.50	0.103	1.300	1.848	2.047	2.603	3.074	3.687	3.943	4.922
50	PB 22/100/44				256	2.00	2.00	0.093	1.041	1.479	1.639	2.085	2.462	2.954	3.160	3.946
60	PB 22/100/54				234	1.67	1.67	0.086	867	1.233	1.366	1.739	2.054	2.464	2.636	3.293
40	PB 25/100/34	25	5	30	366	2.50	2.50	0.111	1.465	2.078	2.300	2.933	3.439	4.145	4.432	5.541
50	PB 25/100/44				270	2.00	2.00	0.098	1.173	1.663	1.842	2.349	2.771	3.321	3.551	4.442
60	PB 25/100/54				246	1.67	1.67	0.090	978	1.387	1.536	1.958	2.311	2.770	2.962	3.706

Fuente: Ficha técnica de viguetas (Empresa PRETENZA).

Tabla A1. 24 Tabla universal para flexión simple, método parábola – rectángulo.

ξ	μ	ω	
0.0816	0.03	0.0308	D O M I N I O 2
0.0953	0.04	0.0414	
0.1078	0.05	0.052	
0.1194	0.06	0.0627	
0.1306	0.07	0.0735	
0.1413	0.08	0.0844	
0.1518	0.09	0.0953	
0.1623	0.1	0.1064	
0.1729	0.11	0.1177	
0.1836	0.12	0.1291	
0.1944	0.13	0.1407	
0.2054	0.14	0.1524	
0.2165	0.15	0.1643	
0.2277	0.16	0.1762	
0.2391	0.17	0.1884	
0.2507	0.18	0.2008	
0.2592	0.1872	0.2098	
0.2636	0.19	0.2134	D O M I N I O 3
0.2796	0.2	0.2263	
0.2958	0.21	0.2395	
0.3123	0.22	0.2529	
0.3292	0.23	0.2665	
0.3464	0.24	0.2804	
0.3639	0.25	0.2946	
0.3818	0.26	0.3091	
0.4001	0.27	0.3239	
0.4189	0.28	0.3391	
0.4381	0.29	0.3546	
0.45	0.2961	0.3643	
0.4577	0.3	0.3706	
0.478	0.31	0.3869	
0.4988	0.32	0.4038	
0.5202	0.33	0.4211	
0.5423	0.34	0.439	
0.5652	0.35	0.4576	
0.589	0.36	0.4768	
0.6137	0.37	0.4968	
0.6168	0.3712	0.4993	

Fuente: Hormigón Armado, Jiménez Montoya (15va. edición).

Tabla A1. 25 Capacidad mecánica de las armaduras de acero natural.

CAPACIDAD MECÁNICA EN kN

$$U = A \cdot f_{yd} \quad U' = A' \cdot f_{yd}$$

$$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400 \quad \gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 347,82$$

Diámetro (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	9,8	19,7	29,5	39,3	49,2	59,0	68,8	78,7	88,5	98,3
8	17,5	35,0	52,5	69,9	87,4	104,9	122,4	139,9	157,4	174,8
10	27,3	54,6	82,0	109,3	136,6	163,9	191,2	218,5	245,9	273,2
12	39,3	78,7	118,0	157,4	196,7	236,0	275,4	314,7	354,0	393,4
14	53,5	107,1	160,6	214,2	267,7	321,3	374,8	428,3	481,9	535,4
16	69,9	139,9	209,8	279,7	349,7	419,6	489,5	559,5	629,4	699,3
20	109,3	218,5	327,8	437,1	546,4	655,6	764,9	874,2	983,5	1.092,7
25	170,7	341,5	512,2	683,0	853,7	1.024,4	1.195,2	1.365,9	1.536,6	1.707,4
32	279,7	559,5	839,2	1.119,0	1.398,7	1.678,4	1.958,2	2.237,9	2.517,6	2.797,4
40	437,1	874,2	1.311,3	1.748,4	2.185,5	2.622,5	3.059,6	3.496,7	3.933,8	4.370,9

CAPACIDAD MECÁNICA EN kN

$$U = A \cdot f_{yd} \quad U' = A' \cdot f_{yd}$$

$$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 500 \quad \gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 434,78$$

Diámetro (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,3	24,6	36,9	49,2	61,5	73,8	86,1	98,3	110,6	122,9
8	21,9	43,7	65,6	87,4	109,3	131,1	153,0	174,8	196,7	218,5
10	34,1	68,3	102,4	136,6	170,7	204,9	239,0	273,2	307,3	341,5
12	49,2	98,3	147,5	196,7	245,9	295,0	344,2	393,4	442,6	491,7
14	66,9	133,9	200,8	267,7	334,6	401,6	468,5	535,4	602,4	669,3
16	87,4	174,8	262,3	349,7	437,1	524,5	611,9	699,3	786,8	874,2
20	136,6	273,2	409,8	546,4	683,0	819,5	956,1	1.092,7	1.229,3	1.365,9
25	213,4	426,8	640,3	853,7	1.067,1	1.280,5	1.494,0	1.707,4	1.920,8	2.134,2
32	349,7	699,3	1.049,0	1.398,7	1.748,4	2.098,0	2.447,7	2.797,4	3.147,1	3.496,7
40	546,4	1.092,7	1.639,1	2.185,5	2.731,8	3.278,2	3.824,5	4.370,9	4.917,3	5.463,6

Fuente: Hormigón Armado Jiménez Montoya (15va ed.).

Tabla A1. 26 Diámetros y áreas de las barras de acero.

Diámetro, en mm	4	6	8	10	12	16	20
Área, en cm ²	0,126	0,283	0,503	0,785	1,131	2,011	3,142
Diámetro, en mm	25	32	40	50			
Área, en cm ²	4,909	8,042	12,566	19,635			

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón (CBH-87).

1.2.3 Tablas para la ejecución del proyecto.

Tabla A1. 27 Modelo del formulario B-2.

FORMULARIO B-2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :					
Actividad :					
Cantidad :					
Unidad :					
Moneda :					
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
N					
TOTAL MATERIALES					
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)					
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					
TOTAL MANO DE OBRA					
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				
TOTAL UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					
NOTA.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.					

Fuente: Modelo de documento base de contratación (SABS)

Tabla A1. 28 Plantilla de cálculos métricos.

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	N°VEC	DIMENSIONES			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
				(X)	(Y)	(Z)		
1								
2								
3								
N°								

Fuente: Estructuras de costos (Reynaldo Zabaleta J).

Tabla A1. 29 Plantilla B-1 referido al presupuesto de la obra.

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Bs.).	PRECIO TOLA (Bs.).
1					
2					
3					
4					
N°					
PRECIO TOTAL (Numeral)					(Bs.)
PRECIO TOTAL (Literal)					
Nota.- La empresa proponente declara de forma expresa que el presente formulario contiene					
los mismos precios unitarios que los señalados en el formulario B-2.					

Fuente: Estructuras de costos (Reynaldo Zabaleta J).

1.3 Análisis – metrado de cargas.

1.3.1 Análisis de cargas para la cubierta metálica “Modulo B”.

Los valores de las cargas climáticas de viento y granizo en Tarija son:

a) Carga de viento.

Tabla A1. 30 Velocidad del viento (nudos/hr a 10mt).

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA -TARIJA
Av. Jaime Paz Z. N° 1763 Telfax 591 4 6642238 Email tarija@senamhi.gov.bo

Estación: AEROPUERTO
Provincia:
CERCADO
Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 32'
48"
Long. W.: 64° 42'
39"
Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MEDIA
1954					13,0	8,0	20,0	12,0	19,0	12,0	20,0	12,0	
1955	10,0	10,0	10,0	10,0	13,0	12,0	17,0	17,0	11,0	15,0	10,0	14,0	17,0
1956	9,0	8,0	10,0	10,0	10,0	15,0	10,0	10,0	17,0	10,0	10,0	9,0	17,0
1957	6,0	6,0	5,0	10,0	12,0	17,0	20,0	11,0	11,0	12,0	10,0	12,0	20,0
1958	7,0	9,0	7,0	9,0	8,0	9,0	8,0	11,0	15,0	10,0	8,0	11,0	15,0
1959	7,0	9,0	6,0	6,0	9,0	12,0	12,0	14,0	13,0	12,0	9,0	12,0	14,0
1960	8,0	8,0	6,0	11,0	10,0	11,0	9,0	16,0	15,0	12,0	15,0	11,0	16,0
1961	10,0	8,0	19,0	9,0	8,0	11,0	16,0	18,0	15,0	15,0	11,0	11,0	19,0
1962	8,0	9,0	7,0	10,0	8,0	7,0	9,0	8,0	15,0	16,0	16,0	11,0	16,0
1963	9,0	9,0	11,0	8,0	8,0	3,0	9,0	11,0	18,0	10,0	11,0	12,0	18,0
1964	8,0	7,0	7,0	9,0	6,0	8,0	8,0	17,0	8,0	11,0	9,0	10,0	17,0
1965	9,0	8,0	6,0	10,0	8,0	6,0	11,0	12,0	12,0	10,0	10,0	9,0	12,0
1966	9,0	10,0	11,0	8,0	6,0	14,0	9,0	14,0	13,0	12,0	10,0	8,0	14,0
1967	14,0	10,0	8,0	9,0	8,0	24,0	10,0	18,0	12,0	14,0	10,0	8,0	24,0
1968	11,0	7,0	11,0	8,0	12,0	14,0	10,0	7,0	10,0	12,0	11,0	12,0	14,0
1969	12,0	8,0	10,0	10,0	11,0	17,0	8,0	11,0	10,0	11,0	12,0	8,0	17,0
1970	8,0	8,0	10,0	11,0	11,0	15,0	11,0	14,0	13,0	12,0	17,0	11,0	17,0
1971	14,0	11,0	10,0	10,0	10,0	28,0	15,0	20,0	14,0	14,0	14,0	10,0	28,0
1972	9,0	8,0	8,0	12,0	10,0	8,0	19,0	17,0	32,0	14,0	11,0	10,0	32,0
1973	10,0	11,0	8,0	9,0	10,0	14,0	0,0	13,0	12,0	15,0	10,0		
1974	9,0	7,0	8,0	6,0	11,0	20,0	9,0	9,0	18,0	11,0	12,0	9,0	20,0
1975	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	11,0	13,0	14,0	13,0	12,0	12,0	9,0	14,0
1976	7,0	6,0	7,0	7,0	9,0	11,0	17,0	16,0	11,0	13,0	10,0	8,0	17,0
1977	8,0	6,0	7,0	11,0	8,0	12,0	19,0	15,0	9,0	10,0	10,0	8,0	19,0
1978	9,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0	11,0	9,0	14,0	10,0	12,0	8,0	14,0
1979	7,0	8,0	6,0	8,0	8,0	7,0	6,0	8,0	9,0	11,0	6,0	9,0	11,0
1980	6,0	8,0	4,0	6,0	11,0	8,0	14,0	12,0	11,0	10,0	11,0	10,0	14,0
1981	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0	11,0	14,0	13,0	10,0	11,0	14,0
1982	8,0	8,0	10,0	8,0	8,0	11,0	8,0	11,0	13,0	12,0	13,0	10,0	13,0
1983	7,0	8,0	7,0	6,0	12,0	8,0	21,0	10,0	13,0	10,0	10,0	9,0	21,0
1984	6,0	5,0	7,0	9,0	11,0	12,0	16,0	12,0	13,0	8,0	8,0	7,0	16,0

1985	7,0	5,0	9,0	7,0	7,0	7,0	14,0	9,0	11,0	10,0	10,0	6,0	14,0
1986	7,0	7,0	8,0	7,0	10,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	12,0	5,0	12,0
1987	5,0	8,0	9,0	8,0	15,0	5,0	21,0	11,0	19,0	9,0	8,0	10,0	21,0
1988	6,0	7,0	7,0	5,0	9,0	11,0	8,0	8,0	15,0	13,0	8,0	6,0	15,0
1989	5,0	6,0	4,0	7,0	7,0	5,0	12,0	10,0	15,0	14,0	7,0	7,0	15,0
1990	6,0	5,0	5,0	7,0	7,0	6,0	8,0	6,0	10,0	8,0	7,0	6,0	10,0
1991	6,0	4,0	4,0	6,0	7,0	17,0	12,0	8,0	9,0	10,0	8,0	9,0	17,0
1992	5,0	7,0	7,0	8,0	11,0	7,0	9,0	11,0	9,0	9,0	9,0	7,0	11,0
1993	7,0	4,0	6,0	8,0	11,0	8,0	10,0	10,0	12,0	9,0	11,0	6,0	12,0
1994	5,0	7,0	6,0	7,0	7,0	10,0	11,0	16,0	10,0	10,0	7,0	7,0	16,0
1995	11,0	6,0	6,0	8,0	5,0	8,0	14,0	12,0	12,0	11,0	7,0	9,0	14,0
1996	6,0	10,0	6,0	10,0	8,0	11,0	6,0	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	11,0
1997	9,0	8,0	8,0	7,0	10,0	13,0	9,0	14,0	8,0	10,0	8,0	7,0	14,0
1998	6,0	8,0	6,0	8,0	11,0	10,0	7,0	8,0	12,0	12,0	9,0	11,0	12,0
1999	8,0	6,0	9,0	10,0	10,0	13,0	9,0	9,0	10,0	8,0	9,0	8,0	13,0
2000	6,0	6,0	6,0	10,0	16,0	15,0	18,0	11,0	11,0	10,0	11,0	8,0	18,0
2001	7,0	6,0	8,0	11,0	8,0	11,0	11,0	13,0	11,0	11,0	11,0	9,0	13,0
2002	11,0	6,0	12,0	8,0	9,0	7,0	16,0	17,1	14,0	10,0	11,0	10,0	17,1
2003	9,0	10,0	6,0	11,0	11,0	9,0	8,0	16,0	13,0	12,0	12,0	10,0	16,0
2004	8,0	9,0	9,0	12,0	10,0					23,0	27,0	10,0	
2005						9,0	23,0	25,0	25,0	22,0			
2006	25,0		8,0	9,0	6,0	23,0	20,0	32,0	32,0	27,0	32,0	25,0	
2007	23,0	25,0	20,0	30,0	30,0	25,0	25,0	30,0	30,0	25,0	26,0	30,0	30,0
2008	7,0	25,0	25,0		30,0	25,0	35,0	30,0	30,0	30,0	25,0		
2009	25,0	30,0		25,0	25,0		45,0	35,0	35,0	30,0	25,0	30,0	
2010	22,0	30,0			30,0		30,0	30,0	30,0	25,0	22,0	25,0	
2011	20,0					23,0	24,0	25,0	25,0	30,0	25,0	27,0	
2012	35,0		25,0	24,0			26,0		30,0	25,0		25,0	
2013	20,0					25,0	32,0		35,0	25,0	28,0	25,0	
2014	30,0	25,0	25,0		25,0	27,0	32,0	27,0	28,0	27,0		25,0	
2015	30,0				20,0	25,0	30,0	27,0	25,0	20,0	25,0	20,0	
2016				25,0			25,0	22,0			25,0		
2017													
2018						30,0	25,0			27,0			
2019	20,0	25,0		20,0									
MEDIA	35,0	30,0	25,0	30,0	30,0	30,0	45,0	35,0	35,0	30,0	32,0	30,0	45,0

Fuente: Centro meteorológico – SENAMI – AEROPUERTO.

La velocidad del viento para el diseño de la cubierta metálica con recurrencia de 50 años es de:

$$V = 45_n = 45_n \times \frac{0,5144 \frac{m}{s}}{1_n} = 23,15 \frac{m}{s}$$

La carga de viento fue determinada de la siguiente manera.

1.-Presion básica del viento (W_1).

$V = 23,15 \text{ m/s}$

$$W_1 = \frac{V^2}{1} = \frac{(23,15 \text{ m/s})^2}{1} = 536,72 \text{ Kg/m}^2$$

1.1.- Presión básica del viento corregida W_c .

La presión básica del viento debe ser corregida por varios factores o coeficientes que se describen en las Tablas A1.1 y A1.2, estos valores son:

a) Coeficiente de recurrencia o importancia (I).

Para una vida útil de 50 años: $I = 1$

b) Coeficiente de sitio (C_s).

En condiciones normales: $C_s = 1$

c) Coeficiente de altura (C_h).

Para una altura de 10 metros sobre el terreno; $C_h = 1,25$

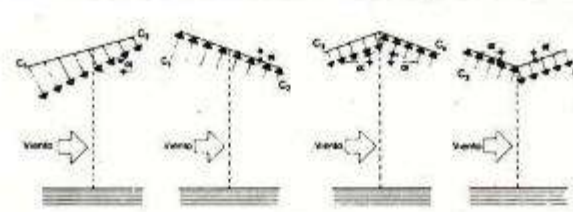
d) Coeficiente topográfico (C_t).

Para terrenos ubicados en lugares abiertos; $C_t = 1$

e) Coeficiente de forma de la cubierta (C_f).

Para construcciones abiertas a dos aguas, con el ángulo de inclinación $= 15^\circ$; se ingresa a la Tabla A1.2, para obtener los coeficientes eólicos (C) o aerodinámicos.

Tabla A1. 2 Coeficientes eólicos (C_e) para tinglados abiertos.

Tabla 5.4 Coeficiente eólico en planos y diédros exentos						
						
Ángulo de incidencia del viento α	Coeficiente eólico en:					
	Planos exentos Se calcularán los efectos más desfavorables con $\pm 10^\circ$		Diédros exentos Se calculará cada elemento en los casos más desfavorables			
	En el borde a barlovento C_1	En el borde a sotavento C_2	Caso I		Caso II	
			En el plano a barlovento C_3	En el plano a sotavento C_4	En el plano a barlovento C_3	En el plano a sotavento C_4
90° a 60°	1,2	1,2	1,2	0	0,8	0,4
50°	1,4	1,0	1,2	0	0,6	0,6
40°	1,6	0,8	1,2	0	0,4	0,8
30°	1,6	0,8	1,2	0	0,4	0,8
20°	1,2	0,4	1,0	0	0,2	0,8
10°	0,8	0	0,8	0	0	0,8
0°	0	0	0	0	0	0
Valores intermedios pueden interpolarse linealmente.						

Fuente: Norma NBA-AE/88

BARLOVENTO: $C_3 = 0,9$

SOTAVENTO: $C_4 = 0$

La presión del viento lado Barlovento y Sotavento será:

$$W_b = W_1 \times l \times C_{sx} \times C_{hx} \times C_{tx} \times C_3 = 33,50 \text{ Kg/m}^2 \times 1 \times 1 \times 1,25 \times 1 \times 0,9 = 37,69 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_s = W_1 \times l \times C_{sx} \times C_{hx} \times C_{tx} \times C_4 = 33,50 \text{ Kg/m}^2 \times 1 \times 1 \times 1,25 \times 1 \times 0 = 0 \text{ Kg/m}^2$$

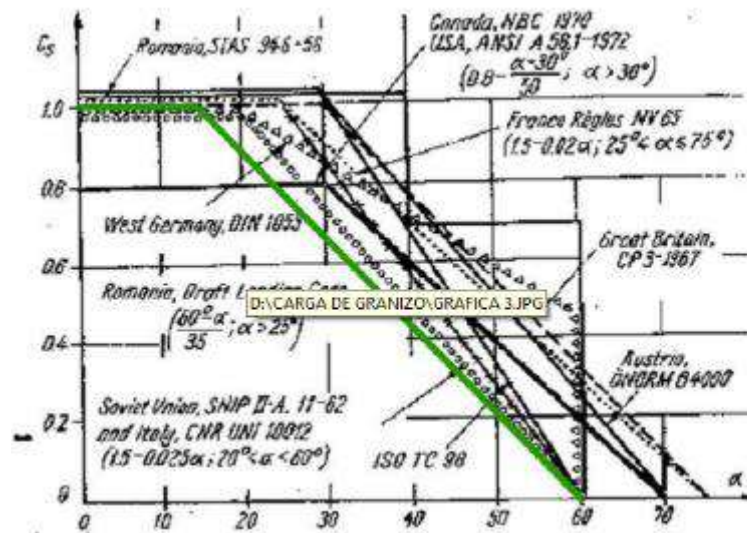
b) Carga de granizo en la ciudad de Tarija (S_{grc}).

El peso específico del granizo, es de 900 Kg/m^3 y el espesor de granizo máximo (e_m) registrado en los últimos años de la provincia Cercado (5 de diciembre de 2016), es de 10 cm; por lo tanto el peso del granizo (g_g) por m^2 en proyección horizontal, será:

$$g_g = 90 \frac{\text{K}}{\text{m}^2}$$

Esta carga de granizo, debe ser corregida por la pendiente de la cubierta (). Como en nuestro país, muchas de las estructuras (En especial los tinglados) son afectadas hasta el punto del colapso por este tipo de carga (Ejm; Tinglado de la Universidad Salesiana – La Paz- (año 2014)), que deja a su paso la pérdida de vidas humanas. Se propuso en el año 2018 una propuesta, que contribuyo a la corrección de la carga de granizo para cubiertas en función a su ángulo () de inclinación, donde el factor de corrección de granizo (C_s) según la Figura A1.4, es la siguiente:

Figura A1.4 Carga par hielo y granizo según varios reglamentos.



Fuente: Propuesta de carga de granizo (Bolivia – 2018).

$$C = \begin{cases} 1; 0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ \\ \text{---}; 15^\circ < \alpha \leq 60^\circ \\ 0; \alpha > 60^\circ \end{cases}$$

Donde:

C_s = Factor de corrección, en función de la pendiente de cubierta.

α = ángulo de inclinación de la cubierta (15°).

Finalmente, la carga de granizo será:

$$g_g = g_g \times C_s = 90 \frac{\text{K}}{\text{m}^2} \times 1 = 90 \frac{\text{K}}{\text{m}^2}$$

Donde:

$C_s = 1$ (para; $\alpha = 15^\circ$).

c) Peso no estructural de la calamina (DNE).

Se consideró una carga de; 4 Kg/m^2 , que es el valor del peso de la calamina galvanizada trapezoidal n° 28.

d) Sobrecarga de mantenimiento (Lr).

Se consideró una sobrecarga de 100 Kg/m^2 , que es el valor que corresponde a cubiertas con solo acceso para conservación o mantenimiento, según la Tabla A1. 13.

En resumen, las cargas consideradas para el diseño del tinglado metálico son:

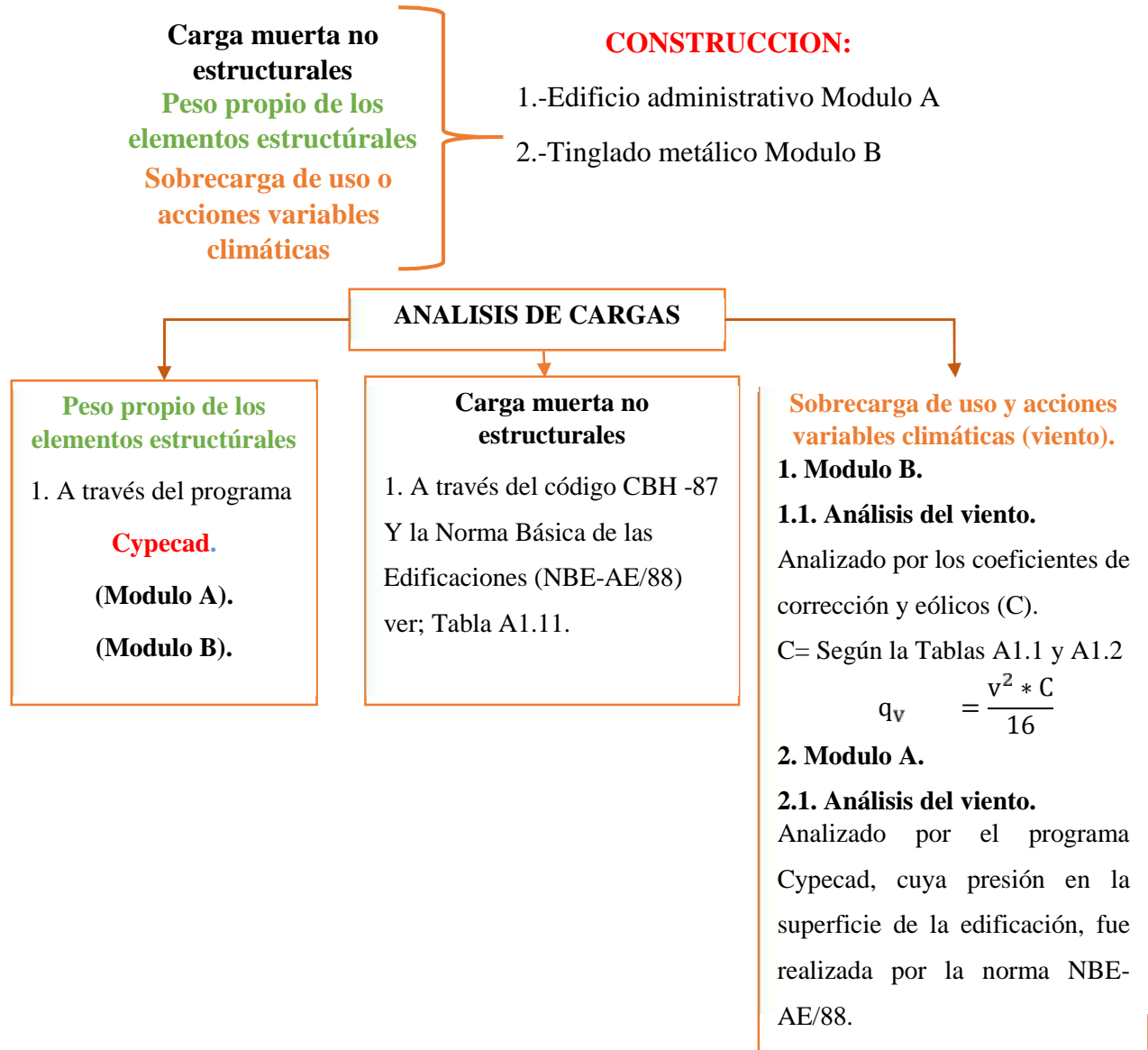
Tabla A1. 31 Resumen de cargas de diseño “Modulo B”.

Cargas consideradas para la edificación (Modulo B)		
Carga Permanente	Peso Propio	Para cada elemento.
	Peso de la calamina (DNE)	$0,04 \text{ KN/m}^2 = 4 \text{ KN/m}^2$
Sobre Carga	Carga de granizo (Sgrc)	$0,9 \text{ KN/m}^2 = 90 \text{ KN/m}^2$
	Carga de mantenimiento (Lr)	$1 \text{ KN/m}^2 = 100 \text{ KN/m}^2$
Acción del Viento	Ambas presiones; Barlovento = $37,69 \text{ Kg/m}^2$ Sotavento = 0 Kg/m^2	

Fuente: Elaboración propia.

1.3.2 Análisis de cargas, para el edificio administrativo “Modulo A”.

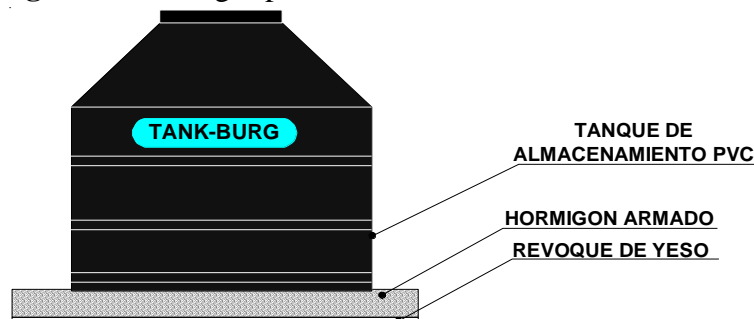
1.3.2.1 Acciones adoptadas en el cálculo de la edificación.



1.3.2.2 Valores de las cargas permanentes no estructurales, aplicadas al programa Cypecad.

1.3.2.2.1 Cargas permanentes no estructurales en la losa maciza (forjado n°4).

Figura A1.5 Cargas permanentes de la losa maciza.



Fuente: Elaboración propia.

a) Determinación del volumen y peso del tanque de almacenamiento.

Sistema indirecto sin bombeo.

Para la determinación del volumen del tanque elevado, se utilizará un sistema indirecto sin bombeo (presión de servicio y caudal suficiente, que es abastecida directamente por la red pública de agua potable).

Dotación de agua.

Para el cálculo del consumo diario en viviendas o edificios multifamiliares, se deberá determinar en primer lugar la tasa de ocupación de los mismos. El reglamento de “Instalaciones Sanitarias Domiciliarias” recomienda aplicar una tasa de ocupación de dos personas para dormitorios de tipo social y una persona para dormitorio de servicio. El proyecto presente, contempla la siguiente tasa de ocupación, determinando el número de habitantes correspondiente a dormitorios o ambientes con descanso (camas).

Tabla A1. 32 Taza de ocupación del edificio administrativo “Modulo A”.

PLANTA BAJA		
AMBIENTE	Nº DE CAMAS	Nº HABITANTES
Control	1	1
PLANTA ALTA		
AMBIENTE	Nº DE CAMAS	Nº HABITANTES
Dormitorio de hombres	4	4
Dormitorio de mujeres	4	4

Fuente: Elaboración propia.

El número total de personas por los ambientes mencionados, es de; 9.

Si en la planta baja tiene un área de comercio u oficina, se debe determinar la tasa de ocupación, según la siguiente Tabla A1. 32.

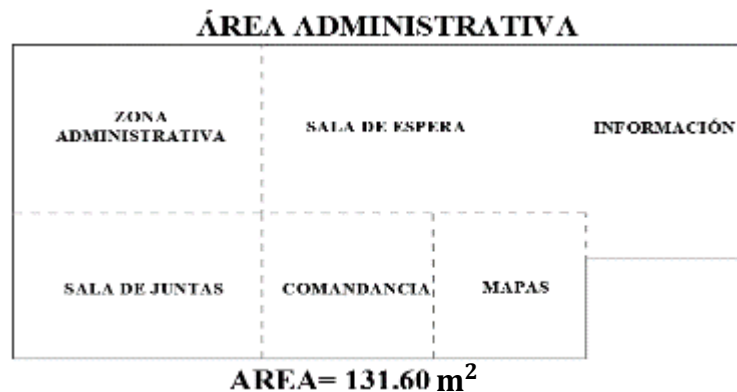
Tabla A1. 33 Taza de ocupación de edificios públicos y privados.

Local	Taza de ocupación
Banco	1 persona/5,0 m ²
Oficinas	1 persona/6,0 m ²
Locales comerciales. Planta Baja	1 persona/2,5 m ²
Locales comerciales. Pisos superiores	1 persona/5,0 m ²
Museos y bibliotecas	1 persona/5,5 m ²
Shopping center	1 persona/5,0 m ²
Salas de hoteles	1 persona/5,5 m ²
Restaurantes	1 persona/1,50 m ²
Supermercados	1 persona/2,5 m ²
Teatros, cines, auditorios	1 persona/0,70 m ²

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Como la planta baja tiene un área administrativa (oficinas), se debe determinar la tasa de ocupación (Tabla A1.32) ya mencionada.

Figura A1.6 Área de oficinas administrativas.



Fuente: Planos arquitectónicos (Anexo 5).

Por lo tanto:

$$N^{\circ} \text{ personas} = T_{\text{ocupacion}} \times \text{Area}$$

$$N^{\circ} \text{ personas} = \frac{1 \text{ persona}}{6.0 \text{ m}^2} \times 131.60 \text{ m}^2 = 21.93 \approx 22 \text{ personas}$$

El número total de personas para el consumo diario es de 31.

Tanque de almacenamiento.

Una vez determinado el número de personas para el cual se debe suministrar una cantidad de agua, se debe calcular la dotación percapita neta (consumo medio diario

que le asigna a una persona o habitante de un inmueble, para satisfacer sus necesidades domesticas de bebida, alimentación, lavado de ropa, aseo, etc.), esta dotación diferente de cada región, se encuentra en la siguiente Tabla A1. 33.

Tabla A1. 34 Dotaciones perca pita para vivienda urbana- Valores referenciales.

Región	Altitud media msnm	Precitación Media anual (mm)	Temp. Media (°)	Tamaño de localidad Dotación (L/hab.día)			
				Menor	Intermedia	Mayor	Metropolitana
Altiplano	3600-4000	402	11	70-80	80-100		
Valles	500-3600	496	16	70-100		80-100	80-120
Llanos	100-500	1167	27,5			100-120	100-150
Ciudades Menores: 2.000-10.000 hab.			Ciudades Mayores: 100.000-500.000 hab.				
Ciudades Metropolitanas: > 500.000 hab.			Ciudades Intermedias: 10.000-100.000 hab.				

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Se debe tomar en cuenta que la ciudad de Tarija al estar en una región Valle, es una ciudad metropolitana que según los datos del INE (junio 2017). Tarija cuenta aproximadamente con 553.000 habitantes, por lo tanto la dotación perca pita neta ($D_{per-neta}$), según estudios realizados en el lugar, es de; 120 a 150 $\frac{L}{hab.dia}$, de los cuales se trabajara con en valor máximo.

La capacidad del tanque elevado (V_t) será:

$$V_t = D_{per-neta} \times N^{\circ} \text{ habitantes} = 150 \frac{L}{hab. dia} \times 31 \text{ habitantes} = 4650 \frac{L}{dia}$$

Entonces, el volumen del tanque requerido y elegido (V_{tr}) según la Tabla A1. 34:

Tabla A1. 35 Volúmenes de tanque elevado (m^3).

TANQUES DE AGUA DE 300 A 25.000 LITROS FABRICADOS POR:  PLAXBURG 														
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*														
CAPACIDAD (L)	300	450	650	900	1000	1200	1500	2000	2500	3000	3500	5000	10000	25000
ALTURA (mm)	730	930	1210	1230	1230	1280	1250	1530	1535	1700	1880	2330	2670	3234
DIÁMETRO (mm)	650	850	930	1040	-	1200	-	1400	1400	1750	1750	2000	2530	2957
ANCHO (mm)	-	-	-	-	1100	-	1150	-	-	-	-	-	-	-
LARGO (mm)	-	-	-	-	-	1200	-	1600	-	-	-	-	-	-

* VOLÚMENES Y DIMENSIONES NOMINALES (±2%) ** TANQUES HORIZONTALES TIPO CISTERNA

Fuente: Empresa TANK-BURG.

$$V_{tr} = 5000 \frac{L}{dia}$$

Con las dimensiones del tanque elevado, el peso del mismo (P_{TE}) es:

$$V_{TE} = \frac{\pi x D^2}{4} x h - \frac{\pi x (D - e)^2}{4} x h$$

$$V_{TE} = \frac{\pi x 2^2}{4} x 2,030 - \frac{\pi x (2 - 0,013)^2}{4} x 2,030$$

$$V_{TE} = 0,082 \text{ m}^3$$

Si el peso específico del PVC es:

$$\gamma_{PVC} = 1400 \frac{Kg}{m^3}$$

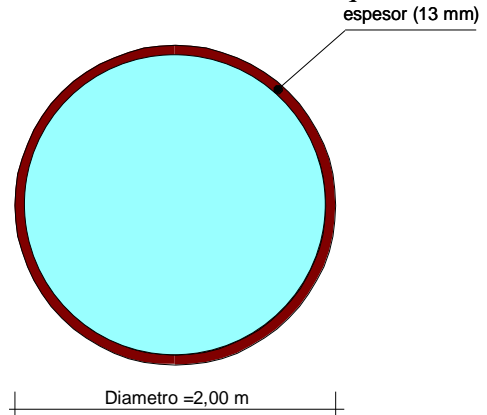
$$P_{TE} = P_{TE} x V_{TE} = 114,8 \text{ Kg} \approx 115 \text{ kg}$$

El peso propio del taque (P_{PTE}), debe distribuirse en el área de la losa maciza:

$$P_{PTE} = \frac{P_{TE}}{A} = \frac{115 \text{ Kg}}{3,14m x 2,1m} = 17,44 \text{ Kg/m}^2$$

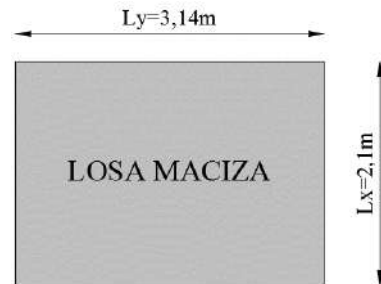
$$P_{PTE} = 17,44 \frac{Kg}{m^2} = 0,17 \frac{KN}{m^2}$$

Figura A1.7 Geometría del tanque elevado.



Fuente: Empresa TANK-BURG.

Figura A1.8 Área de la losa maciza.



Fuente: Elaboración propia.

b) Determinación del peso del revoque de yeso (P_{yeso}).

El espesor (e) del revoque de yeso no estructural, se encuentra entre 2 cm a 4 cm. Se trabajará con el promedio de 3 cm.

$$\gamma_{yeso} = 1200 \frac{Kg}{m^3}$$

$$P_{yeso} = \gamma_{yeso} x e = 1200 \frac{Kg}{m^3} x 0,03m = 36 \frac{Kg}{m^2} = 0,36 \frac{KN}{m^2}$$

La carga permanente total no estructural en el forjado n°4, es de:

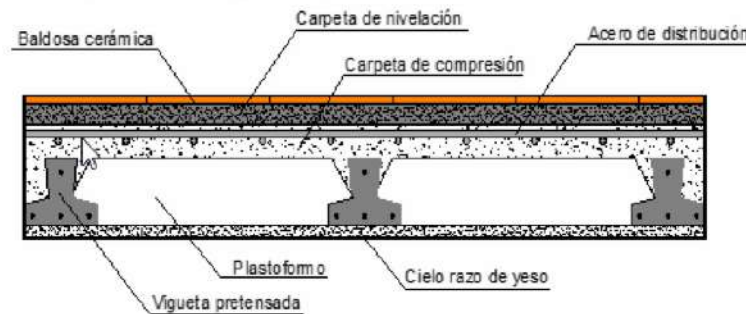
$$P_{forjado \text{ n}^\circ 4} = 0,53 \frac{KN}{m^2}$$

c) Sobrecarga de uso.

La carga de uso, para zonas administrativas según la norma NBE-AE/88, es de; 300 Kg/m² = 3 KN/m², valor mínimo requerido para edificios administrativos (ver la Tabla A1.13).

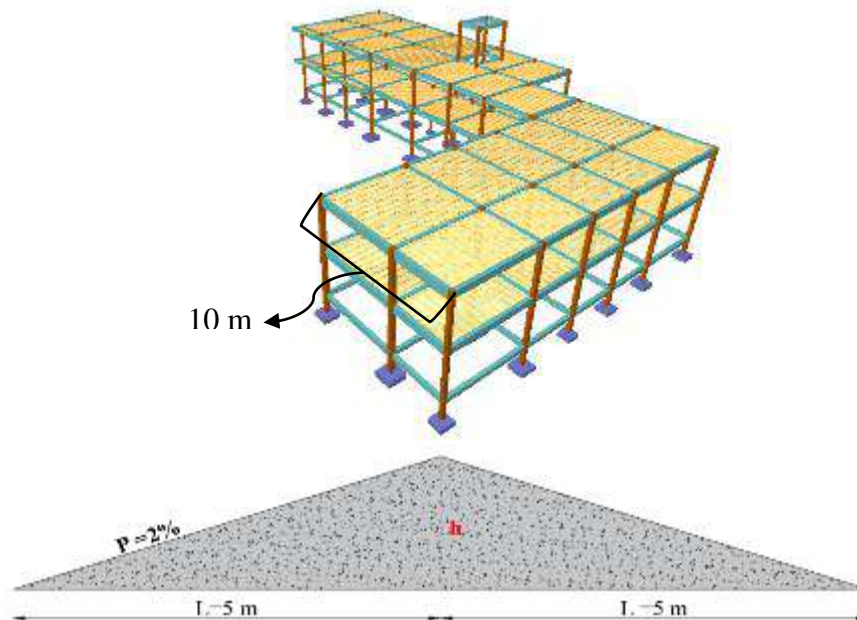
1.3.2.2.2 Cargas permanentes no estructurales en la losa alivianada (forjado n°3, Terraza).

Figura A1.9 Cargas permanentes en la losa alivianada.



Fuente: Elaboración propia.

a) Peso de la carpeta de nivelación de hormigón simple (P_{H°S}).



$$h = L \times P = 5\text{ m} \times 0,02 = 0,10\text{ m}$$

El espesor de la carpeta de nivelación, será el promedio de 0 cm y 10 cm.

$$h = \frac{(0 + 10\text{ cm})}{2} = 5\text{ cm}$$

Por lo tanto, el peso de la carpeta de nivelación será:

$$P_{H^{\circ}S} = \gamma_{H^{\circ}S} \times h = 2300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,05\text{m} = 115 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = 1,15 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

b) Determinación del peso del revoque de yeso (P_{yeso}).

El espesor (e) del revoque de yeso estructuralmente se encuentra entre 2 cm a 4 cm, se trabajará con el promedio 3 cm.

$$\gamma_{\text{yeso}} = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{yeso}} = \gamma_{\text{yeso}} \times e = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,03\text{m} = 36 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = 0,36 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

La carga permanente total no estructural en el forjado n°3 sin considerar baldosa cerámica es de:

$$P_{\text{forjado n}^{\circ} 3} = P_{H^{\circ}S} + P_{\text{yeso}} = 1,51 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

c) Sobrecarga de uso.

La carga de uso para zonas administrativas, según la norma NBE-AE/88, es de; 300 Kg/m² = 3 KN/m², valor mínimo requerido para edificios administrativos (ver la Tabla A1.13).

1.3.2.2.3. Cargas permanentes no estructurales en la losa alivianada (forjado n°2, losa entre pisos).

Se considera todas las cargas no estructurales incluso el acabado fino (baldosa cerámica) ver la Figura A1.9.

a) Peso de la cerámica (P_{ceramica}).

Tabla A1. 36 Peso de la Baldosa cerámica con material de agarre (KN/m²).

Materiales y elementos	Peso (KN/m ²)
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)	
0,03 m de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80
0,07 m de espesor total	1,10

Fuente: Código Técnico de la Edificación (CTE)-DB- Anejo C.

$$P_{\text{ceramica}} = 50 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = 0,5 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

b) Peso de la carpeta de nivelación de hormigón simple ($P_{H^{\circ}S}$).

El espesor de la carpeta de nivelación será de 5 cm. Por lo tanto, el peso de la carpeta de nivelación es:

$$P_{H^{\circ}S} = \gamma_{H^{\circ}S} \times h = 2300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,05\text{m} = 115 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = 1,15 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

c) Determinación del peso del revoque de yeso (P_{yeso}).

El espesor (e) del revoque de yeso, estructuralmente se encuentra entre 2 cm a 4 cm, se trabajará con el promedio de 3 cm.

$$\gamma_{\text{yeso}} = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{yeso}} = \gamma_{\text{yeso}} \times e = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,03\text{m} = 36 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = 0,36 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

La carga permanente total no estructural en el forjado n°2, es de:

$$P_{\text{forjado n}^{\circ} 2} = P_{\text{ceramica}} + P_{H^{\circ}S} + P_{\text{yeso}} = 2,01 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

d) Sobrecarga de uso.

La carga de uso para zonas administrativas según la norma NBE-AE/88, es de; 300 $\text{Kg}/\text{m}^2 = 3 \text{ KN}/\text{m}^2$, valor mínimo requerido para edificios administrativos (ver la Tabla A1.13).

1.3.2.2.4 Carga de muros (exterior-interior-ventanas de aluminio).

El ladrillo utilizado y puesto en obra pertenece a la empresa INCERPAZ. (Tabla A1.12).

a) Carga de muros exteriores.**Datos:**

Junta vertical = 1,5 cm

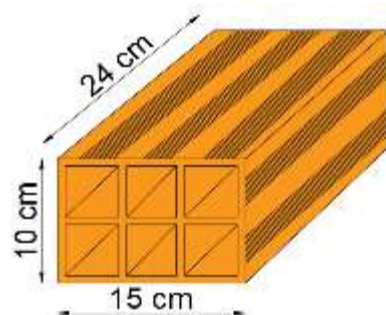
Junta horizontal = 1,5 cm

Peso ladrillo (P_{ladrillo}) = 2,85 \approx 3 Kg/pieza

Pasos a seguir:**1. Peso del muro por metro lineal (P_m).**

$$\# \text{ladrillos por 1 m horizontal} = \frac{100\text{cm}}{24\text{cm} + 1,5\text{cm}} = 3,92 \text{ piezas/m}$$

$$\# \text{ladrillos por 1 m vertical} = \frac{100\text{cm}}{10\text{cm} + 1,5\text{cm}} = 8,7 \text{ piezas/m}$$



#ladrillos por 1 m cuadrado = $3,92 \times 8,7 = 34,1$ piezas/m² ≈ 35 piezas/m²

El volumen unitario de un ladrillo es $= 0,1\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,24\text{m} = 0,0036\text{m}^3$

2. Volumen del mortero.

La cantidad de mortero en la junta horizontal y vertical es;

Volumen de pared en $1\text{m}^2 = 1\text{ m} \times 1\text{m} \times 0,15\text{m} = 0,15 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$

Volumen de ladrillo en $1\text{m}^2 = 0,0036\text{m}^3 \times 34,1 \text{ piezas/m}^2 = 0,1228 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$

Volumen del mortero = $0,15 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} - 0,1228 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 0,0272 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$

Si el $\gamma_{\text{mortero}} = 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$

Si el $\gamma_{\text{revoque de yeso}} = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$

Finalmente se puede obtener los valores

Peso del ladrillo por metro cuadrado = $3 \frac{\text{Kg}}{\text{pieza}} \times 35 \frac{\text{piezas}}{\text{m}^2} = 105 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

Juntas de mortero = $2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,0272 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 57,12 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

Revoque exterior e interior (e = 2,5 cm cada lado) = $(0,05 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}) \times 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 105 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

Revoque interior de yeso (e = 1 cm) = $0,01 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} \times 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 12 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

La suma total del peso es $= 279,12 \approx 280 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

El peso del muro para una altura de = 3 m

Pm = $280 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 3\text{m} = 840 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} = 8,4 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$

b) Carga de muros interiores.

Datos:

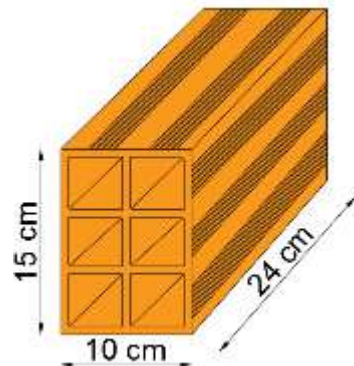
Junta vertical = 1,5 cm

Junta horizontal =
1,5 cm

Peso ladrillo (P_{ladrillo}) = $2,85 \approx 3$ kgf/pieza

Pasos a seguir:

1. Peso del muro por metro lineal (Pm).



$$\# \text{ladrillos por 1 m horizontal} = \frac{100\text{cm}}{24\text{cm}+1,5\text{cm}} = 3,92 \text{ piezas/m}$$

$$\# \text{ladrillos por 1 m vertical} = \frac{100\text{cm}}{15\text{cm}+1,5\text{cm}} = 6,1 \text{ piezas/m}$$

$$\# \text{ladrillos por 1 m cuadrado} = 3,92 \times 6,1 = 23,91 \text{ piezas/m}^2 \approx 24 \text{ piezas/m}^2$$

$$\text{El volumen unitario de un ladrillo es } = 0,1\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,24\text{m} = 0,0036\text{m}^3$$

2. Volumen del mortero.

La cantidad de mortero en la junta horizontal y vertical es;

$$\text{Volumen de pared en } 1\text{m}^2 = 1\text{ m} \times 1\text{m} \times 0,10\text{m} = 0,10 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en } 1\text{m}^2 = 0,0036\text{m}^3 \times 23,91 \text{ piezas/m}^2 = 0,086 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen del mortero} = 0,10 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} - 0,086 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 0,014 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

$$\text{Si el } \gamma_{\text{mortero}} = 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Si el } \gamma_{\text{revoque de yeso}} = 1200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Finalmente se puede obtener los valores

$$\text{Peso del ladrillo por metro cuadrado} = 3 \frac{\text{Kg}}{\text{pieza}} \times 24 \frac{\text{piezas}}{\text{m}^2} = 72 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Juntas de mortero} = 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0,014 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 29,40 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Revoque exterior e interior (e = 2,5 cm cada lado)} = (0,05 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}) \times 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 105 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Revoque interior de yeso (e = 1 cm)} = 0,01 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} \times 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 12 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{La suma total del peso es } = 218,40 \approx 219 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

El peso del muro para una altura de = 3 m

$$\mathbf{P_m} = 219 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 3\text{m} = 657 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} = \mathbf{6,57 \frac{KN}{m}}$$

c) Peso de la ventana de aluminio.

$$\mathbf{P_{ventana}} = H \times e \times 1.2$$

Donde:

H= la altura del vidrio (m)

El peso unitario del vidrio de (e) 1mm es; $2,5 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

El factor que incluye los accesorios del aluminio y el mismo es 1,2

Considerando un grosor de 4 mm en la construcción, el peso de la ventana de aluminio queda determinado por la siguiente expresión:

$$P_{\text{ventana}} = 12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \times H$$

1.3.2.2.5 Resumen de cargas de diseño en la edificación.

Tabla A1. 37 Resumen de cargas para el diseño estructural “Modulo A”.

Cargas Consideradas en la Edificación.		
Carga Permanente	Peso Propio	Para cada elemento.
	Sobre piso y acabados (forjado 4)	0,53 KN/m ² = 53 Kg/m ²
	Sobre piso y acabados (forjado 3)	1,51 KN/m ² = 151 Kg/m ²
	Sobre piso y acabados (forjado 2)	2,01 KN/m ² = 201 Kg/m ²
	Muro de Ladrillo Exterior e = 15cm	8,40 KN/m = 840 Kg/m
	Muro de Ladrillo Interior e = 10cm	6,57 KN/m = 657 Kg/m
	Peso de la ventana de aluminio	0,12 KN/m ² xH=12Kg/m ² xH
Sobre Carga	Loza maciza (Forjado 4)	3 KN/m ² = 300 Kg/m ²
	Loza aliviando (Forjado 3)	3 KN/m ² = 300 Kg/m ²
	Loza aliviada (Forjado 2)	3 KN/m ² = 300 Kg/m ²
	Escaleras	4 KN/m ² = 400 Kg/m ²
Acción del Viento	Mediante el CTE-DB SE-AE, Incluida en Cypecad.	

Fuente: Elaboración propia.

1.4 Verificación del estudio de suelos “Método de la Ecuación General de Meyerhof y Terzaghi”.

1.4.1 Clasificación de suelos.

Para la verificación, se analizó los pozos 1, 2 y 3 con sus respectivas profundidades; 1,5 m, 2 m, y 2,5 m, de los cuales, la clasificación de suelos según los métodos AASTHO y SUCS son:

AATHO: A-1-a (suelo granular con poca presencia media de fino).

SUCS: CW-GC (suelo granular bien graduado con arena y arcilla).

1.4.2 Esfuerzo admisible o capacidad permisible del suelo.

1.4.2.1 Capacidad permisible del suelo según B. K. Housh. (Método gráfico).

Es el procedimiento que determinación la capacidad de carga del suelo, y corresponde al método que se practica en la Guía de ensayos de laboratorio (U.A.J.M.S).

a) Pozo 1 profundidad 1,5 m.

Datos:

Numero de golpes (S.P.T): $N = 18$ golpes.

Al tratarse de un suelo granular, se debe realizar la siguiente corrección:

Tabla A1. 38 Variación de: n_H , n_B , n_S , n_R según el equipo del S.P.T.

1. Variación de n_H				2. Variación de n_B	
País	Tipo de martinete	Liberación del martinete	$n_H(\%)$	Diámetro (mm)	n_B
Japón	Toroide	Caída libre	78	60-120	1
	Toroide	Cuerda y polea	67	150	1,05
				200	1,15
Estados Unidos	De seguridad	Cuerda y polea	60	4. Variación de n_R	
	Toroide	Cuerda y polea	45	Longitud de la barra (m)	n_R
Argentina	Toroide	Cuerda y polea	45	>10	1
				6-10	0,95
China	Toroide	Caída libre	60	4-6	0,85
	Toroide	Cuerda y polea	50	0-4	0,75
4. Variación de n_S					n_S
Muestreador estándar					1
Con recubrimiento para arena y arcilla densa					0,8
Con recubrimiento para arena suelta					0,9

Fuente: Fundamentos de la ingeniería de la cimentación (Braja, M-Das 7ma edi.).

Corrección por las condiciones de campo (N_{60}).

$$N_{60} = \frac{N \times n_H \times n_B \times n_S \times n_R}{60}$$

Datos:

N_{60} = Número de penetración estándar corregido por las condiciones de campo

n_H = 45 % (Eficiencia del martinete) (Tabla A1.37).

n_B = 1 (Corrección por el diámetro de perforación) (Tabla A1.37).

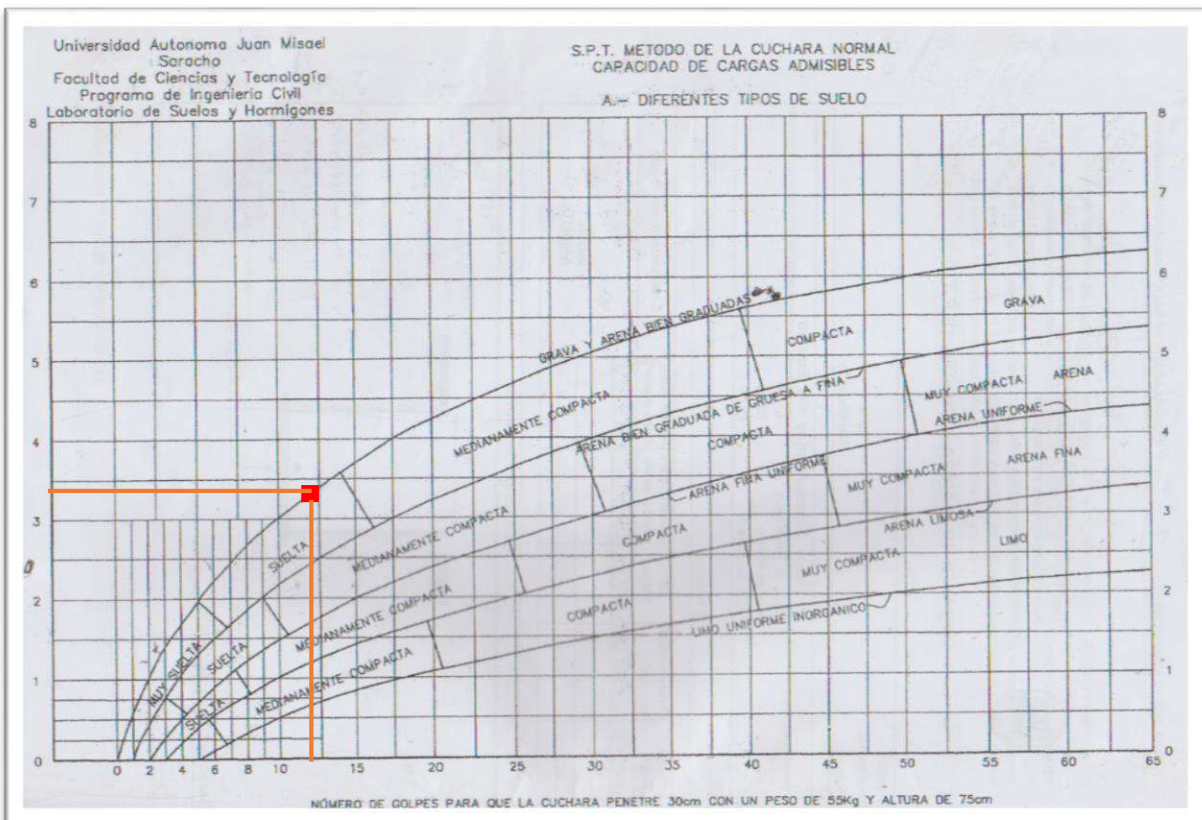
n_S = 1 (Corrección del muestreador) (Tabla A1.37).

n_R = 0,85 (Corrección por la longitud de barra) (Tabla A1.37).

$$N_{60} = \frac{N \times n_H \times n_B \times n_S \times n_R}{60} = \frac{18 \times 45 \times 1 \times 1 \times 0,85}{60} = 11,47 \approx 12$$

Una vez corregido el número de golpes del ensayo del SPT y teniendo en cuenta la clasificación de suelos (SUCS o AASTHO), se ingresa al ábaco para suelos granulares; el cual nos proporciona la resistencia admisible del suelo de fundación ($\sigma_{adm.}$).

Figura A1. 10 Abaco para la capacidad de carga admisible



Fuente: Abaco de B.K. Hough “Basic Soil Engineering”.

$$\sigma_{adm} = 3,43 \text{ kg/cm}^2$$

b) Pozo n° 2 (profundidad 2 m) y pozo n° 3 (profundidad 2,5 m).

Una vez que se tiene en cuenta la metodología para obtener la capacidad portante de los suelos, se tiene la siguiente tabla de resumen:

Tabla A1. 39 Resumen de la capacidad admisible del suelo (Método gráfico).

N° Pozo	Profundidad (D _f)	N° golpes (SPT)	Método grafico $\sigma_{adm.} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$
1	1,5	18	3,43 kg/cm ²
2	2	20	3,48 kg/cm ²
3	2,5	23	3,85 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia.

1.4.2.2 Capacidad permisible del suelo “Ecuación general de Meyerhof”.

Se determinó la capacidad de carga admisible para la zapata de la columna N°8, que es la más solicitada en el diseño estructural.

Datos:

H=B = 1,6 m (Longitudes de la zapata).

a) Pozo 1 profundidad 1,5 m.

Capacidad de carga ultima de Meyerhof en un suelo granular.

$$q_u = q \times N_q \times F_{qs} \times F_{qd} \times F_{qi} + \frac{1}{2} \times \gamma \times B \times N_y \times F_{ys} \times F_{yd} \times F_{yi}$$

Datos:

Ancho de la cimentación (B) = 1,60 m

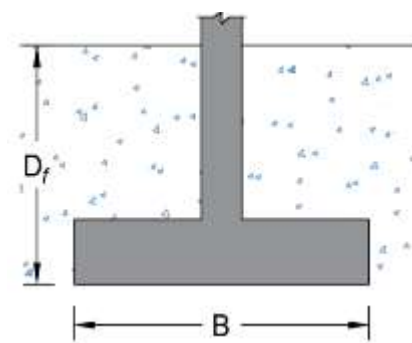
Largo de la cimentación (L) = 1,60 m

Peso específico del suelo $\gamma = 17 \text{ KN/m}^3$

Profundidad D_f = 1,5 m

Esfuerzo efectivo $\sigma'_0 = q = \gamma \cdot D_f = 25,5 \text{ KN/m}^2$

Figura A1. 11 Profundidad de cimentación (D_f).



Fuente: Elaboración propia.

Factores de la capacidad de carga Meyerhof.

Correlación entre el ángulo de fricción (ϕ').

Para poder determinar los diferentes factores que afectan a la capacidad de carga última (q_u), se debe calcular el ángulo de fricción (ϕ') en función de N_{60} y $(N_1)_{60}$, por lo tanto:

Determinación de $(N_1)_{60}$.

Datos:

$$p_a = 100 \text{ KN/m}^2 \text{ (Presión atmosférica).}$$

$$\sigma'_0 = q = \gamma \cdot D_f = 25,5 \text{ KN/m}^2$$

$$CN = \left[\frac{1}{\frac{\sigma'_0}{p_a}} \right]^{0,5}$$

$$(N_1)_{60} = CN \times N_{60}$$
$$(N_1)_{60} = 1,98 \times 12 = 23,76 \approx 24$$

$$CN = \left[\frac{1}{\frac{25,5 \text{ KN/m}^2}{100 \text{ KN/m}^2}} \right]^{0,5} = 1,98$$

-Ecuación de Peck, Hanson, Thornburn (1974).

$$N_{60} = 12$$

$$\phi' = 27,1 + 0,3 \times N_{60} - 0,00054(N_{60})^2 = 27,1 + 0,3 \times 12 - 0,00054(12)^2 = 30,62^\circ$$

-Ecuación de Batanaba y Uchida (1996).

$$(N_1)_{60} = 24$$

$$\phi' = \sqrt{20 \times (N_1)_{60}} + 20 = \sqrt{20 \times 24} + 20 = 41,90^\circ$$

Se tomara el valor menor (ϕ'), debido a que es el más cercano y real al ángulo de fricción de un suelo granular medio (ver: Joseph E. Bowles “Manual del laboratorio de suelos en ingeniería civil”. Tabla A1. 27), por lo tanto; $\phi' = 30,62^\circ$

Factores de capacidad de carga.

Según la Tabla A1.39, en función del ángulo de fricción (ϕ'):

Tabla A1. 40 Factores de la capacidad de carga por la teoría de Meyerhof.

ϕ'	N_c	N_q	N_r
30	30,14	18,40	22,40
31	32,67	20,63	25,99

Fuente: Fundamentos de ingeniería de cimentaciones (Brajam M. Das 7ma edic.).

Interpolando los factores de capacidad de carga, se obtiene:

$$N_c = 31,71 \quad ; \quad N_q = 19,78 \quad ; \quad N_y = 24,62$$

Factores de forma.

$$F_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \times \tan(\emptyset) = 1 + \left(\frac{1,60 \text{ m}}{1,60 \text{ m}}\right) \times \tan(30,62) = 1,59$$

$$F_{ys} = 1 - 0,4 \times \left(\frac{B}{L}\right) = 1 - 0,4 \times \left(\frac{1,60 \text{ m}}{1,60 \text{ m}}\right) = 0,60$$

Factores de profundidad ($L/B \leq 1$).

Para; $\emptyset' > 0$

$$F_{qd} = 1 + 2 \times \tan(\emptyset) \times (1 - \sin(\emptyset))^2 \times \left(\frac{H}{B}\right) = 1 + 2 \times \tan(30,62) \times (1 - \sin(30,62))^2 \times \left(\frac{1,6 \text{ m}}{1,6 \text{ m}}\right) = 1,28$$

$$F_{yd} = 1$$

Factores de inclinación de la carga.

$B^\circ = 0^\circ$ (inclinación de la carga sobre la cimentación respecto de la vertical).

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{B^\circ}{90^\circ}\right)^2 = \left(1 - \frac{0^\circ}{90^\circ}\right)^2 = 1$$

$$F_{yi} = \left(1 - \frac{B^\circ}{\emptyset}\right) = \left(1 - \frac{0^\circ}{30,9}\right) = 1$$

Una vez ya calculado todos los factores, la capacidad de carga última de la ecuación general de Meyerhor será:

$$q_u = q \times N_q \times F_{qs} \times F_{qd} \times F_{qi} + \frac{1}{2} \times \gamma \times B \times N_y \times F_{ys} \times F_{yd} \times F_{yi}$$

$$q_u = 22,5 \text{ KN/m}^2 \times 19,78 \times 1,59 \times 1,28 \times 1 + \frac{1}{2} \times 17 \text{ KN/m}^3 \times 1,6 \text{ m} \times 24,62 \times 0,6 \times 1 \times 1$$

$$q_u = 1106,7 \text{ KN/m}^2$$

Capacidad de carga admisible (q_{adm}).

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS} = \frac{1106,7 \text{ KN/m}^2}{3} = 368 \text{ KN/m}^2$$

Datos:

$$FS=3 \quad q_{adm} = \sigma_{adm} = 3,68 \text{ Kg/cm}^2$$

1.4.2.3 Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi.**b) Pozo n° 2, profundidad 2 m.**

El cálculo de la capacidad carga última (q_u) propuesta por la teoría de Terzaghi, corresponde a valores más conservadores y cercanos al estudio de suelos (realizado por la universidad: “Juan Misael Saracho”), por esta razón la verificación de la capacidad permisible (q_{adm}), se realizará por este método.

Capacidad de carga ultima de Terzaghi.

$$q_u = 1,3 \times c' \times N_c + q \times N_q + 0,4 \times \gamma \times B \times N_y$$

Donde:

$c' = 0$ (Cohesión en suelo granular)

N_c, N_q, N_y = Factores de la capacidad de carga (en función ϕ' , ver la Tabla A1.40).

$\gamma = 17 \text{ KN/m}^3$ (Peso específico del suelo granular medio, ver Tabla A1.27).

$B = 1,6$ (Dimensión de la zapata cuadrada más solicitada “C8”).

$q = \gamma \times D_f$ (Presión de sobrecapa efectiva (KN/m^2))

Al tratarse de un suelo granular, la cohesión es igual a 0 ($c' = 0$), por lo tanto, la ecuación de Terzaghi para cimentaciones cuadradas es:

$$q_u = q \times N_q + 0,4 \times \gamma \times B \times N_y$$

Determinación de los factores de capacidad de carga.

$N = 20$

$$N_{60} = \frac{N \times n_H \times n_B \times n_S \times n_R}{60} = \frac{20 \times 45 \times 1 \times 1 \times 0,85}{60} = 12,75 \approx 13$$

-Ecuación de Peck, Hanson, Thornburn (1974).

$$\phi' = 27,1 + 0,3 \times N_{60} - 0,00054 (N_{60})^2 = 27,1 + 0,3 \times 13 - 0,00054 (13)^2 = 30,90^\circ$$

Según la Tabla A1.42:

Tabla A1. 41 Factores de capacidad de carga según Terzagui.

ϕ'	N_c	N_q	N_r
30	37,16	22,46	19,13
31	40,41	25,28	22,65

Fuente: Fundamentos de ingeniería de cimentaciones. (Brajam M. Das 7ma edi).

Por lo tanto, los factores de la capacidad de carga son:

$$N_q = 24,99 \quad ; \quad N_y = 22,30$$

Presión de sobrecapa efectiva (q).

$D_f = 2 \text{ m}$ (profundidad de cimentación)

$$q = \gamma \times D_f = 17 \text{ KN/m}^3 \times 2 \text{ m} = 34 \text{ KN/m}^2$$

Entonces:

$$q_u = 34 \text{ KN/m}^2 \times 24,99 + 0,4 \times 17 \text{ KN/m}^3 \times 1,6 \text{ m} \times 22,30 = 1092,28 \text{ KN/m}^2$$

Capacidad de carga admisible (q_{adm}).

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS} = \frac{1092,28 \text{ KN/m}^2}{3} = 364,1 \text{ KN/m}^2$$

Datos:

$$FS=3$$

$$q_{adm} = \sigma_{adm} = 3,64 \text{ Kg/cm}^2$$

c) Pozo 3 profundidad 2,5 m.**Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi.**

Al tratarse de un suelo granular ($c' = 0$), la ecuación de Terzaghi para cimentaciones cuadradas es:

$$q_u = q \times N_q + 0,4 \times \gamma \times B \times N_\gamma$$

Determinación de los factores de capacidad de carga.

$$N = 23$$

$$N_{60} = \frac{N \times n_H \times n_B \times n_S \times n_R}{60} = \frac{23 \times 45 \times 1 \times 1 \times 0,85}{60} = 14,66 \approx 15$$

-Ecuación de Peck, Hanson, Thornburn (1974).

$$\phi' = 27,1 + 0,3 \times N_{60} - 0,00054(N_{60})^2 = 27,1 + 0,3 \times 15 - 0,00054(15)^2 = 31,47^\circ$$

Según la Tabla A1.42:

$$N_q = 26,72 \quad ; \quad N_\gamma = 24,63$$

Presión de sobrecapa efectiva (q).

$D_f = 2 \text{ m}$ (profundidad de cimentación).

$$q = \gamma \times D_f = 17 \text{ KN/m}^3 \times 2,5 \text{ m} = 42,5 \text{ KN/m}^2$$

Entonces:

$$q_u = 42,5 \text{ KN/m}^2 \times 26,72 + 0,4 \times 17 \text{ KN/m}^3 \times 1,6 \text{ m} \times 24,63 = 1403,57 \text{ KN/m}^2$$

Capacidad de carga admisible (q_{adm}).**Datos:**

$$FS=3$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS} = \frac{1403,57 \text{ KN/m}^2}{3} = 467,86 \text{ KN/m}^2$$

$$q_{adm} = \sigma_{adm} = 4,68 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabla A1. 42 Esfuerzo admisible del suelo "Método gráfico, Meyerhof, Terzaghi".

N° Pozo	Profundidad (D _f)	N° golpes (SPT)	Método Gráfico $\sigma_{adm.} (Kg/cm^2)$	Método Meyerhof $\sigma_{adm.} (Kg/cm^2)$	Método Terzaghi $\sigma_{adm.} (Kg/cm^2)$
1	1,5	18	3,43 kg/cm ²	3,68 kg/cm ²	-
2	2	20	3,48 kg/cm ²	-	3,64 kg/cm ²
3	2,5	23	3,85 kg/cm ²	-	4,68 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto el valor aceptable de la capacidad admisible del suelo en condiciones secas ($\sigma_{adm.(seco)}$), será tomada del método gráfico con una profundidad de cimentación de 1,5 m.

Datos:

$$\sigma_{adm.} = 3,43 \text{ kg/cm}^2$$

$$W (\%)_{(Humedad)} = 1,5 \% \text{ (Anexo 3 "Estudio de suelos" (pozo n° 1).)}$$

$$\sigma_{adm.(seco)} = \sigma_{adm.} - (1,5 \%) \times \sigma_{adm.} = 3,43 \text{ kg/cm}^2 - 0,015 \times 3,43 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm.(seco)} = 3,38 \text{ kg/cm}^2$$

Se sabe muy bien que el suelo en la provincia Cercado sufre de erosión y arrastre de sedimento lo que hace que el suelo no sea tan resistente para la cimentación, por lo tanto, se disminuirá un 10% más de la capacidad admisible del mismo.

$$\sigma_{adm.(diseño)} = \sigma_{adm.(seco)} - 10\% \times \sigma_{adm.(seco)} = 3,38 \text{ kg/cm}^2 - 0,1 \times 3,38 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm.(diseño)} = 3,00 \text{ kg/cm}^2$$

1.5 Junta de dilatación.

La Norma Boliviana del Hormigón, recomienda las siguientes separaciones entre juntas de dilatación:

- En regiones secas o con gran variación de temperatura (superior a 10° C), 25 m.
- En regiones húmedas y de temperatura poco variable (variación no mayor de 10° C). 50 m.

1.5.1 Datos de la variación de temperatura (SENAMHI).

Según el SENAMHI, la amplitud térmica diaria máxima registrada hasta el año 2019, se dio en el año 2009.

Tabla A1. 43 Amplitud térmica máxima (°C) en la ciudad de Tarija.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Estado Plurinacional de Bolivia

SENAMHI

[Inicio](#) [Noticias](#) [Transparencia](#) [Tiempo](#) [Boletines](#) [Sistemas de información](#) [Contacto](#) [Ayuda](#)

Buscar

Buscar

SISMET - SENAMHI

Año: 2009 Visualizar

Estación: El Tirol Tarija

Departamento: Tarija

Provincia: Cercado

Latitud: 20°12'39"

Longitud: 67°45'38"

Altitud: 1850 m

DATOS DE AMPLITUD TÉRMICA DIARIA (°C) (AÑO: 2009)

GEN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1	9.6	16.5	16.0	13.5	16.5	20.5	27.0	****	****	21.0	26.0	17.5	18.4
2	8.5	13.0	17.0	17.0	8.5	13.0	23.5	****	****	26.0	28.0	13.0	16.8
3	5.5	17.5	19.8	16.0	19.0	23.3	19.0	****	****	30.0	29.0	10.0	18.9
4	12.0	14.0	17.6	17.5	22.0	29.0	23.5	****	****	31.5	23.0	9.0	19.9

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

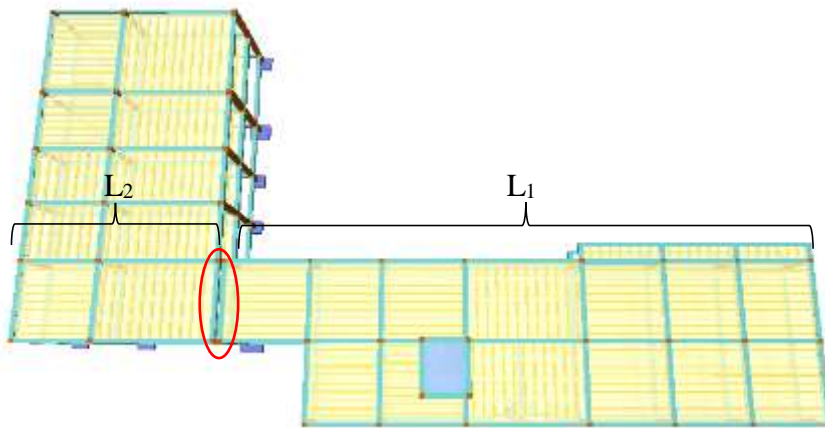
Datos:

Temperatura máxima diaria: $T_{\max} = 31^{\circ}\text{C}$

Temperatura mínima diaria: $T_{\min} = 4,5^{\circ}\text{C}$

Amplitud térmica diaria: $\Delta T = T_{\max.m} - T_{\min.m} = 31,5^{\circ}\text{C}$

Figura A1. 12 Junta de dilatación "Modulo A".



Fuente: Cypecad.

1.5.2 Dimensiones de la junta de dilatación.

Datos:

Variación de longitud.

$\alpha = 1.0 \times 10^{-5} (1/^{\circ}\text{C})$. (Coeficiente de expansión y contracción termica).

$L_1 = 30 \text{ m}$

$L_2 = 10,2 \text{ m}$

$$\Delta L_1 = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_1 = 0,94 \text{ cm}$$

$$\Delta L_2 = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_2 = 0.32 \text{ cm}$$

$$\Delta L_{\text{total}} = \Delta L_1 + \Delta L_2 = 1.26 \text{ cm}$$

Por razones constructivas se adoptara 1,5 cm

1.6 Determinación de la carga de viento en el edificio administrativo “Modulo A”

La determinación de la carga de viento (p) sobre la superficie del “Modulo A”, se realizó tomando la normativa NBE- AE/88. (Acciones en la edificación).

1. Presión dinámica de viento.

La presión dinámica del viento w (Kg/cm^2), determinado con la siguiente ecuación:

Datos:

$V = 23,15 \text{ m/s}$ (velocidad del viento, con recurrencia de 50 años, ver Tabla A1.30).

$$W = \frac{v^2}{16} = \frac{23,15^2}{16} = 33,50 \text{ Kg}/\text{m}^2$$

2. Sobrecarga de viento sobre un elemento superficial.

El viento produce en la superficie de una construcción, tanto orientado a barlovento como sotavento, una sobrecarga unitaria p (Kg/cm^2), en la dirección de su normal , positiva (presión) o negativa (succión).

$$p = C \times W$$

Donde; C es el coeficiente eólico, (“+” para presión, y “-” para succión), que depende: de la configuración de la construcción, de la posición del elemento y el ángulo (α) de inclinación del viento en la superficie.

3. Calculo de la presión del viento en la superficie del “Modulo A”.

3.1 Calculo del coeficiente eólico ($C_{\text{ext.}}$) del viento en la superficie exterior.

El cálculo de la presión del viento (p), en una estructura cerrada, se realiza; tomando en cuenta el coeficiente eólico (C) exterior, definida por el ángulo de inclinación del viento (α).

Datos:

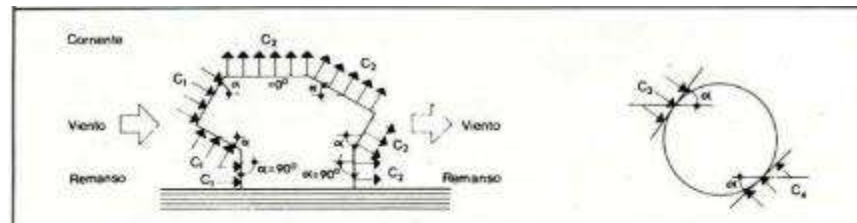
$$\alpha = 90^\circ$$

Barlovento (C_1) = +0,8

Sotavento (C_2) = -0,4

Los coeficientes eólicos exteriores (Barlovento y Sotavento), fueron extraídos de la siguiente Tabla A1.44.

Tabla A1. 44 Coeficiente eólico de sobrecarga en una construcción cerrada.



Situación Ángulo de incidencia del viento γ	Coeficiente eólico en:					
	Superficies planas		Superficies curvas rugosas		Superficies curvas muy lisas	
	A barlovento c1	A sotavento c2	A barlovento c3	A sotavento c4	A barlovento c3	A sotavento c4
En remanso 90° — 0°	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4
En corriente						
90°	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4
90°	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4
70°	+0,8	—0,4	+0,8	—0,4	+0,4	—0,4
60°	+0,8	—0,4	+0,4	—0,4	0	—0,4
50°	+0,6	—0,4	0	—0,4	—0,4	—0,4
40°	+0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—0,8	—0,4
30°	+0,2	—0,4	—0,8	—0,4	—1,2	—0,4
20°	0	—0,4	—0,8	—0,4	—1,6	—2,0
10°	—0,2	—0,4	—0,8	—0,4	—2,0	—2,0
0°	—0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—2,0	—2,0

Fuente: Norma NBE-AE/88.

3.2 Calculo del coeficiente eólico (C_{int.}) del viento en la superficie interior.

Si en la construcción se tiene huecos o conjunto de huecos (puertas y ventanas), cuya área (A_{hue.}) sea en total mayor que el tercio del área de la cara ($\frac{1}{3} \times A$):

Figura A1. 13 Superficie de aplicación, de la carga de viento.



Fuente: Planos arquitectónicos.

Datos:

A = 268,65 m² (superficie total de la cara, donde se produce la presión del viento).

A_{hue.} = 91,36 C (superficie de huecos de puerta y ventanas).

$$A_{hue.} \geq \frac{A}{3}$$

$$91,36 \text{ m}^2 \geq \frac{268,65 \text{ m}^2}{3}$$

$$91,36 \text{ m}^2 \geq 89,55 \text{ m}^2 \text{ ¡ CUMPLE!}$$

Por lo tanto, la sobrecarga interior; se calculará con los siguientes coeficientes eólicos:

Hueco a Barlovento: Presión inter.: $C_3 = +0.8$

Succión int.: $C_4 = -0.2$

Hueco a sotavento: Presión inter.: $C_5 = +0.4$

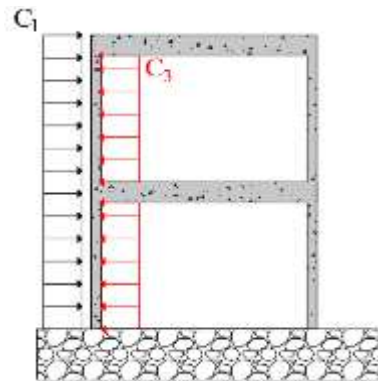
Succión int.: $C_6 = -0.4$

3.3 Coeficiente eólico de diseño (C_d) lado barlovento (+) y sotavento (-).

La sobrecarga exterior se combina con la interior. El coeficiente eólico total es la suma de la sobrecarga exterior más el de la interior cambiado de signo. El cálculo se realizará con la combinación o combinaciones que produzcan los efectos más desfavorables.

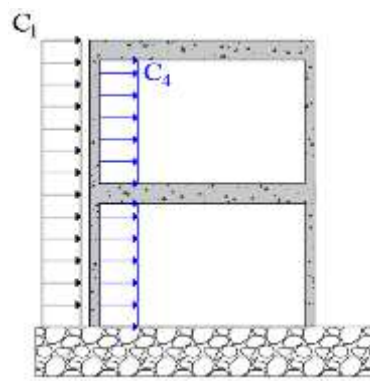
Hipótesis de carga de viento lado barlovento.

Figura A1. 15 Combinación n° 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura A1. 14 Combinación n° 2



Fuente: Elaboración propia.

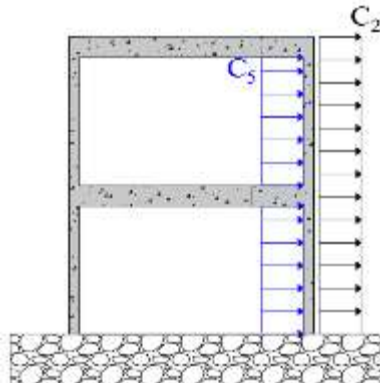
Combinaciones lado barlovento.

Combinación n° 1 (Barlovento "Cb") = $C_1 - (+ C_3) = +0.8 - (+ 0.8) = 0$

Combinación n° 2 (Barlovento "Cb") = $C_1 - (+ C_4) = +0.8 - (- 0.2) = +1$

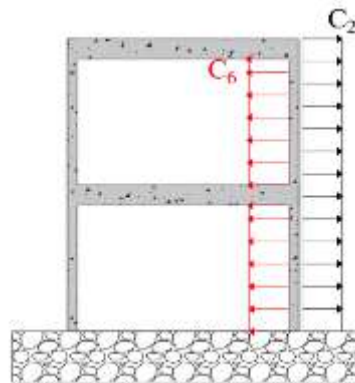
Hipótesis de carga de viento lado sotavento.

Figura A1. 17 Combinación n° 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura A1. 16 Combinación n° 2



Fuente: Elaboración propia.

Combinaciones lado sotavento.

$$\text{Combinación n° 1 (Sotavento "Cs")} = - C2 - (+ C5) = - 0,4 - (+ 0,4) = -0,8$$

$$\text{Combinación n° 2 (Sotavento "Cs")} = - C2 - (+ C6) = - 0,8 - (- 0,4) = -0,4$$

Los coeficientes eólicos de diseño, lado barlovento ($C_{d,b}$), como sotavento ($C_{d,s}$), son:

$$\text{Combinación n° 2 (Barlovento "C}_{d,b}\text{")} = 1$$

$$\text{Combinación n° 1 (Sotavento "C}_{d,s}\text{")} = -0,8$$

3.4 Sobrecarga de viento de diseño (p_d) (lado barlovento (+) y sotavento (-)).

Con los coeficientes eólicos de diseño ($C_{d,b}$, $C_{d,s}$), la sobrecarga de viento, lado barlovento como sotavento, serán:

$$p_{d,b} = C_{d,b} \times W = 1 \times 33,50 \text{ Kg/m}^2 = 33,50 \text{ Kg/m}^2 \quad \text{Lado barlovento (+).}$$

$$p_{d,s} = C_{d,s} \times W = -0,8 \times 33,50 \text{ Kg/m}^2 = - 26,80 \text{ Kg/m}^2 \quad \text{Lado sotavento (-).}$$

1.7 Resumen de cuantías de acero del diseño estructural.

Si bien se sabe que existe dos cuantías: una cuantía neta; que no es más que la cantidad de acero de las planillas, y la cuantía real de acero de refuerzo; que considera las perdidas por; corte, desperdicios y traslapes; que significa aproximadamente un 5 a 10 %. Esta última es la calculada, para la determinación de la cuantía real de acero que debe de tener los elementos estructurales para un buen armado y funcionamiento.

El diseño estructural al contar con dos módulos (Modulo A; “Edificio administrativo del personal, Modulo B; Tinglado metálico), se realizara el cálculo de la cuantía de acero por m³ de hormigón, denominado también cuantía real (w_g), que será comparada con las cuantías de las instituciones de construcción vigentes en nuestro medio.

1. Edificio administrativo del personal “MODULO A”.

Tabla A1. 45 Cuantía de acero del "Modulo A"

Cuantía de acero (Modulo A)				
Elemento	Volumen total de H° (m ³)	Cantidad total de acero (Kg)	w_g	Cuantía por las instituciones (w)
Zapatas	22,01	912,53	41,46	40 - 55
Columnas	27,69	3060	110,50	80-120
vigas	86,25	9301,50	107,84	80-120
Losas maciza	0,43	41	95,35	80-100
Escalera	2,77	318,68	115,05	100-120
Elemento	Volumen total de H° (m ²)	Cantidad total de acero (Kg)	w_g	Cuantía por las instituciones (w)
Losa alivianada	877,98	1409,17	1,60	2

Fuente: Elaboración propia.

2. Tinglado Metálico “MODULO B”.

Tabla A1. 46 Cuantía de acero del "Modulo B".

Cuantía de acero (Modulo B)				
Elemento	Volumen total de H° (m ³)	Cantidad total de acero (Kg)	w _g	Cuantía por las instituciones (w)
Zapatas	20,98	1138,26	54,25	40 - 55
Columnas	19,39	1710	88,19	80-120

Fuente: Elaboración propia.

Todos los elementos estructurales están dentro del rango de las cuantías recomendadas por las instituciones de construcción, lo cual significa que poseen un buen armado en la distribución del acero dentro del hormigón circundante, con la garantía de poder soportar las solicitaciones actuantes en los E.L.U. como en los E.L.S.



FOTOGRAFIAS DEL LUGAR

Desnivel que existe al ingreso del terreno de construcción



Planeidad del terreno de construcción





PROYECTO DE GRADO CIV 502

ESTACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS “EL CORAZON DE TARIJA”



Datos obtenidos con estación total SOKKIA SET 5 X
Ubicación: Av/Alberto Torrejón, parque Temático

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
1	76.167.854.519	3.211.457.559	18.921.899	
2	76.167.607.264	3.211.488.443	18.921.038	BM2
3	76.167.648.829	3.211.490.954	18.920.353	
4	76.167.625.091	3.211.469.847	18.918.734	
5	76.167.674.683	3.211.518.989	18.924.072	
6	76.167.679.925	3.211.528.748	18.922.412	ARB
7	76.167.605.387	3.211.457.719	18.916.608	
8	76.167.708.622	3.211.412.297	18.915.573	ARBOL
9	76.167.612.134	3.211.407.365	18.912.200	
10	76.167.714.863	3.211.258.691	18.911.549	ARB
11	76.167.520.675	3.211.312.275	18.907.618	ARB
12	76.167.695.119	3.211.183.368	18.910.655	ESQ
13	76.167.533.746	3.211.231.849	18.907.017	
14	76.167.671.176	3.211.165.729	18.908.160	
15	76.167.590.872	3.211.186.172	18.903.433	
16	76.167.661.638	3.211.145.763	18.899.671	
17	76.167.521.722	3.211.220.056	18.895.490	
18	76.167.630.925	3.211.124.416	18.894.065	ARB
19	76.167.478.125	3.211.166.410	18.891.065	ARB
20	76.167.663.568	3.211.133.741	18.893.306	ARB
21	76.167.515.182	3.211.027.414	18.890.058	BM2
22	76.167.584.884	3.211.043.405	18.894.002	ARB
23	76.167.650.753	3.211.027.806	18.892.868	ESQ ACER
24	76.167.530.751	3.210.957.546	18.891.207	ESQ ACER
25	76.167.585.180	3.210.864.738	18.893.534	ESQ ACER
26	76.167.588.850	3.210.852.737	18.893.127	ESQ ACER
27	76.167.533.439	3.210.812.294	18.892.744	ESQ ACER
28	76.167.465.415	3.210.763.840	18.892.272	ESQ ACER
29	76.167.324.819	3.210.661.570	18.891.518	ESQ ACER
30	76.167.242.682	3.210.601.972	18.890.874	ESQ ACER
31	76.167.058.987	3.210.468.976	18.892.225	ESQ ACER
32	76.166.992.468	3.210.564.662	18.888.860	CANCH



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN

Dirección: Campus El Tejar Calle Juan Pérez Echalar / Heriberto Trigo



LABORATORIO DE INFORMATICA

33	76.166.938.845	3.210.633.575	18.886.342	CANCH
34	76.166.861.595	3.210.746.273	18.884.594	CANCH
35	76.166.780.046	3.210.887.157	18.883.017	CANCH
36	76.166.684.616	3.211.017.741	18.881.215	CANCH
37	76.166.612.832	3.211.102.499	18.880.416	CANCH
38	76.166.694.886	3.211.169.022	18.880.917	CANCH
39	76.166.734.155	3.211.218.245	18.881.378	CANCH
40	76.166.815.169	3.211.292.202	18.880.539	CANCH
41	76.166.867.654	3.211.344.308	18.880.984	CANCH
42	76.166.954.854	3.211.423.069	18.880.151	CANCH
43	76.167.062.430	3.211.511.640	18.881.696	CANCH
44	76.167.128.414	3.211.425.646	18.881.772	CANCH
45	76.167.192.495	3.211.418.420	18.884.993	CANCH
46	76.167.249.530	3.211.401.481	18.887.046	CANCH
47	76.167.306.680	3.211.394.809	18.902.183	
48	76.167.312.980	3.211.299.392	18.887.126	ARB
49	76.167.356.633	3.211.382.678	18.900.956	
50	76.167.358.834	3.211.299.407	18.888.909	
51	76.167.407.981	3.211.314.765	18.899.142	
52	76.167.399.004	3.211.217.913	18.888.086	
53	76.167.400.224	3.211.213.116	18.887.533	ARB
54	76.167.494.288	3.211.255.765	18.902.481	
55	76.167.463.171	3.211.158.759	18.887.629	
56	76.167.528.366	3.211.127.620	18.889.973	
57	76.167.423.723	3.210.900.686	18.888.702	CANH
58	76.167.232.023	3.210.756.968	18.887.485	CANH
59	76.167.346.561	3.211.009.378	18.886.546	CANH
60	76.167.125.425	3.210.896.147	18.884.996	CANH
61	76.167.267.707	3.211.097.195	18.884.767	CANH
62	76.167.033.182	3.211.001.874	18.883.554	CANH
63	76.167.196.181	3.211.175.209	18.883.336	CANH
64	76.166.963.241	3.211.084.370	18.882.785	CANH
65	76.167.126.199	3.211.249.564	18.882.133	CANH
66	76.166.888.052	3.211.169.290	18.881.901	CANH
67	76.167.034.735	3.211.346.438	18.881.074	CANH
68	76.166.961.046	3.211.266.107	18.881.478	CANH





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

ENSAYO DE SUELOS-GRANULOMETRIA

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios -Tar **Fecha:** 23/06/018

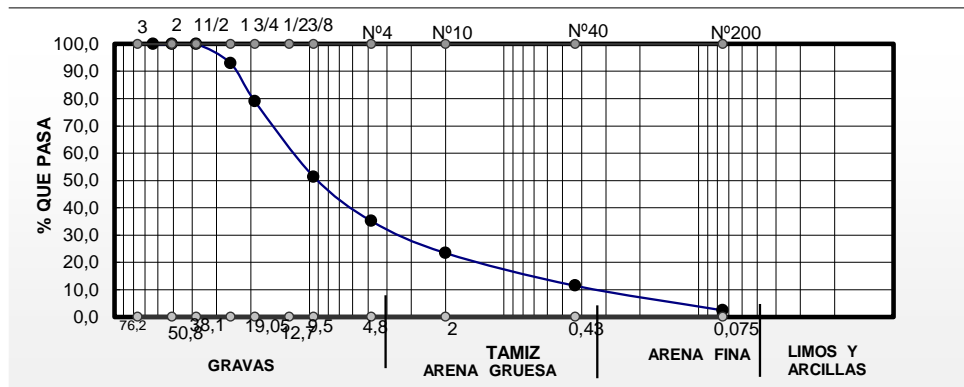
Procedencia: Zona El Tejar

Identificación de Muestra: Pozo 1

Solicitante: Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Peso Total (gr.)		5000,00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
2 1/2	63,5	0	0	0,0	100,0
2	50,8	0	0	0,0	100,0
1 1/2	38,10	0	0	0,0	100,0
1	25,40	355,3	355,3	7,1	92,9
3/4	19,05	696,3	1051,6	21,0	79,0
3/8	9,50	1381	2432,6	48,7	51,3
Nº4	4,80	811,3	3243,9	64,9	35,1
Nº10	2,00	585,3	3829,2	76,6	23,4
Nº40	0,43	600,11	4429,31	88,6	11,4
Nº200	0,075	450,9	4880,21	97,6	2,4
Base		119,79			



OBSERVACIONES

- Por la clasificación SUCS se trata de un suelo **GW-GC** (grava bien graduada con arcilla y arena)
- Por la clasificación AASHTO se trata de un suelo **A-1-a**
- Se trata de un suelo granular con contenido medio de arena y arcilla con presencia de limo.

Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

V°B°
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio



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

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

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios -Tarija **Fecha:** 23/06/018

Procedencia: Zona El Tejar

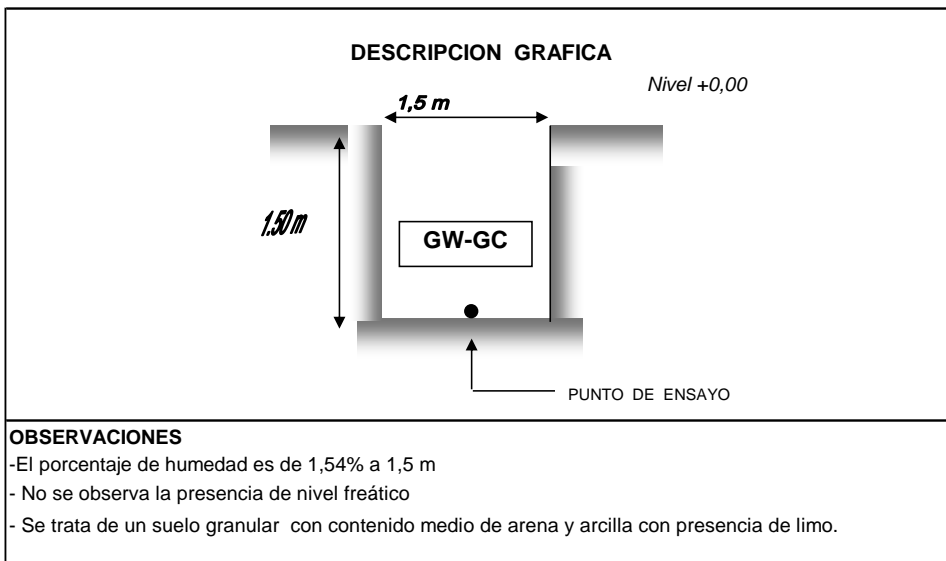
Identificación de Muestra: Pozo 1

Solicitante: Univ; Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Datos Standarizados del Equipo	
Altura de penetracion	30 cm
Nº golpes para alcanzar 30 cm	18
Peso del Martillo	65 kg
Altura de caída	75 cm

Pozo Nº	Produndidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(humedo)}$	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(seco)}$	Tipo de suelo
1	1,50	18	3,43 kg/cm ²	3,38 kg/cm ²	GW-GC (SUCS Unificada) AASHTO A-1-a



.....
Uni. Juan Jhoel Mamani Quispe

.....
VºBº
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio



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

ENSAYO DE SUELOS-GRANULOMETRIA

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios -Tarija Fecha: 23/06/018

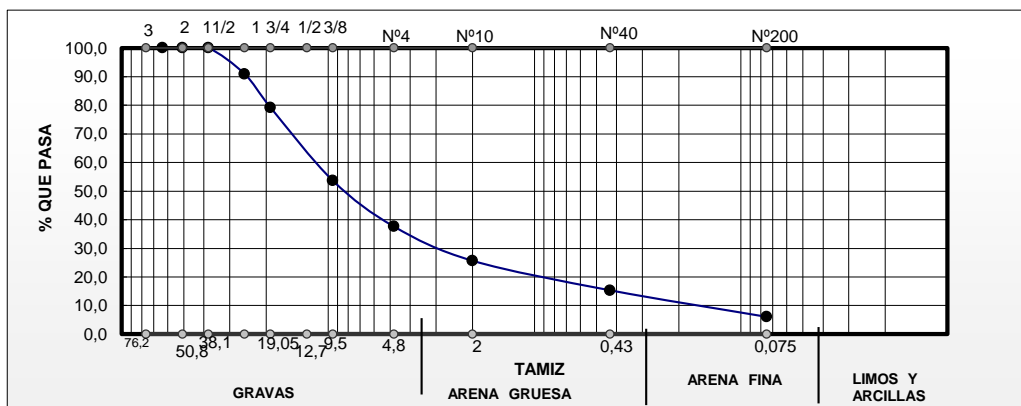
Procedencia: Zona El Tejar

Identificación de Muestra: Pozo n°2

Solicitante: Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Peso Total (gr.)		5000,00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
2 1/2	63,5	0	0	0,0	100,0
2	50,8	0	0	0,0	100,0
1 1/2	38,10	0	0	0,0	100,0
1	25,40	456,2	456,2	9,1	90,9
3/4	19,05	583,3	1039,5	20,8	79,2
3/8	9,50	1280	2319,5	46,4	53,6
Nº4	4,80	801,9	3121,4	62,4	37,6
Nº10	2,00	597,1	3718,5	74,4	25,6
Nº40	0,43	517,1	4235,6	84,7	15,3
Nº200	0,075	463,8	4699,4	94,0	6,0
Base		300,60			



OBSERVACIONES

- Por la clasificación SUCS se trata de un suelo **GW-GC** (grava bien graduada con arcilla y arena)
- Por la clasificación AASHTO se trata de un suelo **A-1-a**
- Se trata de un suelo granular con contenido medio de arena y arcilla con presencia de limo.

Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

V°B°
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio



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

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

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios -Tarij Fecha: 23/06/018

Procedencia: Zona El Tejar

Identificación de Muestra: Pozo 2

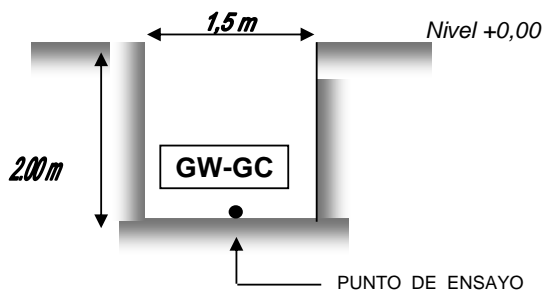
Solicitante: Univ; Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Datos Standardizados del Equipo	
Altura de penetración	30 cm
Nº golpes para alcanzar 30 cm	20
Peso del Martillo	65 kg
Altura de caída	75 cm

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(humedo)}$	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(seco)}$	Tipo de suelo GW-GC (SUCS Unificada) AASHTO A-1-a
1	2,00	20	3,48 kg/cm ²	3,41 kg/cm ²	

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES

- El porcentaje de humedad es de 2,11%
- No se observa la presencia de nivel freático
- Se trata de un suelo granular medianamente compacto con contenido medio de arena y arcilla

Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

VºBº
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio



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

ENSAYO DE SUELOS-GRANULOMETRIA

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios - Tar **Fecha:** 23/06/018

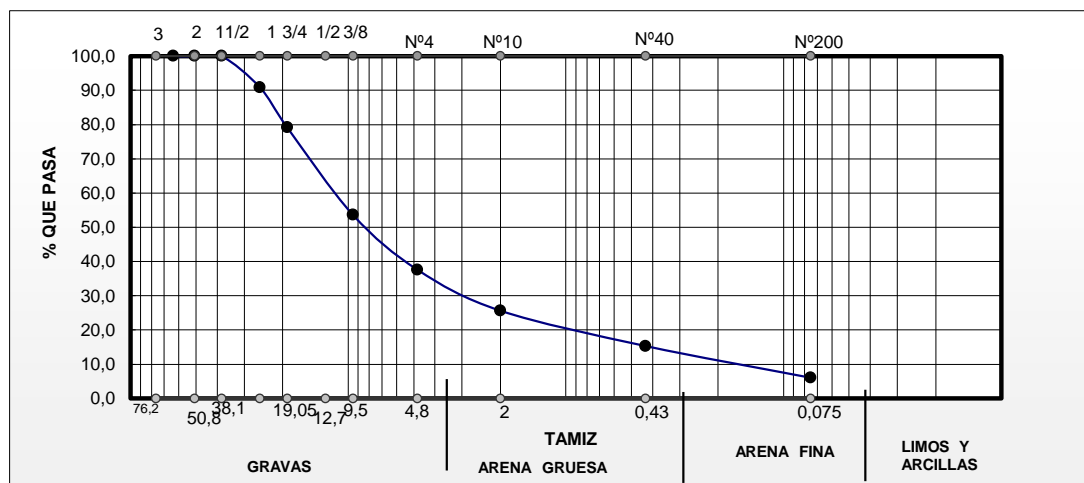
Procedencia: Zona El Tejar

Identificación de Muestra: Pozo n°3

Solicitante: Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Peso Total (gr.)		5000,00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
2 1/2	63,5	0	0	0,0	100,0
2	50,8	0	0	0,0	100,0
1 1/2	38,10	0	0	0,0	100,0
1	25,40	340,34	340,34	6,8	93,2
3/4	19,05	675,4	1015,74	20,3	79,7
3/8	9,50	1196,56	2212,3	44,2	55,8
Nº4	4,80	840,9	3053,2	61,1	38,9
Nº10	2,00	682,1	3735,3	74,7	25,3
Nº40	0,43	510,12	4245,42	84,9	15,1
Nº200	0,075	534,8	4780,22	95,6	4,4
Base		219,78			



OBSERVACIONES

- Por la clasificación SUCS se trata de un suelo **GW-GC** (grava bien graduada con arcilla y arena)
- Por la clasificación AASHTO se trata de un suelo **A-1-a**
- Se trata de un suelo granular con contenido medio de arena y arcilla.

Univ. Juan Jhoel Mamani Quispe

V°B°
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio



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

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

Proyecto: Construcción de la Estación de Bomberos Voluntarios -Tarija **Fecha:** 23/06/018

Procedencia: Zona El Tejar

Identificación de Muestra: Pozo 3

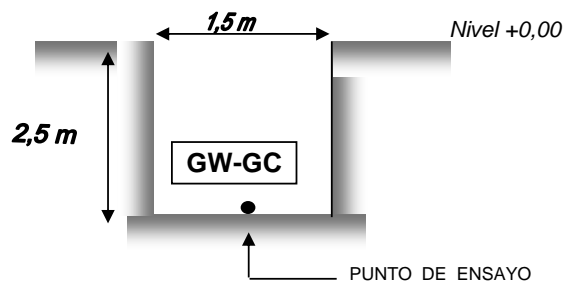
Solicitante: Univ; Juan Jhoel Mamani Quispe

Laboratorista: Aux. Jimmy Solano

Datos Standarizados del Equipo	
Altura de penetracion	30 cm
Nº golpes para alcanzar 30 cm	23
Peso del Martillo	65 kg
Altura de caída	75 cm

Pozo Nº	Produndidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(humedo)}$	Resistencia Admisible $\sigma_{adm(seco)}$	Tipo de suelo
1	2,50	23	3,85 kg/cm ²	3,53 kg/cm ²	GW-GC (SUCS Unificado) AASHTO A-1-a

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES

- El porcentaje de humedad es de 8,23%
- No se observa la presencia de nivel freático
- Se trata de un suelo granular medinamente compacto con contenido medio de arena y arcilla

.....
Uni. Juan Jhoel Mamani Quispe

.....
VºBº
Ing. Ricardo Arce
Jefe de Laboratorio

COMPUTOS METRICOS

PROYECTO : ESTACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS "EL CORAZON DE TARIJA"

EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL PERSONAL (MODULO A)

OBRAS PRELIMINARES													
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
1		INSTALACION DE FAENAS			Glb								1,00
				Exterior obra		1,00						1,00	
2		PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA			Pza								1,00
				Exterior obra		1,00						1,00	
3		REPLANTEO Y TRAZADO			m2								518,12
		Area de replanteo del Modulo - A			m2	1	40,18	27,61		1109,4		1109,4	
						-1	14,68	5		73,4		-73,4	
						-1	29,83	17,36		517,85		-517,85	

OBRA GRUESA													
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
4		EXCAVACION (0-1,5 M.) SUELO SEMIDURO			m3								137,29
		EXCAVACION DE ZAPATAS											
		C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46			m3	20,00	1,00	1,00	1,50		1,50	30,00	
		C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45			m3	7,00	1,20	1,20	1,50		2,16	15,12	
		C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42			m3	10,00	1,30	1,30	1,50		2,54	25,35	
		C8=C19			m3	2,00	1,60	1,60	1,50		3,84	7,68	
		C11=C29=C30=C36=C39			m3	5,00	1,40	1,40	1,50		2,94	14,70	
		EXCAVACION DE LA VIGA DE CIMIENTOS DE H"A"			m3								
		EJE HORIZONTAL											
		Eje 11;M-G			m3	1,00	34,32	0,25	0,40		3,43	3,43	
		Eje 10;M-G			m3	1,00	31,02	0,25	0,40		3,10	3,10	
		Eje 8/9;M-G			m3	1,00	32,73	0,25	0,40		3,27	3,27	
		Eje 8/9;I-H			m3	1,00	7,33	0,25	0,40		0,73	0,73	
		Eje 7;I-G			m3	1,00	15,40	0,25	0,40		1,54	1,54	
		Eje 6;I-G			m3	1,00	15,26	0,25	0,40		1,53	1,53	
		Eje 5a;H-H1			m3	1,00	3,68	0,25	0,40		0,37	0,37	
		Eje 5;I-G			m3	1,00	12,80	0,25	0,40		1,28	1,28	
		Eje 4a;H-G			m3	1,00	8,00	0,25	0,40		0,80	0,80	
		Eje 4;I-G			m3	1,00	14,70	0,25	0,40		1,47	1,47	
		Eje 3;I-G			m3	1,00	14,90	0,25	0,40		1,49	1,49	
		Eje 2;I-G			m3	1,00	15,10	0,25	0,40		1,51	1,51	
		Eje 1;I-G			m3	1,00	15,60	0,25	0,40		1,56	1,56	
		Eje H;5-8			m3	1,00	7,80	0,25	0,40		0,78	0,78	
		Eje I;5-8			m3	1,00	7,75	0,25	0,40		0,78	0,78	
		Eje J;5-8			m4	1,00	8,00	0,25	0,40		0,80	0,80	
		EJE VERTICAL											
		Eje M;8/9-11			m3	1,00	15,04	0,25	0,40		1,50	1,50	
		Eje L;8/9-11			m3	1,00	14,14	0,25	0,40		1,41	1,41	
		Eje K;8/9-11			m3	1,00	15,24	0,25	0,40		1,52	1,52	
		Eje J;8/9-11			m3	1,00	15,25	0,25	0,40		1,53	1,53	
		Eje I;1-11			m3	1,00	57,31	0,25	0,40		5,73	5,73	
		Eje H;1-11			m3	1,00	52,51	0,25	0,40		5,25	5,25	
		Eje H1;5-5a			m3	1,00	2,00	0,25	0,40		0,20	0,20	
		Eje G;1-7			m3	1,00	28,51	0,25	0,40		2,85	2,85	
5		HORMIGON POBRE H°P°			m3								6,19
		C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46			m3	20,00	1,00	1,00	0,10		0,10	2,00	
		C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45			m3	7,00	1,20	1,20	0,10		0,14	1,01	
		C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42			m3	10,00	1,30	1,30	0,10		0,17	1,69	
		C8=C19			m3	2,00	1,60	1,60	0,10		0,26	0,51	

	C11=C29=C30=C36=C39	m3	5,00	1,40	1,40	0,10		0,20	0,98	
6	ACERO ESTRUCTURAL	Kg								15059,88
	ACERO EN ZAPATAS								912,53	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)	Kg							34,10	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)	Kg							736,68	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)	Kg							118,96	
	ACERO CORRUGADO (Ø20 mm)	Kg							22,79	
	ACERO EN COLUMNAS								3060,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)	Kg							646,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)	Kg							1398,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)	Kg							797,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø20 mm)	Kg							219,00	
	ACERO EN VIGAS								9301,50	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)	Kg							953,90	
	ACERO CORRUGADO (Ø8 mm)	Kg							1115,30	
	ACERO CORRUGADO (Ø10 mm)	Kg							650,80	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)	Kg							3019,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)	Kg							2013,70	
	ACERO CORRUGADO (Ø20 mm)	Kg							935,70	
	ACERO CORRUGADO (Ø25 mm)	Kg							613,10	
	ACERO EN LOSA UNIDIRECCIONAL (VIGUETAS)								1409,17	
	ACERO CORRUGADO (Ø8 mm)	Kg							347,97	
	ACERO CORRUGADO (Ø10 mm)	Kg							682,15	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)	Kg							137,94	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)	Kg							227,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø20 mm)	Kg							14,11	
	ACERO EN LOSA MACIZA								58,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø10 mm)	Kg							58,00	
	ACERO EN ESCALERAS								318,68	
	ACERO CORRUGADO (Ø8 mm)	Kg							53,72	
	ACERO CORRUGADO (Ø10 mm)	Kg							264,96	
7	HORMIGON PARA ZAPATAS	m3								22,01
	C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46	m3	20,00	1,00	1,00	0,30		0,30	6,00	
	C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45	m3	7,00	1,20	1,20	0,30		0,43	3,02	
	C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42	m3	10,00	1,30	1,30	0,40		0,68	6,76	
	C8=C19	m3	2,00	1,60	1,60	0,45		1,15	2,30	
	C11=C29=C30=C36=C39	m3	5,00	1,40	1,40	0,40		0,78	3,92	
8	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN	m3								48,14
	EXCAVACION DE ZAPATAS									
	C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46	m3	20,00	1,00	1,00	1,50		1,50	30,00	
	C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45	m3	7,00	1,20	1,20	1,50		2,16	15,12	
	C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42	m3	10,00	1,30	1,30	1,50		2,54	25,35	
	C8=C19	m3	2,00	1,60	1,60	1,50		3,84	7,68	
	C11=C29=C30=C36=C39	m3	5,00	1,40	1,40	1,50		2,94	14,70	
	DESCUENTO DE VOLUMEN DE ZAPATAS									
	C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46	m3	-20,00	1,00	1,00	0,30		0,30	-6,00	
	C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45	m3	-7,00	1,20	1,20	0,30		0,43	-3,02	
	C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42	m3	-10,00	1,30	1,30	0,40		0,68	-6,76	
	C8=C19	m3	-2,00	1,60	1,60	0,45		1,15	-2,30	
	C11=C29=C30=C36=C39	m3	-5,00	1,40	1,40	0,40		0,78	-3,92	
	DESCUENTO DEL VOLUMEN DE HORMIGON POBRE H*P*	m3								
	C1=C3=C4=C5=C6=C15=C16=C21=C23=C24=C26= C27= C31=C32=C33=34=C40=C43=C44=C46	m3	-20,00	1,00	1,00	0,10		0,10	-2,00	
	C2=C12=C13=C20=C28=C37=C45	m3	-7,00	1,20	1,20	0,10		0,14	-1,01	
	C7=C9=C10=C14=C22=C25=C35=C38=C41=C42	m3	-10,00	1,30	1,30	0,10		0,17	-1,69	
	C8=C19	m3	-2,00	1,60	1,60	0,10		0,26	-0,51	
	C11=C29=C30=C36=C39	m3	-5,00	1,40	1,40	0,10		0,20	-0,98	

DESCUENTO DEL VOLUMEN DE COLUMNA ENTERRADA				m3								
			C1	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C2	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C3	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C4	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C5	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C6	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C7	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C8	m3	-1,00	0,30	0,30	0,95		0,09	-0,09	
			C9	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C10	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C11	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C12	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C13	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C14	m3	-1,00	0,35	0,35	1,00		0,12	-0,12	
			C15	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C16	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C17	m3	-1,00	0,30	0,30	0,95		0,09	-0,09	
			C18	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C19	m3	-1,00	0,30	0,30	0,95		0,09	-0,09	
			C20	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C21	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C22	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C23	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C24	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C25	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C26	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C27	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C28	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C29	m3	-1,00	0,25	0,25	1,00		0,06	-0,06	
			C30	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C31	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C32	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C33	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C34	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C35	m3	-1,00	0,35	0,25	1,00		0,09	-0,09	
			C36	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C37	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C38	m3	-1,00	0,35	0,25	1,00		0,09	-0,09	
			C39	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C40	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C41	m3	-1,00	0,35	0,25	1,00		0,09	-0,09	
			C42	m3	-1,00	0,30	0,30	1,00		0,09	-0,09	
			C43	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
			C44	m3	-1,00	0,35	0,25	1,10		0,10	-0,10	
			C45	m3	-1,00	0,30	0,30	1,10		0,10	-0,10	
			C46	m3	-1,00	0,25	0,25	1,10		0,07	-0,07	
DESCUENTO DEL VOLUMEN DE VIGAS DE ARRIOSTRE				m3								
			C1	m3	-1,00	1,50	0,25	0,40		0,15	-0,15	
			C2	m3	-1,00	2,85	0,25	0,40		0,29	-0,29	
			C3	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
			C4	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
			C5	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
			C6	m3	-1,00	1,50	0,25	0,40		0,15	-0,15	
			C7	m3	-1,00	3,00	0,25	0,40		0,30	-0,30	
			C8	m3	-1,00	5,20	0,25	0,40		0,52	-0,52	
			C9	m3	-1,00	4,00	0,25	0,40		0,40	-0,40	
			C10	m3	-1,00	4,00	0,25	0,40		0,40	-0,40	
			C11	m3	-1,00	4,40	0,25	0,40		0,44	-0,44	
			C12	m3	-1,00	2,70	0,25	0,40		0,27	-0,27	

		C13	m3	-1,00	1,80	0,25	0,40		0,18	-0,18	
		C14	m3	-1,00	2,85	0,25	0,40		0,29	-0,29	
		C15	m3	-1,00	2,10	0,25	0,40		0,21	-0,21	
		C16	m3	-1,00	2,10	0,25	0,40		0,21	-0,21	
		C17	m3	-1,00	3,54	0,25	0,40		0,35	-0,35	
		C18	m3	-1,00	1,76	0,25	0,40		0,18	-0,18	
		C19	m3	-1,00	1,45	0,25	0,40		0,15	-0,15	
		C20	m3	-1,00	1,45	0,25	0,40		0,15	-0,15	
		C21	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C22	m3	-1,00	4,00	0,25	0,40		0,40	-0,40	
		C23	m3	-1,00	1,50	0,25	0,40		0,15	-0,15	
		C24	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C25	m3	-1,00	4,00	0,25	0,40		0,40	-0,40	
		C26	m3	-1,00	3,00	0,25	0,40		0,30	-0,30	
		C27	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C28	m3	-1,00	2,70	0,25	0,40		0,27	-0,27	
		C29	m3	-1,00	3,45	0,25	0,40		0,35	-0,35	
		C30	m3	-1,00	4,40	0,25	0,40		0,44	-0,44	
		C31	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C32	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C33	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C34	m3	-1,00	0,75	0,25	0,40		0,08	-0,08	
		C35	m3	-1,00	3,80	0,25	0,40		0,38	-0,38	
		C36	m3	-1,00	4,40	0,25	0,40		0,44	-0,44	
		C37	m3	-1,00	2,82	0,25	0,40		0,28	-0,28	
		C38	m3	-1,00	3,80	0,25	0,40		0,38	-0,38	
		C39	m3	-1,00	4,40	0,25	0,40		0,44	-0,44	
		C40	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C41	m3	-1,00	3,80	0,25	0,40		0,38	-0,38	
		C42	m3	-1,00	4,00	0,25	0,40		0,40	-0,40	
		C43	m3	-1,00	2,25	0,25	0,40		0,23	-0,23	
		C44	m3	-1,00	1,50	0,25	0,40		0,15	-0,15	
		C45	m3	-1,00	2,70	0,25	0,40		0,27	-0,27	
		C46	m3	-1,00	1,50	0,25	0,40		0,15	-0,15	
9	HORMIGON PARA COLUMNAS			m3							27,67
	Nivel -1,5 m hasta el nivel de piso +0,20 m										
	Menos altura de zapata + altura de H°P°	-0,4	C1	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C2	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C3	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C4	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C5	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C6	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,5	C7	m3	1	0,3	0,3	1,2	0,108	0,108	
		-0,55	C8	m3	1	0,3	0,3	1,15	0,1035	0,104	
		-0,5	C9	m3	1	0,3	0,3	1,2	0,108	0,108	
		-0,5	C10	m3	1	0,3	0,3	1,2	0,108	0,108	
		-0,5	C11	m3	1	0,3	0,3	1,2	0,108	0,108	
		-0,4	C12	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,4	C13	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,5	C14	m3	1	0,35	0,35	1,2	0,147	0,147	
		-0,4	C15	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,4	C16	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,55	C17	m3	1	0,3	0,3	1,15	0,1035	0,104	
		-0,4	C18	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,55	C19	m3	1	0,3	0,3	1,15	0,1035	0,104	
		-0,4	C20	m3	1	0,3	0,3	1,3	0,117	0,117	
		-0,4	C21	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,5	C22	m3	1	0,3	0,3	1,2	0,108	0,108	
		-0,4	C23	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	
		-0,4	C24	m3	1	0,25	0,25	1,3	0,0813	0,081	

		-0,5	C25	m3	1	0,3	0,3	1,2		0,108	0,108	
		-0,4	C26	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C27	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C28	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,5	C29	m3	1	0,25	0,25	1,2		0,075	0,075	
		-0,5	C30	m3	1	0,3	0,3	1,2		0,108	0,108	
		-0,4	C31	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C32	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C33	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C34	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,5	C35	m3	1	0,35	0,25	1,2		0,105	0,105	
		-0,5	C36	m3	1	0,3	0,3	1,2		0,108	0,108	
		-0,4	C37	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,5	C38	m3	1	0,35	0,25	1,2		0,105	0,105	
		-0,5	C39	m3	1	0,3	0,3	1,2		0,108	0,108	
		-0,4	C40	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,5	C41	m3	1	0,35	0,25	1,2		0,105	0,105	
		-0,5	C42	m3	1	0,3	0,3	1,2		0,108	0,108	
		-0,4	C43	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
		-0,4	C44	m3	1	0,35	0,25	1,3		0,1138	0,114	
		-0,4	C45	m3	1	0,3	0,3	1,3		0,117	0,117	
		-0,4	C46	m3	1	0,25	0,25	1,3		0,0813	0,081	
	Nivel +0,20 m hasta el nivel de planta baja +3,25 m											
	C1=C2=C3=C4=C5=C6=C7=C21=C23=C24=C26=C27=C28=C29=C31=C32=C33=C34=C37=C40=C43=C46				m3	22,00	0,25	0,25	3,05		0,19	4,19
	C8=C9=C10=C11=C12=C13=C15=C16=C17=C18=C19=C20=C22=C25=C30=C36=C39=C42=C45				m3	19,00	0,30	0,30	3,05		0,27	5,22
	C35=C38=C41=C44				m3	4,00	0,35	0,25	3,05		0,27	1,07
	C14				m3	1,00	0,35	0,35	3,05		0,37	0,37
	Nivel +3,25 m hasta el nivel de planta alta +6,50 m											
	C1=C2=C3=C4=C5=C6=C7=C21=C23=C24=C26=C27=C28=C29=C31=C32=C33=C34=C37=C40=C43=C46				m3	22,00	0,25	0,25	3,25		0,20	4,47
	C8=C9=C10=C11=C12=C13=C15=C16=C17=C18=C19=C20=C22=C25=C30=C36=C39=C42=C45				m3	19,00	0,30	0,30	3,25		0,29	5,56
	C35=C38=C41=C44				m3	4,00	0,35	0,25	3,25		0,28	1,14
	C14				m3	1,00	0,35	0,35	3,25		0,40	0,40
	Nivel +6,50 m hasta el nivel de tanque elevado +9,60 m											
	C27=C28=C30=C31				m3	4,00	0,25	0,25	3,1		0,19	0,78
10	HORMIGON PARA VIGAS				m3							86,25
	NIVEL DE CIMENTACION.	Portico	Horizontales									
		Portico 1		m3	1,00	21,11	0,25	0,4		2,11	2,11	
		Portico 2		m3	1,00	20,90	0,25	0,4		2,09	2,09	
		Portico 3		m3	1,00	20,82	0,25	0,4		2,08	2,08	
		Portico 4		m3	1,00	4,70	0,25	0,4		0,47	0,47	
		Portico 5		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 6		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 7		m3	1,00	2,89	0,25	0,4		0,29	0,29	
		Portico 8		m3	1,00	9,20	0,25	0,4		0,92	0,92	
		Portico 9		m3	1,00	4,75	0,25	0,4		0,48	0,48	
		Portico 10		m3	1,00	9,40	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 11		m3	1,00	9,40	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 12		m3	1,00	9,40	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 13		m3	1,00	9,40	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico	Verticales									
		Portico 14		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	
		Portico 15		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	
		Portico 16		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	
		Portico 17		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	
		Portico 18		m3	1,00	27,82	0,25	0,3		2,09	2,09	
		Portico 19		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	

		Portico 20		m3	1,00	26,99	0,25	0,3		2,02	2,02	
		Portico 21		m3	1,00	9,34	0,25	0,3		0,70	0,70	
		Portico 22		m3	1,00	22,50	0,25	0,3		1,69	1,69	
		Portico 23		m3	1,00	1,85	0,25	0,3		0,14	0,14	
	NIVEL DE PLANTA BAJA	Portico	Horizontales									
		Portico 1		m3	1,00	21,11	0,25	0,4		2,11	2,11	
		Portico 2		m3	1,00	20,86	0,25	0,4		2,09	2,09	
		Portico 3		m3	1,00	20,82	0,25	0,4		2,08	2,08	
		Portico 4		m3	1,00	4,70	0,25	0,4		0,47	0,47	
		Portico 5		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 6		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 7		m3	1,00	2,89	0,25	0,4		0,29	0,29	
		Portico 8		m3	1,00	4,73	0,25	0,4		0,47	0,47	
		Portico 8		m3	1,00	4,47	0,25	0,4		0,45	0,45	
		Portico 9		m3	1,00	4,75	0,25	0,4		0,48	0,48	
		Portico 10		m3	1,00	10,19	0,25	0,45		1,15	1,15	
		Portico 11		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico 12		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico 13		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico	Verticales									
		Portico 14		m3	1,00	9,34	0,25	0,4		0,93	0,93	
		Portico 15		m3	1,00	9,34	0,25	0,45		1,05	1,05	
		Portico 16		m3	1,00	9,34	0,25	0,4		0,93	0,93	
		Portico 17		m3	1,00	9,34	0,25	0,4		0,93	0,93	
		Portico 18		m3	1,00	17,02	0,25	0,4		1,70	1,70	
		Portico 18		m3	1,00	10,80	0,35	0,5		1,89	1,89	
		Portico 19		m3	1,00	9,34	0,25	0,4		0,93	0,93	
		Portico 20		m3	1,00	19,65	0,25	0,4		1,97	1,97	
		Portico 21		m3	1,00	7,34	0,25	0,4		0,73	0,73	
		Portico 22		m3	1,00	9,34	0,25	0,4		0,93	0,93	
		Portico 23		m3	1,00	12,02	0,25	0,4		1,20	1,20	
		Portico 24		m3	1,00	5,29	0,25	0,4		0,53	0,53	
		Portico 25		m3	1,00	3,35	0,25	0,4		0,34	0,34	
		Portico 26		m3	1,00	1,85	0,25	0,4		0,19	0,19	
	Zunchos no Estructurales	Portico 10 - Portico 13		m3	1,00	11,80	0,20	0,25		0,59	0,59	
		Circulares		m3	2,00	3,33	0,10	0,25		0,08	0,17	
	NIVEL DE PLANTA ALTA	Portico	Horizontales									
		Portico 1		m3	1,00	21,11	0,25	0,4		2,11	2,11	
		Portico 2		m3	1,00	20,86	0,25	0,4		2,09	2,09	
		Portico 3		m3	1,00	20,82	0,25	0,4		2,08	2,08	
		Portico 4		m3	1,00	4,70	0,25	0,4		0,47	0,47	
		Portico 5		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 6		m3	1,00	9,44	0,25	0,4		0,94	0,94	
		Portico 7		m3	1,00	2,89	0,25	0,4		0,29	0,29	
		Portico 8		m3	1,00	9,20	0,25	0,4		0,92	0,92	
		Portico 9		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico 10		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico 11		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico 12		m3	1,00	10,19	0,25	0,4		1,02	1,02	
		Portico	Verticales									
		Portico 13		m3	1,00	9,34	0,25	0,5		1,17	1,17	
		Portico 14		m3	1,00	9,34	0,25	0,5		1,17	1,17	
		Portico 15		m3	1,00	9,34	0,25	0,5		1,17	1,17	
		Portico 16		m3	1,00	9,34	0,25	0,5		1,17	1,17	
		Portico 17		m3	1,00	17,02	0,25	0,5		2,13	2,13	
		Portico 17		m3	1,00	3,85	0,35	0,5		0,67	0,67	
		Portico 17		m3	1,00	6,95	0,25	0,5		0,87	0,87	
		Portico 18		m3	1,00	9,34	0,25	0,5		1,17	1,17	
		Portico 19		m3	1,00	16,59	0,25	0,5		2,07	2,07	

		Portico 19		m3	1,00	10,55	0,25	0,5		1,32	1,32	
		Portico 20		m3	1,00	7,34	0,25	0,5		0,92	0,92	
		Portico 21		m3	1,00	14,25	0,25	0,5		1,78	1,78	
		Portico 21		m3	1,00	9,50	0,25	0,5		1,19	1,19	
		Portico 22		m3	1,00	1,85	0,25	0,5		0,23	0,23	
	Zunchos no Estructurales	Portico 9 - Portico 12		m3	1,00	11,80	0,20	0,25		0,59	0,59	
	NIVEL DE TANQUE	Portico	Horizontales									
		Portico 1		m3	1,00	2,89	0,25	0,4		0,29	0,29	
		Portico 2		m3	1,00	2,89	0,25	0,4		0,29	0,29	
		Portico	Verticales									
		Portico 3		m3	1,00	1,85	0,25	0,4		0,19	0,19	
		Portico 4		m3	1,00	1,85	0,25	0,4		0,19	0,19	
11	HORMIGON PARA LOSA ALIVIANADA (h = 25 cm)			m2								877,98
	LOSAS DE PLANTA BAJA (h= 25 cm)											
			L1	m2	1,00	3,45	0,79		2,73		2,73	
			L2	m2	1,00	4,67	3,48		16,25		16,25	
			L3	m2	1,00	4,72	3,45		16,28		16,28	
			L4	m2	1,00	3,50	0,79		2,77		2,77	
			L5	m2	1,00	4,67	3,45		16,11		16,11	
			L6	m2	1,00	4,72	3,50		16,52		16,52	
			L7	m2	1,00	3,85	0,79		3,04		3,04	
			L8	m2	1,00	4,68	3,80		17,78		17,78	
			L9	m2	1,00	4,72	3,85		18,17		18,17	
			L10	m2	1,00	5,65	4,73		26,72		26,72	
			L11	m2	1,00	4,72	2,61		12,32		12,32	
	Area del tubo de descenso de bomberos			m2	-1,00				0,93		-0,93	
			L12	m2	1,00	4,75	2,74		13,02		13,02	
	Area del tubo de descenso de bomberos			m2	-1,00				0,93		-0,93	
			L13	m2	1,00	4,73	3,95		18,68		18,68	
			L14	m2	1,00	4,75	3,95		18,76		18,76	
	Area del hueco de escalera			m2	-1,00	2,86	1,85		5,29		-5,29	
			L15	m2	1,00	4,73	3,35		15,85		15,85	
			L16	m2	1,00	4,75	3,35		15,91		15,91	
			L17	m2	1,00	4,73	4,04		19,11		19,11	
			L18	m2	1,00	5,72	5,54		31,69		31,69	
			L19	m2	1,00	5,72	3,68		21,05		21,05	
			L20	m2	1,00	5,72	3,40		19,45		19,45	
			L21	m2	1,00	5,72	3,50		20,02		20,02	
			L22	m2	1,00	5,72	4,70		26,88		26,88	
			L23	m2	1,00	5,61	3,62		20,31		20,31	
			L24	m2	1,00	3,75	3,62		13,58		13,58	
			L25	m2	1,00	3,45	3,62		12,49		12,49	
			L26	m2	1,00	3,55	3,62		12,85		12,85	
			L27	m2	1,00	4,75	3,62		17,20		17,20	
	LOSAS DE PLANTA ALTA (h= 25cm)											
			L1	m2	1,00	3,45	0,84		2,90		2,90	
			L2	m2	1,00	4,73	3,40		16,08		16,08	
			L3	m2	1,00	4,75	3,40		16,15		16,15	
			L4	m2	1,00	3,40	0,84		2,86		2,86	
			L5	m2	1,00	4,73	3,40		16,08		16,08	
			L6	m2	1,00	4,75	3,50		16,63		16,63	
			L7	m2	1,00	3,85	0,79		3,04		3,04	
			L8	m2	1,00	4,73	3,85		18,21		18,21	
			L9	m2	1,00	4,73	3,70		17,50		17,50	
			L10	m2	1,00	5,60	4,73		26,49		26,49	
			L11	m2	1,00	5,65	4,73		26,72		26,72	
			L12	m2	1,00	4,73	3,95		18,68		18,68	
			L13	m2	1,00	4,72	3,95		18,64		18,64	
	Area del hueco de la escalera			m2	-1,00	2,89	1,85		5,35		-5,35	
			L14	m2	1,00	4,73	3,30		15,61		15,61	

			L15	m2	1,00	4,75	3,35		15,91		15,91	
			L16	m2	1,00	4,04	4,70		18,99		18,99	
			L17	m2	1,00	5,72	5,54		31,69		31,69	
			L18	m2	1,00	5,72	3,68		21,05		21,05	
			L19	m2	1,00	5,72	3,40		19,45		19,45	
			L20	m2	1,00	5,72	3,50		20,02		20,02	
			L21	m2	1,00	5,72	4,70		26,88		26,88	
			L22	m2	1,00	3,62	5,54		20,05		20,05	
			L23	m2	1,00	3,62	3,68		13,32		13,32	
			L24	m2	1,00	3,62	3,40		12,31		12,31	
			L25	m2	1,00	3,62	3,50		12,67		12,67	
			L26	m2	1,00	3,62	4,70		17,01		17,01	
12	HORMIGON PARA ESCALERA			m3								2,77
	ESCALERA 1 Y 2	TRAMO 1		m3	2,00					0,56	1,12	
		DESCANSO		m3	2,00					0,29	0,57	
		TRAMO 2		m3	2,00					0,54	1,08	
13	HORMIGON PARA LOSA MACIZA			m3								0,43
				m3	1,00	1,85	2,89	0,080	0,43		0,428	
14	MURO DE LADRILLO DE 6H (e = 18 cm)			m2								1544,23
	PLANTA BAJA (NIVEL +0,10)	Portico	HORIZONTAL	m2								
		Portico 1		m2	1,00	21,11		2,75	58,05		58,05	
				m2	1,00	4,87		2,75	13,39		13,39	
		Portico 2		m2	1,00	7,39		2,75	20,32		20,32	
				m2	1,00	10,58		2,75	29,10		29,10	
		Portico 3		m2	1,00	20,82		2,75	57,26		57,26	
		Portico 5		m2	1,00	4,85		2,75	13,34		13,34	
		Portico 6		m2	1,00	9,65		2,75	26,54		26,54	
		Portico 7		m2	1,00	2,69		2,75	7,40		7,40	
		Portico 8		m2	1,00	2,89		2,75	7,95		7,95	
				m2	1,00	2,00		2,75	5,50		5,50	
				m2	1,00	3,40		2,75	9,35		9,35	
		Portico 10		m2	1,00	4,80		2,75	13,20		13,20	
		Portico 11		m2	1,00	4,85		2,75	13,34		13,34	
		Portico 12		m2	1,00	4,80		2,75	13,20		13,20	
		Portico 13		m2	1,00	10,25		2,75	28,19		28,19	
		Portico	Verticales									
		Portico 14		m2	1,00	11,24		2,75	30,91		30,91	
		Portico 15		m2	1,00	11,24		2,75	30,91		30,91	
		Portico 16		m2	1,00	3,77		2,75	10,37		10,37	
		Portico 17		m2	1,00	3,77		2,75	10,37		10,37	
		Portico 18		m2	1,00	29,93		2,75	82,31		82,31	
		Portico 19		m2	1,00	7,23		2,75	19,88		19,88	
		Portico 20		m2	1,00	21,90		2,75	60,23		60,23	
		Portico 21		m2	1,00	11,54		2,75	31,74		31,74	
		Portico 22		m2	1,00	21,90		2,75	60,23		60,23	
		Portico 23		m2	1,00	1,95		2,75	5,36		5,36	
	Descuento de puertas	Puerta		m2								
		Tipo 1		m2	1,00	1,80		2,40	4,32		4,32	
		Tipo 2		m2	6,00	0,90		2,60	2,34		14,04	
		Tipo 3		m2	7,00	0,90		2,10	1,89		13,23	
		Tipo 4		m2	2,00	0,90		2,00	1,80		3,60	
		Tipo 5		m2	4,00	1,20		2,10	2,52		10,08	
		Tipo 6		m2	1,00	2,10		2,40	5,04		5,04	
	Descuento de ventanas	Ventana										
		Tipo 1		m2	1,00	3,80		1,8	6,84		6,84	
		Tipo 2		m2	1,00	3,70		1,8	6,66		6,66	
		Tipo 3		m2	1,00	3,30		1,8	5,94		5,94	
		Tipo 4		m2	1,00	1,50		0,8	1,20		1,20	
		Tipo 5		m2	1,00	2,50		0,8	2,00		2,00	
		Tipo 6		m2	1,00	1,00		1,5	1,50		1,50	

			Tipo 7		m2	1,00	1,80		0,8	1,44		1,44	
			Tipo 8		m2	2,00	1,50		0,8	1,20		2,40	
			Tipo 9		m2	1,00	5,32		1,5	7,98		7,98	
			Tipo 10		m2	1,00	3,60		1,5	5,40		5,40	
			Tipo 11		m2	1,00	3,40		1,5	5,10		5,10	
			Tipo 12		m2	1,00	1,25		1	1,25		1,25	
			Tipo 13		m2	1,00	3,80		2,6	9,88		9,88	
			Tipo 14		m2	2,00	3,80		1,5	5,70		11,40	
			Tipo 15		m2	1,00	5,50		1,5	8,25		8,25	
			Tipo 16		m2	1,00	3,30		1,5	4,95		4,95	
	PLANTA ALTA (NIVEL +3,25 m)		Portico	HORIZONTAL	m2								
			Portico 1		m2	1,00	22,59		2,75	62,12		62,12	
			Portico 3		m2	1,00	22,59		2,75	62,12		62,12	
			Portico 5		m2	1,00	9,70		2,75	26,68		26,68	
			Portico 6		m2	1,00	3,28		2,75	9,02		9,02	
					m2	1,00	3,90		2,75	10,73		10,73	
			Portico 7		m2	1,00	2,85		2,75	7,84		7,84	
					m2	1,00	2,38		2,75	6,55		6,55	
			Portico 8		m2	1,00	2,85		2,75	7,84		7,84	
					m2	1,00	2,38		2,75	6,55		6,55	
			Portico 9		m2	1,00	3,28		2,75	9,02		9,02	
			Portico 10		m2	1,00	4,85		2,75	13,34		13,34	
			Portico 11		m2	1,00	7,90		2,75	21,73		21,73	
			Portico 12		m2	1,00	6,60		2,75	18,15		18,15	
			Portico 13		m2	1,00	10,71		2,75	29,45		29,45	
			Portico	Verticales									
			Portico 14		m2	1,00	10,12		2,75	27,83		27,83	
			Portico 15		m2	1,00	8,22		2,75	22,61		22,61	
			Portico 18		m2	1,00	25,53		2,75	70,21		70,21	
					m2	1,00	6,30		2,75	17,33		17,33	
					m2	1,00	4,20		2,75	11,55		11,55	
					m2	1,00	5,40		2,75	14,85		14,85	
			Portico 19		m2	1,00	10,12		2,75	27,83		27,83	
			Portico 20		m2	1,00	5,55		2,75	15,26		15,26	
			Portico 22		m2	1,00	14,23		2,75	39,13		39,13	
			Portico 26		m2	1,00	1,80		2,75	4,95		4,95	
	Descuento de puertas		Puerta		m2								
			Tipo 1		m2	8,00	0,90		2,10	1,89		15,12	
			Tipo 2		m2	1,00	1,50		2,50	3,75		3,75	
			Tipo 3		m2	6,00	0,60		2,00	1,20		7,20	
			Tipo 4		m2	2,00	0,90		2,60	2,34		4,68	
	Descuento de ventanas		Ventana										
			Tipo 1		m2	3,00	3,80		2,6	9,88		29,64	
			Tipo 2		m2	3,00	3,70		2	7,40		22,20	
			Tipo 3		m2	3,00	3,70		1,5	5,55		16,65	
			Tipo 4		m2	3,00	3,70		2,5	9,25		27,75	
			Tipo 5		m2	1,00	3,50		2	7,00		7,00	
			Tipo 6		m2	1,00	3,40		0,8	2,72		2,72	
			Tipo 7		m2	2,00	2,80		0,7	1,96		3,92	
			Tipo 8		m2	1,00	3,80		0,8	3,04		3,04	
			Tipo 9		m2	1,00	2,70		2,55	6,89		6,89	
			Tipo 10		m2	1,00	3,40		2,6	8,84		8,84	
			Tipo 11		m2	1,00	3,10		2,6	8,06		8,06	
			Tipo 12		m2	2,00	3,44		2	6,88		13,76	
	TANQUE ELEVADO (NIVEL +6,50 m)		Portico	HORIZONTAL	m2								
			Portico 1		m2	1,00	2,89		2,85	8,24		8,24	
			Portico 2		m2	1,00	2,89		2,85	8,24		8,24	
			Portico	VERTICALES									
			Portico 1		m2	1,00	1,85		2,85	5,27		5,27	
			Portico 2		m2	1,00	1,85		2,85	5,27		5,27	

	Descuento de puertas	Puerta		m2								
		Tipo 1		m2	1,00	0,90		2,70	2,43		2,43	
15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON			m2							688,52	
	PLANTA BAJA (NIVEL +0,0)			m2	1,00				441,00		441,00	
	ACERA EXTERIOR		SECCION	1	m2	1,00	27,45	2,50		68,63		68,63
			SECCION	2	m2	1,00	17,40	2,00		34,80		34,80
			SECCION	3	m2	1,00	25,20	1,50		37,80		37,80
			SECCION	4	m2	1,00	4,35	1,50		6,53		6,53
			SECCION	5	m2	1,00	11,25	6,50		73,13		73,13
			SECCION	6	m2	1,00	22,20	1,20		26,64		26,64

COMPUTOS METRICO													
PROYECTO : ESTACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS "EL CORAZON DE TARIJA"													
TINGLADO METALICO (MODULO B)													
A	OBRAS PRELIMINARES												
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
1	Replanteo y trazado				m2								309,88
	Area de replanteo del Modulo - B				m2	1	12,7	24,4		309,88		309,88	
B	OBRA GRUESA												
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
2	EXCAVACION (0-1,5 M.) SUELO SEMIDURO				m3								99,92
	EXCAVACION DE ZAPATAS												
		Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	1,50			3,90	19,50	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	1,50			7,94	15,87	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	1,50			3,90	19,50	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	1,50			7,94	15,87	
	EXCAVACION DE CIMIENTOS DE H°A°												
		Ejes A ;1-7		m3	6,00	15,20	0,40	0,40			2,43	14,59	
		Ejes B ;1-7		m3	6,00	15,20	0,40	0,40			2,43	14,59	
3	HORMIGON POBRE H°P°				m3								4,72
	ZAPATAS	Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	0,10			0,26	1,30	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	0,10			0,53	1,06	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	0,10			0,26	1,30	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	0,10			0,53	1,06	
4	ACERO ESTRUCTURAL				Kg								3237,88
	ACERO EN ZAPATAS											1138,26	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)				Kg							19,46	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)				Kg							1010,06	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)				Kg							108,74	
	ACERO EN COLUMNAS											1710,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)				Kg							471,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)				Kg							429,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)				Kg							810,00	
	ACERO EN VIGAS DE ARRIOSTRE											389,62	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)				Kg							80,52	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)				Kg							309,10	
5	HORMIGON PARA ZAPATAS				m3								20,98
	ZAPATAS	Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	0,40			1,04	5,20	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	0,50			2,65	5,29	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	0,40			1,04	5,20	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	0,50			2,65	5,29	
6	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN				m3								71,17
	EXCAVACION DE ZAPATAS												
		Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	1,50			3,90	19,50	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	1,50			7,94	15,87	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,00	1,30	1,50			3,90	19,50	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,30	2,30	1,50			7,94	15,87	

		Ejes B ;1-7	Z1	m3	7,00	2,35	1,30	1,50		4,58	32,08	
	HORMIGON DE LIMPIEZA											
	ZAPATAS	Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,00	1,30	0,10		0,26	-1,30	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,30	2,30	0,10		0,53	-1,06	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,00	1,30	0,10		0,26	-1,30	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,30	2,30	0,10		0,53	-1,06	
	VOLUMEN DE ZAPATAS											
		Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,00	1,30	0,40		1,04	-5,20	
		Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,30	2,30	0,50		2,65	-5,29	
		Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,00	1,30	0,40		1,04	-5,20	
		Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,30	2,30	0,50		2,65	-5,29	
	COLUMNA ENTERRADA DE H°A											
		Ejes A ;1-7		m3	-5,00	0,60	0,40	1,00		0,24	-1,20	
		Ejes A ;1-7		m3	-2,00	0,60	0,40	0,90		0,22	-0,43	
		Ejes B ;1-7		m3	-5,00	0,60	0,40	1,00		0,24	-1,20	
		Ejes B ;1-7		m3	-2,00	0,60	0,40	0,90		0,22	-0,43	
	CIMIENTO DE H°A°											
		Ejes A ;1-7		m3	-5,00	1,30	0,40	0,40		0,21	-1,04	
		Ejes A ;1-7		m3	-2,00	0,95	0,40	0,40		0,15	-0,30	
		Ejes B ;1-7		m3	-5,00	1,30	0,40	0,40		0,21	-1,04	
		Ejes B ;1-7		m3	-2,00	0,95	0,40	0,40		0,15	-0,30	
7	HORMIGON PARA COLUMNAS			m3								19,39
	COLUMNAS	Ejes A ;1-7		m3	5,00	0,60	0,40	5,80		1,39	6,96	
		Ejes A ;1-7		m3	2,00	0,60	0,40	5,70		1,37	2,74	
		Ejes B ;1-7		m3	5,00	0,60	0,40	5,80		1,39	6,96	
		Ejes B ;1-7		m3	2,00	0,60	0,40	5,70		1,37	2,74	
	Altura de zapata + altura de H°P°	Ejes A ;1-7		m3	-5,00			0,50				
		Ejes A ;1-7		m3	-2,00			0,60				
		Ejes B ;1-7		m3	-5,00			0,50				
		Ejes B ;1-7		m3	-2,00			0,60				
8	HORMIGON PARA VIGAS DE ARRIOSTRE			m3								6,91
		Ejes A ;1-7		m3	6,00	3,60	0,40	0,40		0,58	3,46	
		Ejes B ;1-7		m3	6,00	3,60	0,40	0,40		0,58	3,46	
9	ANCLAJES DE PLANCHA METALICA			PZA								14,00
	COLUMNAS	Ejes A ;1-7		PZA	7,00						7,000	
		Ejes B ;1-7		PZA	7,00						7,000	
10	CERCHA CON PERFIL METALICO			PZA								7,00
		Ejes 1 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 2 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 3 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 4 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 5 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 6 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
		Ejes 7 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
11	CUB. CAL. ONDUL. GALVA. N°28 CON CORREAS DE PERFIL			m2								347,84
				m2	1,00	14,14	24,60		347,84		347,844	
12	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28			m								24,60
				m	1,00	24,60					24,600	

COMPUTOS METRICOS

PROYECTO : ESTACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS "EL CORAZON DE TARIJA"

TINGLADO METALICO PARABOLICO (MODULO B)													
A		OBRAS PRELIMINARES											
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
1	Replanteo y trazado.				m2								309,88
	Area de replanteo del tinglado parabolico.				m2	1	12,7	24,4		309,88		309,88	
B		OBRA GRUESA											
N°	ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO	DETALLE	UNID	Número de Veces	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	CANT. PARCIAL	CANT. TOTAL
2	EXCAVACION (0-1,5 M.) SUELO SEMIDURO				m3								90,15
	Excavacion de zapatas		Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	1,50		7,13	35,63	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	1,50		7,13	35,63	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	1,50		4,73	9,45	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	1,50		4,73	9,45	
3	HORMIGON POBRE H°P°				m3								6,01
		ZAPATAS	Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	0,10		0,48	2,38	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	0,10		0,48	2,38	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	0,10		0,32	0,63	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	0,10		0,32	0,63	
4	ACERO ESTRUCTURAL				Kg								2965,84
	ACERO EN ZAPATAS											1225,84	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)				Kg							18,62	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)				Kg							1081,91	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)				Kg							125,31	
	ACERO EN COLUMNAS											1740,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø6 mm)				Kg							458,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø12 mm)				Kg							431,00	
	ACERO CORRUGADO (Ø16 mm)				Kg							851,00	
5	HORMIGON PARA ZAPATAS				m3								28,79
			Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	0,50		2,38	11,88	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	0,50		2,38	11,88	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	0,40		1,26	2,52	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	0,40		1,26	2,52	
6	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN				m3								52,23
	Excavacion de zapatas		Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	1,50		7,13	35,63	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	2,50	1,90	1,50		7,13	35,63	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	1,50		4,73	9,45	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	2,00	2,10	1,50	1,50		4,73	9,45	
	Menos altura de H°P°		Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,50	1,90	0,10		0,48	-2,38	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,50	1,90	0,10		0,48	-2,38	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,10	1,50	0,10		0,32	-0,63	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,10	1,50	0,10		0,32	-0,63	
	Menos altura de zapatas de H°		Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,50	1,90	0,50		2,38	-11,88	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	2,50	1,90	0,50		2,38	-11,88	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,10	1,50	0,40		1,26	-2,52	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	2,10	1,50	0,40		1,26	-2,52	
	Menos volumen de columna enterrada		Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	0,60	0,40	0,90		0,22	-1,08	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	0,60	0,40	0,90		0,22	-1,08	
			Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	0,60	0,40	1,00		0,24	-0,48	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	0,60	0,40	1,00		0,24	-0,48	
7	HORMIGON PARA COLUMNAS				m3								12,72
		COLUMNAS	Ejes A ;1-7	Z1	m3	5,00	0,60	0,40	5,70		1,37	6,84	
			Ejes A ;1-7	Z1	m3	2,00	0,60	0,40	5,80				
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	5,00	0,60	0,40	5,70		1,37	6,84	
			Ejes B ;1-7	Z1	m3	2,00	0,60	0,40	5,80				
			Ejes A ;1-7	Z1	m3	-5,00	0,60	0,40	0,60				
		Menos altura de Zapata +	Ejes A ;1-7	Z2	m3	-2,00	0,60	0,40	0,50		0,12	-0,24	

	altura de H°P°		Ejes B ;1-7	Z1	m3	-5,00	0,60	0,40	0,60		0,14	-0,72	
			Ejes B ;1-7	Z2	m3	-2,00	0,60	0,40	0,50		0,12	-0,24	
8	ANCLAJES DE PLANCHA METALICA				PZA								14,00
	COLUMNAS		Ejes A ;1-7		PZA	7,00						7,000	
			Ejes B ;1-7		PZA	7,00						7,000	
9	CERCHA CON PERFIL METALICO				PZA								7,00
			Ejes 1 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 2 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 3 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 4 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 5 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 6 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
			Ejes 7 ;A-B		PZA	1,00						1,000	
10	CUB. CAL. ONDUL. GALVA. N°28 CON CORREAS DE PERFIL				m2								340,46
					m2	1,00	13,84	24,6		340,46		340,464	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:	EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)					
ITEM N° 1	INSTALACION DE FAENAS				Unidad:	gbl
Fecha:	14/sep./2020				Tipo de cambio:	6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	ALQUILER DE FAENAS	gbl	1,00	9.000,00	9.000,00
2	-	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD	gbl	1,00	1.300,00	1.300,00
3	-	VARIOS MATERIALES DE SERVICIOS Y OTROS MENORES	gbl	1,00	500,00	500,00
4	-	GASTOS POR AGUA Y ENERGIA ELECTRICA	gbl	1,00	3.600,00	3.600,00
5	-	LADRILLO 6H 24X15X11	m²	700,00	2,00	1.400,00
6	-	CALAMINA ONDULADA # 28	m²	9,00	50,20	451,80
7	-	LISTONES 2"x3"	m	9,00	12,00	108,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	16.359,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	8,00	15,00	120,00
2	-	AYUDANTE	hr	8,00	8,75	70,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	190,00
	F	Cargas Sociales		55,00%	(E) =	104,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94%	(E+F) =	44,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	338,50
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00%	(G) =	16,92
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	16,92
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	16.715,22
	L	Gastos grales. y administrativos		10,00%	(J) =	1.671,52
	M	Utilidad		10,00%	(J+L) =	1.838,67
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	20.225,42
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09%	(N) =	624,97
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	20.850,39
		PRECIO ADOPTADO:				20.850,39

Son: Veinte Mil Ochocientos Cincuenta con 39/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 2		PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA			Unidad:	pza
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CLAVOS 4d (1 1/2)"	kg	0,20	14,00	2,80
2	-	LONA PVC/ IMPRESION DIGITAL	m2	3,75	165,40	620,25
3	-	MADERA DE CONSTRUCCION	pie2	20,00	8,00	160,00
D		TOTAL MATERIALES			(A) =	783,05
B		MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	8,00	8,75	70,00
2	-	CARPINTERO	hr	4,00	15,00	60,00
E		SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	130,00
F		Cargas Sociales		55,00%	(E) =	71,50
O		Impuesto al Valor Agregado		14,94%	(E+F) =	30,10
G		TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	231,60
C		EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
H		Herramientas menores		5,00%	(G) =	11,58
I		TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	11,58
J		SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.026,23
L		Gastos grales. y administrativ		10,00%	(J) =	102,62
M		Utilidad		10,00%	(J+L) =	112,89
N		PARCIAL			(J+L+M) =	1.241,74
P		Impuesto a las Transacciones		3,09%	(N) =	38,37
Q		TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.280,11
		PRECIO ADOPTADO:				1.280,11

Son: Un Mil Doscientos Ochenta con 11/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 3		REPLANTEO Y TRAZADO			Unidad:	m²
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	MADERA	pie²	0,15	8,00	1,20
2	-	CLAVOS 4d (1 1/2)"	kg	0,50	14,00	7,00
3	-	HILO NILON	pza	0,60	0,02	0,01
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,21
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	TOPOGRAFO	hr	0,04	20,00	0,80
3	-	ALARIFE	hr	0,08	12,00	0,96
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	3,26
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,79
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,75
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,81
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	ESTACION TOTAL	hr	0,04	20,00	0,80
2	-	NIVEL TOPOGRAFICO	hr	0,04	20,00	0,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,29
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,89
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	15,91
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,59
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,75
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	19,25
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,59
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	19,85
		PRECIO ADOPTADO:				19,85

Son: Diecinueve con 85/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 4		EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	4,50	8,75	39,38
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	39,38
	F	Cargas Sociales		55,00%	(E) =	21,66
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94%	(E+F) =	9,12
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	70,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00%	(G) =	3,51
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,51
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	73,66
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00%	(J) =	7,37
	M	Utilidad		10,00%	(J+L) =	8,10
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	89,12
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09%	(N) =	2,75
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	91,88
		PRECIO ADOPTADO:				91,88
Son: Noventa y Uno con 88/100 Bolivianos						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 5		HORMIGON POBRE H°P°	Unidad:		m3	
Fecha:		14/sep./2020	Tipo de cambio:		6,96	
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	261,00	1,01	263,61
2	-	ARENA	m³	1,25	154,38	192,98
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	456,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	AYUDANTE	hr	5,00	8,75	43,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	118,75
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	65,31
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	27,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	211,56
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,50	30,00	15,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	10,58
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	25,58
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	693,72
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	69,37
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	76,31
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	839,41
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	25,94
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	865,34
		PRECIO ADOPTADO:				865,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)					
ITEM N° 6	ACERO ESTRUCTURAL			Unidad:		kg
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CLAVOS 8d (2 1/2)".	kg	1,00	14,00	14,00
2	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,04	13,00	0,52
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	14,52
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ARMADOR	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	AYUDANTE	hr	0,09	8,75	0,79
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,29
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,26
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,53
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4,08
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	18,80
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,88
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	2,07
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	22,75
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,70
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	23,45
		PRECIO ADOPTADO:				23,45

Son: Veintitres con 45/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)					
ITEM N° 7	HORMIGON PARA ZAPATAS			Unidad:	m3	
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96	
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,56	147,38	82,53
3	-	GRAVA	m³	0,84	154,38	129,68
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)"	kg	0,80	14,00	11,20
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	34,90	4,73	165,08
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	754,99
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	4,00	15,00	60,00
2	-	ALBAÑIL	hr	15,00	15,00	225,00
3	-	AYUDANTE	hr	18,00	8,75	157,50
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	442,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	243,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	102,47
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	788,34
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	39,42
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	52,42
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.595,75
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	159,58
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	175,53
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.930,86
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	59,66
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.990,52
		PRECIO ADOPTADO:				1.990,52

Son: Un Mil Novecientos Noventa con 52/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 8		RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,41	15,00	6,15
2	-	AYUDANTE	hr	1,00	8,75	8,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	14,90
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,55
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,33
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,87
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	2,79
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,07
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	33,73
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,04
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	34,77
		PRECIO ADOPTADO:				34,77

Son: Treinta y Cuatro con 77/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 9		HORMIGON PARA COLUMNAS			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,56	147,38	82,53
3	-	GRAVA COMUN	m³	0,84	154,38	129,68
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)".	kg	1,20	14,00	16,80
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,20	13,00	15,60
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	135,68	4,73	641,77
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.239,88
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	ALBAÑIL	hr	22,00	15,00	330,00
3	-	AYUDANTE	hr	12,00	8,75	105,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	510,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	280,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	118,10
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	908,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	45,43
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	58,43
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.206,91
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	220,69
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	242,76
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.670,36
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	82,51
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.752,87
		PRECIO ADOPTADO:				2.752,87

Son: Dos Mil Setecientos Cincuenta y Dos con 87/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 10		HORMIGON PARA VIGAS			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,45	147,38	66,32
3	-	GRAVA COMUN	m³	0,90	154,38	138,94
4	-	CLAVO DE 6d (2")	kg	0,50	14,00	7,00
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	60,00	4,73	283,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	862,56
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	15,00	15,00	225,00
2	-	AYUDANTE	hr	15,00	8,75	131,25
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	356,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	195,94
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	82,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	634,68
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA).	hr	1,00	30,00	30,00
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	1,00	22,00	22,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	31,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	83,73
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.580,98
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	158,10
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	173,91
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.912,99
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	59,11
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.972,10
		PRECIO ADOPTADO:				1.972,10

Son: Un Mil Novecientos Setenta y Dos con 10/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 11		HORMIGON PARA LOSA ALIVIANADA (h=25 CM)			Unidad:	m2
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	27,00	1,01	27,27
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,03	147,38	5,01
3	-	GRAVA	m³	0,05	154,38	7,35
4	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	4,08	4,73	19,30
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	VIGUETA PRETENSADA (h= 25 cm)	m	2,20	46,87	103,11
7	-	PLASTOFORMO P/VIGUETA	pza	2,00	22,50	45,00
8	-	CLAVO DE 6d (2")	kg	1,00	14,00	14,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	234,04
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	ALBAÑIL	hr	1,75	15,00	26,25
3	-	AYUDANTE	hr	5,25	8,75	45,94
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	79,69
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	43,83
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	18,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	141,97
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,08	30,00	2,40
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,08	22,00	1,76
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	7,10
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	11,26
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	387,27
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	38,73
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	42,60
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	468,60
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	14,48
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	483,08
		PRECIO ADOPTADO:				483,08

Son: Cuatrocientos Ochenta y Tres con 08/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 12		HORMIGON PARA ESCALERA			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,45	147,38	66,32
3	-	GRAVA COMUN	m³	0,82	154,38	126,59
4	-	CLAVO DE 6d (2")	kg	1,55	14,00	21,70
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	2,00	13,00	26,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	19,40	4,73	91,76
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	685,87
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	10,00	15,00	150,00
2	-	ALBAÑIL	hr	8,00	15,00	120,00
3	-	AYUDANTE	hr	20,00	8,75	175,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	445,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	244,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	103,05
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	792,80
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	39,64
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	52,64
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.531,31
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	153,13
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	168,44
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.852,89
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	57,25
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.910,14
		PRECIO ADOPTADO:				1.910,14

Son: Un Mil Novecientos Diez con 14/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 13		HORMIGON PARA LOSA MACIZA			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,60	147,38	88,43
3	-	GRAVA	m³	0,80	154,38	123,50
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)".	kg	0,80	7,00	5,60
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,80	13,00	10,40
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	45,00	4,73	212,85
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	794,28
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	8,00	15,00	120,00
2	-	ALBAÑIL	hr	5,00	15,00	75,00
3	-	AYUDANTE	hr	22,00	8,75	192,50
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	387,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	213,13
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	89,73
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	690,36
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	34,52
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	47,52
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.532,16
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	153,22
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	168,54
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.853,91
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	57,29
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.911,20
		PRECIO ADOPTADO:				1.911,20

Son: Un Mil Novecientos Once con 20/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 14		MURO DE LADRILLO DE 6 H (e = 18)			Unidad:	m2
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	8,00	1,01	8,08
2	-	LADRILLO DE 6H (e = 18 cm)	pza	35,00	1,30	45,50
3	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,03	147,38	4,42
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	58,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	1,50	15,00	22,50
2	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,63
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,59
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,25
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	63,47
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,17
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,17
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	124,64
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	12,46
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	13,71
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	150,82
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,66
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	155,48
		PRECIO ADOPTADO:				155,48

Son: Ciento Cincuenta y Cinco con 48/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		EDIFICIO ADMINISTRATIVO (MODULO A)				
ITEM N° 15		EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON			Unidad:	m2
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	18,00	1,01	18,18
2	-	GRAVA	m³	0,04	154,38	6,18
3	-	PIEDRA MANZANA	m³	0,13	125,38	16,30
4	-	ARENA	m³	0,06	154,38	9,26
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	49,92
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	1,50	15,00	22,50
2	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,63
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,59
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,25
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	63,47
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,17
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,17
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	116,56
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	11,66
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	12,82
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	141,04
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,36
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	145,39
		PRECIO ADOPTADO:				145,39

Son: Ciento Cuarenta y Cinco con 39/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 1		REPLANTEO Y TRAZADO			Unidad:	m2
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	MADERA	pie2	0,15	8,00	1,21
2	-	CLAVOS 4d (1 1/2)	kg	0,50	14,00	7,00
3	-	HILO NYLON	m	0,60	0,02	0,01
4	-	ESTUCO	kg	0,10	1,03	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,32
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	TOPOGRAFO	hr	0,04	20,00	0,80
3	-	ALARIFE	hr	0,08	12,00	0,96
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	3,26
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,79
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,76
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,81
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	ESTACION TOTAL	hr	0,04	20,00	0,80
2	-	NIVEL TOPOGRAFICO	hr	0,04	20,00	0,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,29
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,89
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	16,02
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,60
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,76
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	19,39
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,60
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	19,99
		PRECIO ADOPTADO:				19,98

Son: Diecinueve con 98/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 2		EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO			Unidad:	m3
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	4,50	8,75	39,38
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	39,38
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	21,66
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,12
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	70,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,51
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,51
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	73,66
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	7,37
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	8,10
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	89,13
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,75
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	91,88
		PRECIO ADOPTADO:				91,88

Son: Noventa y Uno con 88/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 3		HORMIGON POBRE H°P°			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	261,00	1,01	263,61
2	-	ARENA	m³	1,25	154,38	192,98
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	456,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	AYUDANTE	hr	5,00	8,75	43,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	118,75
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	65,31
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	27,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	211,56
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,50	30,00	15,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	10,58
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	25,58
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	693,73
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	69,37
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	76,31
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	839,41
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	25,94
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	865,34
		PRECIO ADOPTADO:				865,34

Son: Ochocientos Sesenta y Cinco con 34/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 4		ACERO ESTRUCTURAL			Unidad:	kg
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	FIERRO CORRUGADO	kg	1,00	8,10	8,10
2	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,04	13,00	0,52
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,62
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ARMADOR	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	AYUDANTE	hr	0,09	8,75	0,79
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,29
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,26
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,53
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4,08
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	12,90
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,29
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,42
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	15,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,48
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	16,09
		PRECIO ADOPTADO:				16,09

Son: Dieciseis con 09/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 5		HORMIGON PARA ZAPATAS			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,56	147,38	82,53
3	-	GRAVA	m³	0,84	154,38	129,68
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)"	kg	0,80	14,00	11,20
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	28,93	4,73	136,84
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	726,75
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	4,00	15,00	60,00
2	-	ALBAÑIL	hr	15,00	15,00	225,00
3	-	AYUDANTE	hr	18,00	8,75	157,50
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	442,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	243,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	102,47
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	788,35
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	39,42
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	52,42
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.567,51
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	156,75
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	172,43
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.896,69
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	58,61
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.955,30
		PRECIO ADOPTADO:				1.955,30

Son: Un Mil Novecientos Cincuenta y Cinco con 30/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 6		RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,41	15,00	6,15
2	-	AYUDANTE	hr	1,00	8,75	8,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	14,90
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,55
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,33
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,87
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	2,79
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,07
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	33,73
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,04
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	34,77
		PRECIO ADOPTADO:				34,77

Son: Treinta y Cuatro con 77/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 7		HORMIGON PARA COLUMNAS			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	GRAVA	m³	0,84	154,38	129,68
3	-	ARENA COMUN	m³	0,56	147,38	82,53
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)"	kg	1,20	14,00	16,80
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,20	13,00	15,60
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	80,00	4,73	378,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	976,51
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	ALBAÑIL	hr	22,00	15,00	330,00
3	-	AYUDANTE	hr	12,00	8,75	105,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	510,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	280,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	118,10
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	908,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	45,43
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	58,43
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.943,54
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	194,35
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	213,79
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.351,69
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	72,67
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.424,35
		PRECIO ADOPTADO:				2.424,35

Son: Dos Mil Cuatrocientos Veinticuatro con 35/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 8		HORMIGON PARA COLUMNAS			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA COMUN	m³	0,45	147,38	66,32
3	-	GRAVA	m³	0,90	154,38	138,94
4	-	CLAVO DE 6d (2")	kg	0,50	14,00	7,00
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	60,00	4,73	283,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	862,56
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	15,00	15,00	225,00
2	-	AYUDANTE	hr	15,00	8,75	131,25
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	356,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	195,94
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	82,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	634,68
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA).	hr	1,00	30,00	30,00
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	1,00	22,00	22,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	31,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	83,73
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.580,98
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	158,10
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	173,91
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.912,99
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	59,11
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.972,10
		PRECIO ADOPTADO:				1.972,10

Son: Un Mil Novecientos Setenta y Dos con 10/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 9		ANCLAJES DE PLANCHA METALICA			Unidad:	pza
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	ANGULAR 1/8 x 2"	m	0,60	22,33	13,40
2	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,50	23,00	11,50
3	-	PERNOS 3/8" GRADO 58 L= 25 CM	pza	8,00	20,00	160,00
4	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	0,03	128,11	3,84
5	-	PLANCHA DE ACERO (1 X 2 M) e = 15 MM	m2	0,24	187,54	45,01
6	-	TUERCA 3/8" + VOLANDA	pza	8,00	0,50	4,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	237,75
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	41,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,55
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	73,49
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	EQUIPO PARA SOLDADURA ELECTRICA	hr	0,02	17,00	0,26
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,67
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,93
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	315,17
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	31,52
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	34,67
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	381,36
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,78
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	393,14
		PRECIO ADOPTADO:				393,14

Son: Trescientos Noventa y Tres con 14/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 10		CERCHA CON PERFIL METALICO			Unidad:	pza
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	PERFIL TIPO COSTANERA 80X40X15X2 MM	m	136,00	22,33	3.036,88
2	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,33	23,00	7,59
3	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	3,50	128,11	448,39
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.492,86
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
3	-	ESPECIALISTA EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	hr	0,40	42,70	17,08
4	-	AYUDANTE EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	hr	0,40	31,83	12,73
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	71,06
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	39,08
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	16,46
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	126,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	AMOLADORA	hr	0,20	15,00	3,00
2	-	EQUIPO PARA SOLDADURA ELECTRICA	hr	0,40	17,00	6,80
3	-	GRUA BRAZO TELESCOPICO (CAP.12T y 20M ALTURA MAX)	hr	0,01	300,97	3,01
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	19,14
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.638,60
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	363,86
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	400,25
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.402,70
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	136,04
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.538,75
		PRECIO ADOPTADO:				4.538,75

Son: Cuatro Mil Quinientos Treinta y Ocho con 75/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 11		CERCHA CON PERFIL METALICO			Unidad:	m2
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	GANCHOS "J" DE 1 1/2".	pza	4,00	1,00	4,00
2	-	CALAMINA ONDULADA # 28	m²	1,04	43,43	45,04
3	-	PERFIL TIPO COSTANERA 100X50X15X3 MM	m	1,52	39,95	60,72
4	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,06	23,00	1,38
5	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	0,02	128,11	2,18
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	113,32
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	41,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,55
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	73,49
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	AMOLADORA	hr	0,20	15,00	3,00
2	-	EQUIPO DE SOLDADURA	hr	0,40	17,00	6,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,67
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	200,28
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	20,03
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	22,03
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	242,34
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,49
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	249,83
		PRECIO ADOPTADO:				249,83

Son: Doscientos Cuarenta y Nueve con 83/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO (MODULO B)				
ITEM N° 12		CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28			Unidad:	m
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA #28	pza	1,20	22,05	26,46
2	-	GANCHOS "J" DE 1 1/2".	pza	5,00	1,00	5,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	31,46
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,70	15,00	10,50
2	-	AYUDANTE	hr	0,80	8,75	7,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	17,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	9,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	4,05
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	31,18
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,56
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,56
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	64,20
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	6,42
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	7,06
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	77,68
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,40
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	80,08
		PRECIO ADOPTADO:				80,08

Son: Ochenta con 08/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 1		REPLANTEO Y TRAZADO			Unidad:	m²
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	MADERA	pie2	0,15	8,00	1,21
2	-	CLAVOS 4d (1 1/2)"	kg	0,50	14,00	7,00
3	-	HILO NILON	m	0,60	0,02	0,01
4	-	ESTUCO	kg	0,10	1,03	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,32
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	TOPOGRAFO	hr	0,04	20,00	0,80
3	-	ALARIFE	hr	0,08	12,00	0,96
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	3,26
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,79
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,76
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,81
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	ESTACION TOTAL	hr	0,04	20,00	0,80
2	-	NIVEL TOPOGRAFICO	hr	0,04	20,00	0,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,29
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,89
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	16,02
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,60
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,76
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	19,39
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,60
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	19,99
		PRECIO ADOPTADO:				19,98

Son: Diecinueve con 98/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 2		EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	4,50	8,75	39,38
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	39,38
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	21,66
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,12
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	70,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,51
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,51
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	73,66
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	7,37
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	8,10
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	89,13
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,75
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	91,88
		PRECIO ADOPTADO:				91,88

Son: Noventa y Uno con 88/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)					
ITEM N° 3	HORMIGON POBRE H°P°			Unidad:		m³
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	261,00	1,01	263,61
2	-	ARENA	m3	1,25	154,38	192,98
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	456,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	AYUDANTE	hr	5,00	8,75	43,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	118,75
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	65,31
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	27,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	211,56
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,50	30,00	15,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	10,58
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	25,58
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	693,73
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	69,37
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	76,31
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	839,41
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	25,94
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	865,34
		PRECIO ADOPTADO:				865,34

Son: Ochocientos Sesenta y Cinco con 34/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 4		ACERO ESTRUCTURAL		Unidad:		Kg
Fecha:		14/sep./2020		Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	FIERRO CORRUGADO	kg	1,00	8,10	8,10
2	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,04	13,00	0,52
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,62
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ARMADOR	hr	0,10	15,00	1,50
2	-	AYUDANTE	hr	0,09	8,75	0,79
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,29
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,26
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,53
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4,08
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	12,90
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	1,29
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,42
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	15,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,48
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	16,09
		PRECIO ADOPTADO:				16,09

Son: Dieciseis con 09/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 5		HORMIGON PARA ZAPATAS			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,56	147,38	82,53
3	-	GRAVA	m³	0,95	154,38	146,66
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)"	kg	0,80	14,00	11,20
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	28,03	4,00	112,12
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	719,01
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	4,00	15,00	60,00
2	-	ALBAÑIL	hr	15,00	15,00	225,00
3	-	AYUDANTE	hr	18,00	8,75	157,50
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	442,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	243,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	102,47
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	788,35
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	39,42
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	52,42
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.559,78
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	155,98
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	171,58
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.887,33
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	58,32
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.945,65
		PRECIO ADOPTADO:				1.945,65

Son: Un Mil Novecientos Cuarenta y Cinco con 65/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 6		RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN			Unidad:	m³
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,41	15,00	6,15
2	-	AYUDANTE	hr	1,00	8,75	8,75
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	14,90
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,55
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,33
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	27,87
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	2,79
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,07
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	33,73
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,04
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	34,77
		PRECIO ADOPTADO:				34,77

Son: Treinta y Cuatro con 77/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)					
ITEM N° 7	HORMIGON PARA COLUMNAS			Unidad:		m³
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,01	353,50
2	-	ARENA CORRIENTE	m³	0,56	147,38	82,53
3	-	GRAVA	m³	0,84	154,38	129,68
4	-	CLAVOS 8d (2 1/2)"	kg	1,20	14,00	16,80
5	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,20	13,00	15,60
6	-	MADERA DE ENCOFRADO DURA	pie²	80,00	4,73	378,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	976,51
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	5,00	15,00	75,00
2	-	ALBAÑIL	hr	22,00	15,00	330,00
3	-	AYUDANTE	hr	12,00	8,75	105,00
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	510,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	280,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	118,10
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	908,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	MEZCLADORA 350 LT (1 BOLSA)	hr	0,25	30,00	7,50
2	-	VIBRADORA DE INMERSION	hr	0,25	22,00	5,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	45,43
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	58,43
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.943,54
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	194,35
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	213,79
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.351,69
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	72,67
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.424,35
		PRECIO ADOPTADO:				2.424,35

Son: Dos Mil Cuatrocientos Veinticuatro con 35/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)					
ITEM N° 8	ANCLAJES DE PLANCHA METALICA			Unidad:		pza
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	ANGULAR 1/8 x 2"	m	0,60	22,33	13,40
2	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,50	23,00	11,50
3	-	PERNOS 3/8" GRADO 58 L= 25 CM	pza	8,00	20,00	160,00
4	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	0,03	128,11	3,84
5	-	PLANCHA DE ACERO e = 1,5 MM	m2	0,24	187,54	45,01
6	-	TUERCA 3/8" + VOLANDA	pza	8,00	0,50	4,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	237,75
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	41,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,55
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	73,49
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	EQUIPO PARA SOLDADURA ELECTRICA	hr	0,02	17,00	0,26
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,67
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,93
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	315,17
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	31,52
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	34,67
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	381,36
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,78
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	393,14
		PRECIO ADOPTADO:				393,14

Son: Trescientos Noventa y Tres con 14/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Poryecto:		TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)				
ITEM N° 9		CERCHA CON PERFIL METALICO			Unidad:	pza
Fecha:		14/sep./2020			Tipo de cambio:	6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	PERFIL TIPO COSTANERA 80X40X15X2 MM	m	117,35	22,30	2.616,91
2	-	PERFIL TIPO COSTANERA 80X40X15X3 MM	m	3,76	27,08	101,82
3	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,33	23,00	7,59
4	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	3,00	128,11	384,33
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.110,65
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
3	-	ESPECIALISTA EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	hr	0,40	42,70	17,08
4	-	AYUDANTE EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	hr	0,40	31,83	12,73
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	71,06
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	39,08
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	16,46
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	126,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	AMOLADORA	hr	0,20	15,00	3,00
2	-	EQUIPO PARA SOLDADURA ELECTRICA	hr	0,40	17,00	6,80
3	-	GRUA BRAZO TELESCOPICO (CAP.12T y 20M ALTURA MAX)	hr	0,01	300,97	3,01
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	19,14
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.256,39
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	325,64
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	358,20
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.940,23
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	121,75
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.061,98
		PRECIO ADOPTADO:				4.061,98

Son: Cuatro Mil Sesenta y Uno con 98/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:	TINGLADO METALICO PARABOLICO (APORTE ACADEMICO)					
ITEM N° 10	CAL.ONDUL.GALVA.N°28 CON CORREAS DE PERFIL			Unidad:		m²
Fecha:	14/sep./2020			Tipo de cambio:		6,96
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	GANCHOS "J" DE "1 1/2"	pza	4,00	1,00	4,00
2	-	CALAMINA ONDULADA # 28	m²	1,04	43,43	45,04
3	-	PERFIL TIPO COSTANERA 100X50X15X3 MM	m	1,52	39,95	60,72
4	-	ELECTRODO AWS E7013	Kg	0,06	23,00	1,38
5	-	PINTURA ANTICORROSIVA	glb	0,02	128,11	2,18
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	113,32
	B	MANO DE OBRA				
1	-	AYUDANTE	hr	1,50	8,75	13,13
2	-	SOLDADOR	hr	1,50	18,75	28,13
	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	41,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,55
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	73,49
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	AMOLADORA	hr	0,20	15,00	3,00
2	-	EQUIPO DE SOLDADURA	hr	0,40	17,00	6,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,67
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	200,28
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	20,03
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	22,03
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	242,34
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,49
	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	249,83
		PRECIO ADOPTADO:				249,83

Son: Doscientos Cuarenta y Nueve con 83/100 Bolivianos

PRESUPUESTO GENERAL					
PROYECTO: DISEÑO DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL PERSONAL (MODULO A)					
LUGAR: TARIJA-CERCADO					
FECHA: 14/Sep./2020					
TIPO DE CAMBIO: 6,97					
OBRAS PRELIMINARES					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	1 INSTALACION DE FAENAS	glb	1,00	20.850,39	20.850,39
2	2 PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	pza	1,00	1.280,11	1.280,11
3	3 REPLANTEO Y TRAZADO	m²	518,12	19,85	10.284,68
OBRA GRUESA					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
4	EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO	m³	137,29	91,88	12.614,21
5	HORMIGON POBRE H°P°	m³	6,19	865,34	5.356,45
6	ACERO ESTRUCTURAL	kg	15.059,88	23,45	353.154,19
7	HORMIGON PARA ZAPATAS	m³	22,01	1.990,52	43.811,35
8	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN	m³	48,14	34,77	1.673,83
9	HORMIGON PARA COLUMNAS	m³	27,67	2.752,87	76.171,91
10	HORMIGON PARA VIGAS	m³	86,25	1.972,10	170.093,63
11	HORMIGON PARA LOSA ALIVIANADA (h=25 CM)	m²	877,98	483,08	424.134,58
12	HORMIGON PARA ESCALERA	m³	2,77	1.910,14	5.291,09
13	HORMIGON PARA LOSA MACIZA	m³	0,43	1.911,20	821,82
14	MURO DE LADRILLO DE 6 H (e = 18)	m²	1.544,23	155,48	240.096,88
15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON	m²	688,52	145,39	100.103,92
Total presupuesto:					1.465.739,04
Son: Un Millon(es) Cuatrocientos Sesenta y Cinco Mil Setecientos Treinta y Nueve con 04/100 Bolivianos					

PRESUPUESTO GENERAL					
PROYECTO: TINGLADO METALICO (MODULO B)					
LUGAR: TARIJA-CERCADO					
FECHA: 14/Sep./2020					
TIPO DE CAMBIO: 6,97					
OBRAS PRELIMINARES					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	REPLANTEO Y TRAZADO	m²	309,88	19,98	6.191,40
OBRA GRUESA					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
2	EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO	m³	99,92	91,88	9.180,65
3	HORMIGON POBRE H°P°	m³	4,72	865,34	4.084,40
4	ACERO ESTRUCTURAL	kg	3.237,88	16,09	52.097,49
5	HORMIGON PARA ZAPATAS	m³	20,98	1.955,30	41.022,19
6	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN	m³	71,17	34,77	2.474,58
7	HORMIGON PARA COLUMNAS	m³	19,39	2.424,35	47.008,15
8	HORMIGON PARA VIGAS DE ARRIOSTRE	m³	6,91	1.972,10	13.627,21
9	ANCLAJES DE PLANCHA METALICA	pza	14,00	393,14	5.503,96
10	CERCHA CON PERFIL METALICO	pza	7,00	4.538,75	31.771,25
11	CUB. CAL. ONDUL. GALVA. N°28 CON CORREAS DE PERFIL	m²	347,84	249,83	86.900,87
12	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28	m	24,60	80,08	1.969,97
Total presupuesto:					301.832,12
Son: Trescientos Un Mil Ochocientos Treinta y Dos con 12/100 Bolivianos					

PRESUPUESTO GENERAL					
PROYECTO: TINGLADO METALICO (APORTE ACADEMICO)					
LUGAR: TARIJA-CERCADO					
FECHA: 14/Sep./2020					
TIPO DE CAMBIO: 6,97					
OBRAS PRELIMINARES					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	REPLANTEO Y TRAZADO	m²	309,88	19,98	6.191,40
OBRA GRUESA					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
2	EXCAVACION (0-1,5M.) SUELO SEMIDURO	m³	90,15	91,88	8.282,98
3	HORMIGON POBRE H°P°	m³	6,01	865,34	5.200,69
4	ACERO ESTRUCTURAL	kg	2.965,84	16,09	47.720,37
5	HORMIGON PARA ZAPATAS	m³	28,79	1.945,65	56.015,26
6	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN	m³	52,23	34,77	1.816,04
7	HORMIGON PARA COLUMNAS	m³	12,72	2.424,35	30.837,73
8	ANCLAJES DE PLANCHA METALICA	pza	14,00	393,14	5.503,96
9	CERCHA CON PERFIL METALICO	pza	7,00	4.061,98	28.433,86
10	CUB. CAL.ONDUL.GALVA.Nº28 CON CORREAS DE PERFIL	m²	340,46	249,83	85.057,12
Total presupuesto:					275.059,41
Son: Doscientos Setenta y Cinco Mil Cincuenta y Nueve con 41/100 Bolivianos					

MODULO A: EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL PERSONAL.

Calculo de tiempos de ejecución y número de cuadrillas por cada actividad.

Se utilizó la cantidad promedio de tiempo, de la mano de obra, herramienta y equipo; que emplea una cuadrilla en la ejecución de cada actividad.

A) Obras preliminares.

N° 1: INSTALACIÓN DE FAENAS.		
Cantidad total:	glb	1
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	8
Ayudante	hr	8
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedia	$8 \frac{\text{hr}}{\text{glb}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 8 \frac{\text{hr}}{\text{glb}} \times 1 \text{ glb} = 8 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{8 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 1 \text{ dia}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de 1 día.

N° 2: PROVION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA.		
Cantidad total:	pza	1
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	8
Carpintero	hr	4
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedia	$6 \frac{\text{hr}}{\text{pza}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 6 \frac{\text{hr}}{\text{pza}} \times 1 \text{ pza} = 6 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{6 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 0,75 \text{ dia} \approx 1 \text{ dia}$$

b) Numero de cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de 1 día.

Nº 3: REPLANTEO Y TRAZADO.		
Cantidad total:	m²	518,12
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	0,10
Topógrafo	hr	0,04
Alarife	hr	0,08
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Estación total	hr	0,04
Nivel topográfico	hr	0,04
Cantidad promedia	$0,06 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,06 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 518,12 \text{ m}^2 = 31,08 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{31,08 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 3,88 \text{ dia} \approx 4 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de 4 día.

B) Obra gruesa.

N° 4: EXCAVACION (0-1,5 m), SUELO SEMIDURO		
Cantidad total:	m³	137,29
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	4,5
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedia	$4,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 4,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 137,29 \text{ m}^3 = 637,80 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{637,80 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 77,22 \text{ dia}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 10$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° dias} = \frac{\text{N° dias}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{77,22 \text{ dia}}{10} = 7,72 \text{ dia} \approx 8 \text{ dias}$$

10 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 8 días.

N° 5: HORMIGON POBRE H°P°		
Cantidad total:	m³	6,19
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	5
Ayudante	hr	5
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,5
Cantidad promedia	$3,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedio} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 3,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 6,19 \text{ m}^3 = 21,66 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{21,66 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 2,71 \text{ dia} \approx 3 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de 3 días.

N° 6: ACERO ESTRUCTURAL		
Cantidad total:	Kg	15.059,88
Mano de obra	Und.	Cantidad
Armador	hr	0,10
Ayudante	hr	0,09
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedio	0,1 $\frac{\text{hr}}{\text{Kg}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedio} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,1 \frac{\text{hr}}{\text{Kg}} \times 15.059,88 \text{ Kg} = 1.505,99 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{1.505,99 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 188,25 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 3$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{188,25 \text{ dia}}{3} = 62,75 \text{ dias} \approx 63 \text{ dias}$$

3 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 63 días, se podría decir que el armado debe ser constante en el proceso de ejecución de la obra.

N° 7: HORMIGON PARA ZAPATAS		
Cantidad total:	m³	22,01
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	4
Albañil	hr	15
Ayudante	hr	18
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	$7,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 22,01 \text{ m}^3 = 165,07 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{165,07 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 20,63 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° dias} = \frac{\text{N° dias}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{20,63 \text{ dia}}{2} = 10,31 \text{ dias} \approx 11 \text{ dias}$$

2 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 11 días.

N° 8: RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN		
Cantidad total:	m³	48,14
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	0,41
Ayudante	hr	1
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Cantidad promedia	$0,71 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,71 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 48,14 \text{ m}^3 = 34,18 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{34,18 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 4,27 \text{ dias} \approx 5 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 5 días.

N° 9: HORMIGON PARA COLUMNAS		
Cantidad total:	m³	27,67
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	5
Albañil	hr	22
Ayudante	hr	12
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	$7,9 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,9 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 27,67 \text{ m}^3 = 218,59 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{218,59 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 27,32 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° días} = \frac{\text{N° días}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{27,32 \text{ día}}{2} = 13,66 \text{ días} \approx 14 \text{ días}$$

2 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 14 días.

N° 10: HORMIGON PARA VIGAS		
Cantidad total:	m³	86,25
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	15
Ayudante	hr	15
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	1
Vibradora de inmersión	hr	1
Cantidad promedia	$8 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 8 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 86,25 \text{ m}^3 = 690 \text{ hr}$$

$$\text{N° días} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{690 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 86,25 \text{ días}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 3$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° días} = \frac{\text{N° días}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{86,25 \text{ día}}{3} = 28,75 \text{ días} \approx 29 \text{ días}$$

3 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 29 días

N° 11: HORMIGON PARA LOSA ALIVIANADA (h = 25 cm)		
Cantidad total:	m²	877,98
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	0,5
Albañil	hr	1,75
Ayudante	hr	5,25

Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,08
Vibradora de inmersión	hr	0,08
Cantidad promedia	$1,53 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 1,53 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 877,98 \text{ m}^2 = 1.343,31 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{1.343,31 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 167,91 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 4$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{167,91 \text{ dia}}{4} = 41,98 \text{ dias} \approx 42 \text{ dias}$$

4 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 42 días

Nº 12: HORMIGON PARA ESCALERA		
Cantidad total:	m³	2,77
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	10
Albañil	hr	8
Ayudante	hr	20
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	$7,70 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,70 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 2,77 \text{ m}^3 = 21,33 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{21,33 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 2,66 \approx 3 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 3 días.

N° 13: HORMIGON PARA LOSA MACIZA		
Cantidad total:	m³	0,43
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	8
Albañil	hr	5
Ayudante	hr	25
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	$7,70 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,70 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 0,43 \text{ m}^3 = 3,31 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{3,31 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 0,41 \text{ dia} \approx 1 \text{ dia}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 1 día.

N° 14: MURO DE LADRILLO DE 6 H (e = 18 cm)		
Cantidad total:	m²	1.544,23
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	1,5
Ayudante	hr	1,5
Equipo y Herramienta	hr	.
Cantidad promedia	$1,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 1,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 1.544,23 \text{ m}^2 = 2.316,34 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{2.316,34 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 289,54 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 5$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° dias} = \frac{\text{N° dias}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{289,54 \text{ dia}}{5} = 57,91 \text{ dias} \approx 60 \text{ dias}$$

5 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 60 día.

N° 15: EMPEDRADO Y CONTRA PISO DE HORMIGON		
Cantidad total:	m²	688,52
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	1,5
Ayudante	hr	1,5
Equipo y Herramienta	hr	.
Cantidad promedia	$1,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

Tpo. trabajo = Cantidad promedio x Cantidad total

$$\text{Tpo. trabajo} = 1,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 688,52 \text{ m}^2 = 1.032,78 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{1.032,78 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 129,1 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 4$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{129,1 \text{ dia}}{4} = 32,27 \text{ dias} \approx 33 \text{ dias}$$

4 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 33 día.

MODULO B: TINGLADO METALICO.

Calculo de tiempos de ejecución y número de cuadrillas por cada actividad.

Se utilizó la cantidad promedio de tiempo, de la mano de obra, herramienta y equipo; que emplea una cuadrilla en la ejecución de cada actividad.

A) Obras preliminares

N° 1: REPLANTEO Y TRAZADO.		
Cantidad total:	m ²	309,88
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	0,1
Topógrafo	hr	0,04
Alarife.	hr	0,08
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Estación total	hr	0,04
Nivel topográfico	hr	0,04
Cantidad promedia	0,06 $\frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,06 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 309,88 \text{ m}^2 = 18,59 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{18,59 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 2,32 \text{ dias} \approx 3 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas: N° Cuadrillas = 1

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de 3 día.

B) Obra gruesa.

N° 2: ESCAVACION (0-1,5 m) SUELO SEMIDURO		
Cantidad total:	m ³	99,92
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	4,5
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedia	4,5 $\frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 4,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 99,92 \text{ m}^3 = 449,64 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{449,64 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 56,20 \text{ dia}$$

b) Numero de cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 5$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{56,2 \text{ dia}}{5} = 11,24 \text{ dias} \approx 12 \text{ dias}$$

5 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 12 días.

N° 3: HORMIGON POBRE H°P°.		
Cantidad total:	m³	4,72
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	5
Ayudante	hr	5
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,5
Cantidad promedia	$3,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 3,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 4,72 \text{ m}^3 = 16,52 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{16,52 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 2,06 \text{ dia} \approx 2 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 2 día.

N° 4: ACERO ESTRUCTURAL		
Cantidad total:	Kg	3.237,88
Mano de obra	Und.	Cantidad
Armador	hr	0,10
Ayudante	hr	0,09
Equipo y Herramienta	hr	-
Cantidad promedia	0,1 $\frac{\text{hr}}{\text{Kg}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,1 \frac{\text{hr}}{\text{Kg}} \times 3.237,88 \text{ Kg} = 323,79 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{323,79 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 40.47 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° dias} = \frac{\text{N° dias}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{40,47 \text{ dia}}{2} = 20,23 \text{ dias} \approx 21 \text{ dias}$$

2 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 21 días.

N° 5: HORMIGON PARA ZAPATAS		
Cantidad total:	m³	20,98
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	4
Albañil	hr	15
Ayudante	hr	18
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	7,5 $\frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 20,98 \text{ m}^3 = 157,35 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{157,35 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 19,67 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{19,67 \text{ dia}}{2} = 9,83 \text{ dias} \approx 10 \text{ dias}$$

2 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 10 días.

N° 6: RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN		
Cantidad total:	m³	71,17
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	0,41
Ayudante	hr	1
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Cantidad promedia	0,71 $\frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,71 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 71,17 \text{ m}^3 = 50,53 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{50,53 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 6,32 \text{ dias} \approx 7 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 7 días.

N° 7: HORMIGON PARA COLUMNAS		
Cantidad total:	m³	19,39
Mano de obra	Und.	Cantidad
Encofrador	hr	5
Albañil	hr	22
Ayudante	hr	12
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	0,25
Vibradora de inmersión	hr	0,25
Cantidad promedia	$7,9 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 7,9 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 19,39 \text{ m}^3 = 153,18 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{153,18 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 19,14 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N° dias} = \frac{\text{N° dias}}{\text{N° Cuadrillas}} = \frac{19,14 \text{ dia}}{2} = 9,57 \text{ dias} \approx 10 \text{ dias}$$

2 cuadrillas realizan esta actividad, en un tiempo de trabajo de 10 días.

N° 8: HORMIGON PARA VIGAS DE ARRIOSTRE		
Cantidad total:	m³	6,91
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	15
Ayudante	hr	15
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Mezcladora 350 Lt (1 bolsa)	hr	1
Vibradora de inmersión	hr	1
Cantidad promedia	$8 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 8 \frac{\text{hr}}{\text{m}^3} \times 6,91 \text{ m}^3 = 55,28 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{55,28 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 6,91 \approx 7 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 7 días.

N° 9: ANCLAJES DE PLANCHA METALICA		
Cantidad total:	pza	14
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	1,5
Soldador	hr	1,5
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Equipo de soldadura eléctrica	hr	0,015
Cantidad promedia	1,01 $\frac{\text{hr}}{\text{pza}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 1,01 \frac{\text{hr}}{\text{pza}} \times 14 \text{ pza} = 14,14 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{14,14 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 1,76 \approx 2 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 2 días.

N° 10: CERCHA CON PERFIL METALICO		
Cantidad total:	pza	7
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	1,5
Soldador	hr	1,5
Especialista en montaje de estructura metálica.	hr	0,4
Ayudante en montaje de estructura metálica.	hr	0,4
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Amoladora		0,20
Equipo de soldadura eléctrica	hr	0,4
Grúa brazo telescópico (Cap. 12 t y 20 m de altura máxima).	hr	0,01
Cantidad promedia	0,63 $\frac{\text{hr}}{\text{pza}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,63 \frac{\text{hr}}{\text{pza}} \times 7 \text{ pza} = 4,41 \text{ hr}$$

$$\text{N° dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{4,41 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 0,55 \approx 1 \text{ dia}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N° Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 1 día.

N° 11: CUB. CAL. ONDUL. GALVA. N°28 CON CORREAS DE PERFIL		
Cantidad total:	m²	347,84
Mano de obra	Und.	Cantidad
Ayudante	hr	1,5
Soldador	hr	1,5
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Equipo de soldadura eléctrica	hr	0,4
Cantidad promedia	0,9 $\frac{\text{hr}}{\text{m}^2}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,9 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} \times 347,84 \text{ m}^2 = 313,06 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{313,06 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 39,13 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 2$$

El nuevo tiempo de ejecución de este Ítem es:

$$\text{Tpo. N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{N}^\circ \text{ dias}}{\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas}} = \frac{39,13 \text{ dia}}{2} = 19,56 \text{ dias} \approx 20 \text{ dias}$$

2 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 20 días.

N° 12: CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N° 28		
Cantidad total:	m	24,60
Mano de obra	Und.	Cantidad
Albañil	hr	0,7
Ayudante	hr	0,8
Equipo y Herramienta	hr	Cantidad
Equipo de soldadura eléctrica	hr	0,4
Cantidad promedia	$0,75 \frac{\text{hr}}{\text{m}}$	

a) Tiempo de ejecución (días; laborales).

Se considera como un día de trabajo (jornal), al tiempo de 8 h (laborales).

$$\text{Tpo. trabajo} = \text{Cantidad promedia} \times \text{Cantidad total}$$

$$\text{Tpo. trabajo} = 0,75 \frac{\text{hr}}{\text{m}} \times 24,60 \text{ m}^2 = 18,45 \text{ hr}$$

$$\text{N}^\circ \text{ dias} = \frac{\text{Tpo. trabajo}}{8 \text{ hr}} = \frac{18,45 \text{ hr}}{8 \text{ hr}} = 2,30 \text{ dias} \approx 3 \text{ dias}$$

b) Número de grupos o cuadrillas.

$$\text{N}^\circ \text{ Cuadrillas} = 1$$

1 cuadrilla realiza esta actividad, en un tiempo de trabajo de; 3 días.

Resumen de tiempos y número de grupos o cuadrillas.

MODULO A: EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL PERSONAL			
N°	Actividades	N° grupos	Tiempo de trabajo (días).
1	Instalación de faenas	1	1
2	Provisión y colocado de letrero de obra	1	1
3	Replanteo y trazado	1	4
4	Excavación (0-1,5 m), suelo semiduro	10	8
5	Hormigón pobre H° P°	1	3
6	Acero estructural	3	63
7	Hormigón para zapatas	2	11
8	Relleno y compactado de tierra común	1	5
9	Hormigón para columnas	2	14
10	Hormigón para vigas	3	29
11	Hormigón para losa alivianada (h = 25 cm)	4	42
12	Hormigón para escalera	1	3
13	Hormigón para losa maciza	1	1
14	Muro de ladrillo de 6 h (e = 18 cm)	5	60
15	Empedrado y contra piso de hormigón	4	33
RUTA CRITICA:			178

MODULO B : TINGLADO METALICO			
N°	Actividades	N° grupos	Tiempo de trabajo (días).
1	Replanteo y trazado.	1	3
2	Excavación (0-1,5 m) suelo semiduro	5	12
3	Hormigón pobre H° P°.	1	2
4	Acero estructural	2	21
5	Hormigón para zapatas	2	10
6	Relleno y compactado de tierra común	1	7
7	Hormigón para columnas	2	10
8	Hormigón para vigas de arriostre	1	7
9	Anclajes de plancha metálica	1	2
10	Cercha con perfil metálico	1	1
11	Cub. cal. ondul. galva. n°28 con correas de perfil	2	20
12	Cumbrera de calamina plana galvanizada n° 28	1	3
	RUTA CRITICA:		89

DIAGRAMA DE GANTT

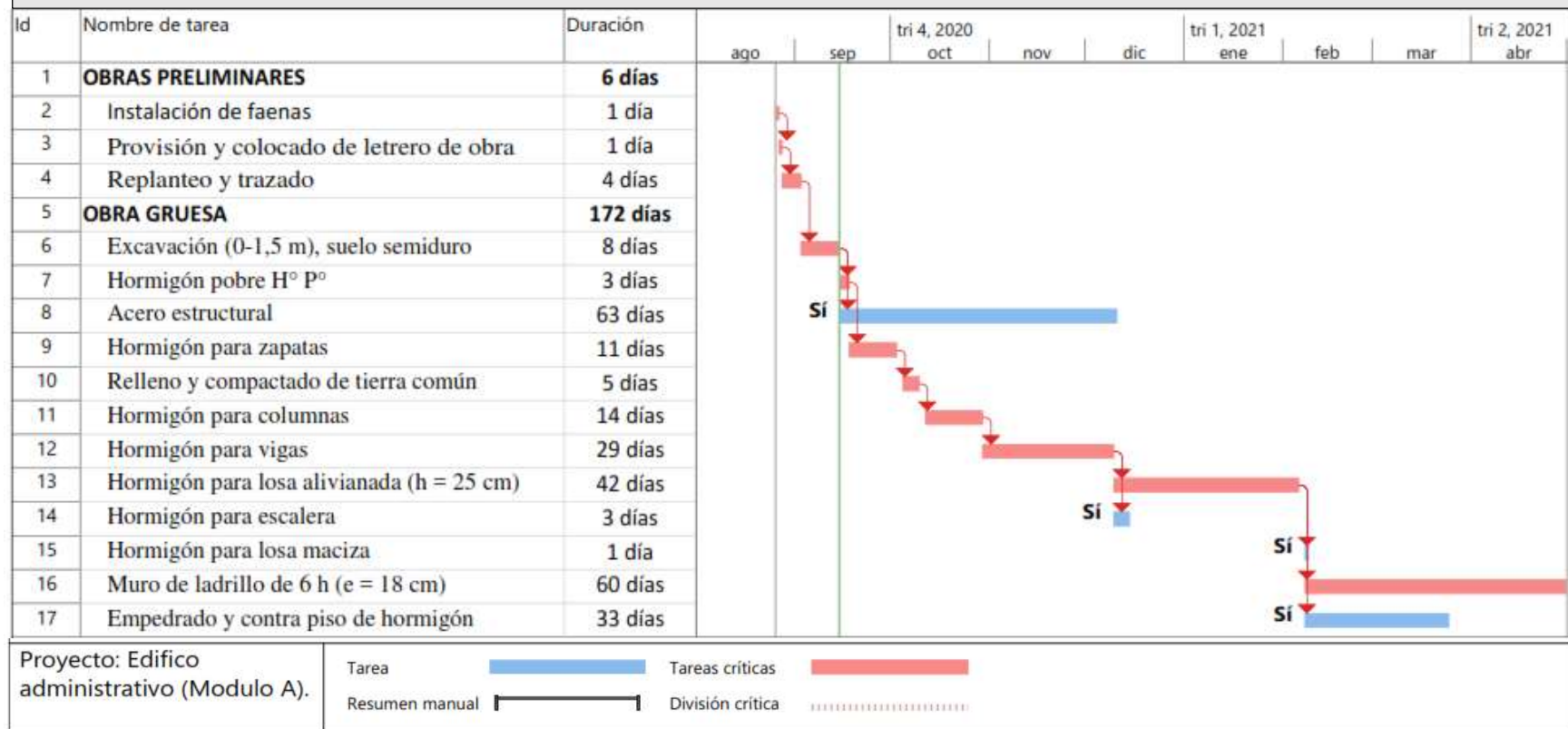
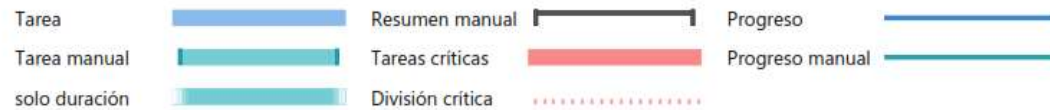


DIAGRAMA DE GANTT



Proyecto: TINGLADO
METÁLICO (MODULO B)



OBRAS PRELIMINARES
“MODULO A”

ITEM 001. INSTALACION DE FAENAS (Unid. Glb.)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución y previsión de ambientes temporales para el uso y función de la empresa contratista, tales como: Instalaciones provisionales necesarias para los trabajos, oficina de obra, galpones para depósitos, sanitarios para obreros y para el personal (En caso que sea necesario), transporte de equipos, herramientas, instalación de agua, electricidad y otros servicios, para el buen funcionamiento y posterior demolición.

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

Con el fin de evitar que en la propuesta se dupliquen ciertos gastos, a continuación, se detalla lo que necesariamente se deben incluir en el ítem Instalación de faenas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Los materiales y herramientas empleados en la construcción mencionada, deberán ser aprobados por la persona designada Supervisor de Obra. En ningún caso estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Prevía a la dotación de los materiales en obra el contratista deberá prever la construcción de un área como oficina y depósito, o utilizar un ambiente apto para guardar material, este espacio se construirá de manera tal que una vez concluida la obra o sustituido en ella sea fácil de desmontar, sin que ello implique la pérdida del material empleado en su ejecución, o estas deberán ser aprobadas por la persona designada por el supervisor de obra con respecto a su ubicación dentro del área que ocuparan las obras motivo del Contrato.

Este espacio deberá ubicarse en un lugar seco, de fácil acceso y seguro.

MEDICION.

No corresponde efectuar ninguna medición, porque la unidad de medida será **global**

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo y de acuerdo a las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el personal designado por el supervisor de obra. Será cancelado al precio unitario aceptado en la propuesta.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, incluyendo todos los gastos necesarios para la construcción de las instalaciones, alquiler de ambientes, etc. y el retiro de las mismas una vez concluida las obras a satisfacción del supervisor de obra.

ITEM 002. PROVICION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA (Unid. Pza.)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de un letrero referente a la construcción de obras, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y formulario de presentación de propuestas, el cual deberá ser instalado en el lugar que sea definido por el Supervisor de Obra.

Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción del mismo.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. El diseño gráfico del letrero será entregado por la unidad solicitante, y deberá imprimirse o plotearse en lona starlet de 200 gramos con tinta Ultra Violeta.

- Parantes de madera construcción de 4" x4", de soporte para el letrero.
- Bastidor de 4x2 metros en madera de construcción de listones de 4"x2", para sujeción de la lona.
- Entramado de listones de madera cada 2x2".

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos, clavos, tarugos, etc.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION



Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras vistas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas, así mismo las sujeciones entre piezas podrán realizar a

con caja y espiga, cola de carpintero, tarugos, tornillos y/o clavos, teniendo la debida seguridad de obtener una fijación solida entre piezas.

Primero deberá realizar el armado de los parantes y el bastidor de soporte de la lona, así mismo se hace notar que se realizará un entramado de listones de madera de 2"x2", interiores al bastidor que se ubicaran cada 50 cm como mínimo, tanto vertical como horizontalmente.

Una vez secas las capas de pintura y/o barniz en la estructura, se procederá al colocado y sujeción de la lona con el bastidor, teniendo el debido cuidado de obtener un tensado, que evite formaciones de ondas futuras en la tela.

Las tablas debidamente pintadas y con la lona tensada al bastidor, y a los listones del entramado interior, serán posteriormente empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

MEDICION

El letrero será medido por **pieza** instalada, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

ITEM 003. REPLANTEO Y TRAZADO (Unid. m2)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo, trazados y ensayos necesarios para localizar las obras de la nueva estructura de acuerdo a los planos y de esta manera ejecutarla sin alteraciones.

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras.

Igualmente, comprende la realización de todos los ensayos necesarios para determinar la calidad y la capacidad portante del terreno y su capacidad para soportar las cargas de diseño.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, tanto para el replanteo y trazado de las obras a ejecutarse como para los ensayos del terreno, igualmente estarán a su cargo los gastos que demanden los ensayos de materiales y de suelos, y todo el equipo topográfico.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Los ejes de las fundaciones se materializarán mediante lienzas o alambre de amarre fijados mediante clavos, mojones o caballetes de madera anclados en el terreno y ubicados a distancias no menores de 1.5 m del trazado.

El replanteo y trazado de las construcciones serán realizados por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes.

El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

Para los ensayos o pruebas de carga se abrirán pozos en los lugares que indique el Supervisor de Obra.

Si al abrir los pozos se encontrara agua o humedad notoria, el contratista deberá de inmediato comunicar este hecho al Supervisor de Obra y tomar todas las precauciones que el caso aconseje a fin de evitar cualquier perjuicio a las obras por tal motivo.

MEDICION

Este ítem se medirá por **metro cuadrado** neto de construcción (m²), previa aprobación del Supervisor de obras.

FORMA DE PAGO

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m²).

OBRA GRUESA
“MODULO A”

ITEM 004. ESCAVACION (0-1,5m) SUELO SEMIDURO (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación de zapatas, zanjas para los cimientos del área administrativa, baños y depósitos, para poder realizar las obras civiles, de acuerdo a la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo, se requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) y aprobación del Supervisor de Obra.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con los planos de proyecto, respetando las dimensiones de la excavación de cimientos y fundaciones. Serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme en toda su área.

Cualquier exceso de excavación deberá ser rellenado por el constructor a su cuenta. El material a rellenar y trabajo realizado deberá ser aprobado por el supervisor.

La base deberá ofrecer un apoyo firme en toda la superficie.

MEDICION

La medición de este ítem se efectuará por **metro cúbico** de acuerdo a las secciones indicadas en planos, en los volúmenes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra. En la medición se incluirá el retiro de todo el material excedente procedente de la excavación.

FORMA DE PAGO

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

El volumen que sobrepase innecesariamente las mencionadas medidas no será tomado en cuenta para el pago.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3).

ITEM 005. HORMIGON POBRE H°P° (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de la carpeta de hormigón pobre. La ejecución se realizará de acuerdo a instrucciones de la persona designada por el supervisor de obra y según se especifique en el detalle de los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y deberán ser aprobados previamente por la persona designada por el supervisor de obra.

a) Hormigón

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

b) Cemento

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

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA). El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma hermética de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

c) Agregados

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquéllas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros.

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

d) Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o desagües.

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

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Sobre la superficie base perfectamente limpia de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 10 cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho.

MEDICION

La medición se realizará en **metros cúbicos**.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario de la propuesta aceptada, siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3).

ITEM 006. ACERO ESTRUCTURAL (Unid. Kg)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de diseño de los elementos estructurales como; zapatas, vigas, columnas, losas, estas barras serán cortadas y montadas de acuerdo a las medidas indicadas en los planos de construcción. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material empleado para el armado de los elementos estructurales; es el acero corrugado, cuyos diámetros dependerán de cada elemento estructural según los planos de diseño. Las herramientas que se deben utilizar, serán provistas por el técnico constructor (albañil), siendo estas menores (pinzas, alicates, combos, clavos, madera), las herramientas y el equipo serán provistas y aprobadas por el supervisor o la empresa constructora.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Barras corrugadas

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

➤ diámetros inferiores a 8 mm:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 7 \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 11,5 \text{ MPa}$

➤ diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 8 - 0,12\phi \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 130,20\phi \text{ MPa}$

Donde:

ϕ = diámetro, mm

➤ Diámetro superior a 32 mm:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 4 \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 7 \text{ MPa}$

Además, el acero de construcción tendrá las siguientes características:

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Límite de Fluencia (Fy)	500 MPa
Resistencia a la Tracción (Fs)	600 MPa
Relación Fy/Fs	1,2
Alargamiento 10 ϕ	8%

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
MEDIDA (mm)	SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	PESO NOMINAL (kg/m)	TOLERANCIA (%)
6	28,3	0,222	± 6
8	50,3	0,395	± 6
9,5	70,9	0,558	± 6
12	113	0,888	± 6
16	201,1	1,578	± 6
20	314,2	2,466	± 6
25	490,9	3,853	± 6

DATOS GENERALES	
Norma Técnica	ASTM A615
	NB 732
	NBR 7480
Presentación	Barras de 12 m
Diámetros (mm)	6 - 8 - 9,5 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32
INDUSTRIAS	Perú
	Bolivia (proxim.)

También el acero de construcción tendrá las siguientes características antes de su ejecución:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
- Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
- No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90°.
- Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Colocación del acero

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo en la forma indicada en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido. En cualquier caso, queda a juicio del Supervisor si los aceros requieren una limpieza del óxido mediante escobillas metálicas u otro procedimiento.

Los aceros de distintos, marcas, tipos o características se almacenarán separadamente, a fin de evitar toda posibilidad de intercambio de barras. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones.

MEDICION

La medición de este ítem se efectuará por **kilos**.

FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes a este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista.

Los kilogramos que sobrepase innecesariamente las mencionadas medidas no será tomado en cuenta para el pago.

Este ítem será pagado en kilos (Kg).

ITEM 007. HORMIGON PARA ZAPATAS (Unid. m3)

ITEM 009. HORMIGON PARA COLUMNAS (Unid. m3)

ITEM 012. HORMIGON PARA ESCALERA (Unid. m3)

ITEM 013. HORMIGON PARA LOSA MACIZA (Unid. m3)

DESCRIPCION

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para el acopio de materiales, almacenamiento, preparado de la mezcla, vaciado, vibrado, colado y curado del hormigón a utilizarse.

Además, se incluye la provisión y colocación de encofrado, así como toda la carpintería necesaria para permitir el trabajo necesario en la etapa de hormigonado en la forma adecuada.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a utilizarse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el contratista y usados por este, previa autorización del Supervisor de obras.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Cemento

Se empleará cemento del tipo Portland Normal, proporcionado por la Agencia Supervisora, debiendo suministrarse en el lugar de su empleo en sus envases originales de fábrica para ser almacenados en un recinto cerrado bien protegido de la humedad o intemperie. Los envases que contengan cemento parcialmente fraguado, terrones y granos o almacenado por más de tres meses de su salida de fábrica, deberán ser rechazados automáticamente y retirados del lugar de obra.

Agua

El agua a usarse en la preparación del hormigón deberá ser potable, limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales o materiales orgánicos.

En ningún caso debe utilizarse aguas estancadas, de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos, ciénagas o redes de alcantarillado. Puede emplearse agua apta para consumo doméstico sin necesidad de ser analizado.

Agregados

Los agregados deben estar exentos de impurezas perjudiciales, caso contrario se debe proceder al lavado de los mismos por cuenta del contratista siempre que la supervisión así lo disponga.

El acopio y abastecimiento de los agregados debe hacerse anticipadamente para permitir el muestreo, prueba y las operaciones de construcción.

El acopio de agregados debe hacerse en lugar libre de raíces pastos y hierbas.

Los agregados gruesos serán proporcionados por la Agencia Supervisora y deben ser de buena calidad, estructura interna homogénea y durable, libre de arcilla, aceites y sustancias adheridas y/o incrustadas con compuestos orgánicos de procedencia conocida. Debe pertenecer al grupo de las rocas graníticas, no aceptándose rocas del grupo calcáreo o similar. El agregado fino será proporcionado por el contratista, pero el hormigón será arena producto natural de la desintegración de rocas y no contendrá aceite y otras sustancias nocivas.

Los agregados deberán suministrarse dentro los límites de graduación que se muestran a continuación:

Los materiales que hayan ingresado al tambor serán de por lo menos 90 segundos para capacidades de un metro cúbico. La hormigonera será íntegramente descargada antes de proceder a la siguiente carga.

El transporte del hormigón desde la hormigonera hasta su colocación en su lugar definitivo, será efectuado en condiciones que impidan la segregación o pérdida de los materiales o el comienzo del fraguado.

El tiempo máximo de manipuleo será de 30 minutos desde que el agua tome contacto con el corriente hasta que el hormigón este en su posición definitiva.

Colocación del hormigón

Antes de vaciar la estructura, la inspección verificará los encofrados revisando estanqueidad y limpieza. Se evitará toda segregación de los materiales, como tampoco se añadirá agua a la mezcla después de que el hormigón haya sido retirado de la mezcladora.

El hormigón será colocado en forma continua y en capas que no excedan de 30 centímetros de espesor, exceptuando el caso de las columnas, donde se realizará el vaciado hasta finalizar la obra o hasta llegar a un punto adecuado para la Junta de administración.

No se permitirá verter el hormigón libremente desde alturas mayores a 1 metro y medio. En caso de bajar alturas se utilizarán tubos a fin de evitar la segregación.

Encofrados

El contratista proyectará el encofrado, basándose en las cargas previstas. Los encofrados no deben tener juntas abiertas y presentar superficies homogéneas. Serán lo suficientemente rígidos para evitar bombeo o desplazamiento. Los encofrados no contendrán materia extraña al vaciar el hormigón, sus superficies deben aceitarse para evitar desprendimientos del hormigón al desencofrar.

Los moldes y encofrados deberán tener la resistencia y rigidez suficiente para soportar con seguridad al hormigón.

Dosificación del hormigón.

El contratista será íntegramente responsable de la dosificación de los ingredientes del hormigón debiendo tomar en cuenta el módulo de finura de la arena y grava, la humedad de los agregados y la resistencia mínima exigible.

En la preparación del hormigón los materiales serán dosificados en peso aceptándose la conversión de los agregados en volumen.

Mezclado y transporte del hormigón

El mezclado de los agregados deberá ser efectuado a máquina, el personal será debidamente adiestrado. El hormigón será mezclado durante un período suficiente de tiempo para obtener una mezcla uniforme.

Resistencia mínima

Las mezclas de hormigón serán disecadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas de cemento por m³ de hormigón indicadas.

Clase A:

Resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² y no menos de 350 Kg de cemento por metro cúbico.

Clase B:

Resistencia a la compresión de 140 Kg/cm² y no menos de 275 Kg. por metro cúbico de cemento.

Clase C:

Resistencia a la compresión de 105 Kg/cm² y no menos de 225 Kg. de cemento por metro cúbico.

Donde la resistencia no se especifique de otra manera. Se deberá usar la clase A para hormigón armado, clase B para bloques de empuje y masas de hormigón y clase C para relleno debajo de las estructuras donde hubo exceso de excavación de la rasante especificada.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura serán realizados y certificados por un laboratorio aprobado por la Supervisión a cuenta y costo del contratista. Las probetas de ensayo serán tomadas y preparadas por personal competente del contratista bajo la dirección de la supervisión.

A fin de ganar orientación algunas probetas podrán ser ensayadas a los tres días de edad y su valor de rotura será por lo menos de 0.40 de la resistencia a los 28 días. Similarmente la resistencia a los 7 días será por lo menos 0.65 de la resistencia a los 28 días.

Relación agua cemento

La relación de agua cemento para una resistencia dada del hormigón no debe exceder los valores de la tabla siguiente, que incluye la humedad superficial de los agregados adecuada del Hormigón.

RELACIÓN A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (KG/CM²)	
RESISTENCIA CILÍNDRICA	AGUA CEMENTO
175	0.64
210	0.576
245	0.510
248	0.443

Remoción de encofrados

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformar o agrietarse.

Tiempo mínimo de desencofrado

- | | |
|--|--------------|
| • Encofrados laterales de muro y vigas | 3 a 4 días |
| • Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad | 8 a 10 días |
| • Fondo de vigas dejando puntales de Seguridad | 20 a 28 días |
| • Losa tapa | 20 a 28 días |
| • Retiro de los puntales de seguridad | 28 días |

El desencofrado se realizará sin esfuerzo violento de manera que el hormigón vaciado no sufra fracturas por impacto.

MEDICIÓN

El trabajo se medirá por **metro cúbico (m3)** terminado de acuerdo a las dimensiones del plano.

FORMA DE PAGO

Estos ítem serán pagados por metro cubico (m3).

ITEM 008. RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Consiste en rellenar con material común (tierra seleccionada) proveniente de las inmediaciones de la obra, en los lugares indicados en los planos del proyecto o de acuerdo a instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro. El equipo necesario es un compactador vibratorio manual.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Todo relleno y compactado deberá realizarse en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del Supervisor de Obra.

El relleno será de material procedente de los lugares que indique el Supervisor de Obra. Durante el proceso de relleno, podrán construirse drenajes si así lo exigiera el proyecto, o los que señale el Supervisor de Obra.

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. En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 20 cm. de espesor.

MEDICION

Este ítem será medido en **metros cúbicos (m3)** compactados.

FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado, será pagado según el precio unitario de la propuesta aceptada.

Este precio será la compensación total por el relleno y compactado, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3).

ITEM 0010. HORMIGON PARA VIGAS (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación de Hormigón para vigas estructurales en edificios, las vigas están colocadas entre columnas y que pueden recibir cargas provenientes de otras columnas o de losas de entrepiso, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

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

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

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

aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

- El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.
- Los aceros serán los existentes en la obra y serán aquellos que estén especificados en los planos estructurales (alta resistencia, corrugado y diámetro).

Protección y curado. - Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados y cimbras.- Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las dimensiones de las vigas serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera que la armadura mantenga una separación interna no menor a 1,50 cm, con las paredes laterales del encofrado.

En casos que se requiera y el Supervisor de obras lo instruya se dará la terminación del hormigón tipo visto, para lo cual el Contratista considerará estos elementos en su análisis de precios unitarios.

El curado de la viga se lo realizará durante un período no menor a 7 días, y los puntales colocados no se retirarán antes de los 21 días.

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

MEDICION

Las vigas de hormigón del tipo estructural serán medidas en **metros cúbicos (m³)**, entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

FORMA DE PAGO.

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y

aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3)

ITEM 011. HORMIGON PARA LOSA ALIVIANADA (h=25cm) (Unid. m2)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ, con la carpeta de nivelación incluida de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de plasto formo, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos.

FORMA DE EJECUCION

Losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ.

Para la ejecución de este tipo de losas el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Materiales de Construcción".

a) Apuntalamiento

Se colocarán tablonés a distancias no mayores a 0.30 metros con puntales cada 0.80 metros. El apuntalamiento se realizará de tal forma que la losa adquiriera una contra flecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

b) Colocación de nervios y bloques

Los nervios deberán estar embebidos en vigas encofradas a vaciar.

La distancia y la dirección entre nervios serán de acuerdo a plano estructural.

Los bloques de plasto formo, serán ubicados de acuerdo a indicaciones en plano estructural.

c) Limpieza y mojado

Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas, etc., se deberá limpiar todo residuo de tierra, plasto formo, y otras impurezas que eviten la adherencia de los bloques y el vaciado de la losa de compresión.

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

d) Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado en Materiales de Construcción.

Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y nervios.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días, contra toda acción que lo perjudique. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 10° C y menor a 25° C por lo menos durante 7 días.

MEDICION

Las losas alivianadas, aligeradas, serán medidas en **metros cuadrados** concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

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

El pago por este ítem incluye la carpeta de nivelación.

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

ITEM 014. MURO DE LADRILO DE 6H (e =18 cm) (Unid. m2)

DESCRIPCION

Comprende la construcción de muros de ladrillo de 6H con un espesor de ladrillo de 18cm.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las piezas a ser utilizadas deben ser de primera calidad y estar libres de incrustaciones, deformaciones, desportilladuras u otros defectos de fabricación y manipulación. La Supervisión rechazará el material que a su criterio no cumpla con estos requisitos.

FORMA DE EJECUCION

Los ladrillos serán colocados con mortero de cemento Clase II según la norma CBH 87.

Los ladrillos deberán estar sumergidos en agua antes de ser colocados.

En su ejecución la mampostería de ladrillo será construida en hileras perfectamente horizontales, con los ladrillos colocados sobre la capa de mortero de espesor no menor a 1.00 cm. y no mayor a 3cm

Todas las hiladas deberán colocarse perfectamente horizontales a plomada y escuadra, trabadas correctamente entre sí. No se permitirá el uso de ladrillos quebrados, excepto si estos fueran necesarios para formar una traba correcta.

El mortero se preparará en cantidades necesarias para su uso inmediato. El mortero que no haya sido utilizado dentro de los treinta minutos después de haber sido mezclado con agua será rechazado y no podrá ser reactivado.

Los muros de ladrillo serán ejecutados de acuerdo a las tramas indicadas en los planos para los espesores de muros deseados.

Las caras de los muros que se mantendrán vistas, serán prolijamente terminadas y en las juntas se deberá retirar el mortero generando una hendidura de 1 cm de espesor.

MEDICION

Se medirá por **metro cuadrado** terminado y aprobado por la Supervisión.

FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario establecido en contrato como compensación por materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, carguío, des carguío, imprevistos.

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

ITEM 015. EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON (Unid. m2)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de empedrado y contra piso sobre la capa base para un posterior acabado del piso y de todas las áreas indicadas en los planos correspondientes o por instrucción del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

La piedra que se empleará en los contra pisos será piedra manzana de máximo diámetro 15 cm.

El hormigón de cemento Portland, arena y grava para la nivelación de pisos en planta baja será de proporción 1:2:3. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón serán de buena calidad según especificación en el acápite de materiales.

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

FORMA DE EJECUCION

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

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de hormigón, de una dosificación 1:2:3, cuidando que entre en el empedrado y quede de un espesor de 3 cm. luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm. con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho con rayado especial para las aceras exteriores, y pulido para los ambientes interiores.

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

En caso de ser necesario e indicado por el supervisor se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

MEDICION

Se medirá por metro cuadrado tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado, terminado y aprobado por la Supervisión.

FORMA DE PAGO

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

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

OBRAS PRELIMINARES

“MODULO B”

ITEM 003. REPLANTEO Y TRAZADO (Unid. m2)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo, trazados y ensayos necesarios para localizar las obras de la nueva estructura de acuerdo a los planos y de esta manera ejecutarla sin alteraciones.

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras.

Igualmente, comprende la realización de todos los ensayos necesarios para determinar la calidad y la capacidad portante del terreno y su capacidad para soportar las cargas de diseño.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, tanto para el replanteo y trazado de las obras a ejecutarse como para los ensayos del terreno, igualmente estarán a su cargo los gastos que demanden los ensayos de materiales y de suelos, y todo el equipo topográfico.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Los ejes de las fundaciones se materializarán mediante lienzas o alambre de amarre fijados mediante clavos, mojones o caballetes de madera anclados en el terreno y ubicados a distancias no menores de 1.5 m del trazado.

El replanteo y trazado de las construcciones serán realizados por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes.

El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

Para los ensayos o pruebas de carga se abrirán pozos en los lugares que indique el Supervisor de Obra.

Si al abrir los pozos se encontrara agua o humedad notoria, el contratista deberá de inmediato comunicar este hecho al Supervisor de Obra y tomar todas las precauciones que el caso aconseje a fin de evitar cualquier perjuicio a las obras por tal motivo.

MEDICION

Este ítem se medirá por **metro cuadrado** neto de construcción (m2).

FORMA DE PAGO

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

OBRA GRUESA

“MODULO B”

ITEM 002. ESCAVACION (0-1,5m) SUELO SEMIDURO (Unid. m3).

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación de zapatas, zanjas para los cimientos del área administrativa, baños y depósitos, para poder realizar las obras civiles, de acuerdo a la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo, se requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) y aprobación del Supervisor de Obra.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con los planos de proyecto, respetando las dimensiones de la excavación de cimientos y fundaciones. Serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme en toda su área.

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

La base deberá ofrecer un apoyo firme en toda la superficie.

MEDICION

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

En la medición se incluirá el retiro de todo el material excedente procedente de la excavación.

FORMA DE PAGO

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

El volumen que sobrepase innecesariamente las mencionadas medidas no será tomado en cuenta para el pago.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3).

ITEM 003. HORMIGON DE LIMPIEZA (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de la carpeta de hormigón pobre. La ejecución se realizará de acuerdo a instrucciones de la persona designada por el supervisor de obra y según se especifique en el detalle de los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y deberán ser aprobados previamente por la persona designada por el supervisor de obra.

a) Hormigón

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

b) Cemento

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

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA). El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma hermética de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

c) Agregados

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquéllas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros.

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

d) Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o desagües.

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

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Sobre la superficie base perfectamente limpia de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 10 cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho.

MEDICION

La medición se realizará en **metros cuadrados**.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario de la propuesta aceptada, siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3).

ITEM 004. ACERO ESTRUCTURAL (Unid. Kg)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de diseño de los elementos estructurales como; zapatas, vigas, columnas, losas, estas barras serán cortadas y montadas de acuerdo a las medidas indicadas en los planos de construcción. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material empleado para el armado de los elementos estructurales; es el acero corrugado, cuyos diámetros dependerán de cada elemento estructural según los planos de diseño. Las herramientas que se deben utilizar, serán provistas por el técnico constructor (albañil), siendo estas menores (pinzas, alicates, combos, clavos, madera), las herramientas y el equipo serán provistas y aprobadas por el supervisor o la empresa constructora.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

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

➤ diámetros inferiores a 8 mm:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 7 \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 11,5 \text{ MPa}$

➤ diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 8 - 0,12\phi \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 130,20\phi \text{ MPa}$

Donde:

ϕ = diámetro, mm

➤ Diámetro superior a 32 mm:

- Tensión media de adherencia $T_{bm} \geq 4 \text{ MPa}$
- Tensión de rotura de adherencia $T_{bu} \geq 7 \text{ MPa}$

Además, el acero de construcción tendrá las siguientes características:

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Límite de Fluencia (Fy)	500 MPa
Resistencia a la Tracción (Fs)	600 MPa
Relación Fy/Fs	1,2
Alargamiento 10 ϕ	8%

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
MEDIDA (mm)	SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	PESO NOMINAL (kg/m)	TOLERANCIA (%)
6	28,3	0,222	± 6
8	50,3	0,395	± 6
9,5	70,9	0,558	± 6
12	113	0,888	± 6
16	201,1	1,578	± 6
20	314,2	2,466	± 6
25	490,9	3,853	± 6

DATOS GENERALES	
Norma Técnica	ASTM A615
	NB 732
	NBR 7480
Presentación	Barras de 12 m
Diámetros (mm)	6 - 8 - 9,5 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32
INDUSTRIAS	Perú
	Bolivia (proxim.)

También el acero de construcción tendrá las siguientes características antes de su ejecución:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
- Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
- No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90°.
- Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Colocación del acero

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo en la forma indicada en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido. En cualquier caso, queda a juicio del Supervisor si los aceros requieren una limpieza del óxido mediante escobillas metálicas u otro procedimiento.

Los aceros de distintos, marcas, tipos o características se almacenarán separadamente, a fin de evitar toda posibilidad de intercambio de barras. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones.

MEDICION

La medición de este ítem se efectuará por **kilos**.

FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes a este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista.

Los kilogramos que sobrepase innecesariamente las mencionadas medidas no será tomado en cuenta para el pago.

Este ítem será pagado en kilos (Kg).

ITEM 005. HORMIGON PARA ZAPATAS (Unid. m3)

ITEM 007. HORMIGON PARA COLUMNAS (Unid. m3)

DESCRIPCION

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para el acopio de materiales, almacenamiento, preparado de la mezcla, vaciado, vibrado, colado y curado del hormigón a utilizarse.

Además, se incluye la provisión y colocación de encofrado, así como toda la carpintería necesaria para permitir el trabajo necesario en la etapa de hormigonado en la forma adecuada.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a utilizarse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el contratista y usados por este, previa autorización del Supervisor de obras.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Cemento

Se empleará cemento del tipo Portland Normal, proporcionado por la Agencia Supervisora, debiendo suministrarse en el lugar de su empleo en sus envases originales de fábrica para ser almacenados en un recinto cerrado bien protegido de la humedad o intemperie. Los envases que contengan cemento parcialmente fraguado, terrones y granos o almacenado por más de tres meses de su salida de fábrica, deberán ser rechazados automáticamente y retirados del lugar de obra.

Agua

El agua a usarse en la preparación del hormigón deberá ser potable, limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales o materiales orgánicos.

En ningún caso debe utilizarse aguas estancadas, de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos, ciénagas o redes de alcantarillado. Puede emplearse agua apta para consumo doméstico sin necesidad de ser analizado.

Agregados

Los agregados deben estar exentos de impurezas perjudiciales, caso contrario se debe proceder al lavado de los mismos por cuenta del contratista siempre que la supervisión así lo disponga.

El acopio y abastecimiento de los agregados debe hacerse anticipadamente para permitir el muestreo, prueba y las operaciones de construcción.

El acopio de agregados debe hacerse en lugar libre de raíces pastos y hierbas.

Los agregados gruesos serán proporcionados por la Agencia Supervisora y deben ser de buena calidad, estructura interna homogénea y durable, libre de arcilla, aceites y sustancias adheridas y/o incrustadas con compuestos orgánicos de procedencia conocida. Debe pertenecer al grupo de las rocas graníticas, no aceptándose rocas del grupo calcáreo o similar. El agregado fino será proporcionado por el contratista, pero el hormigón será arena producto natural de la desintegración de rocas y no contendrá aceite y otras sustancias nocivas.

Los agregados deberán suministrarse dentro los límites de graduación que se muestran a continuación:

Los materiales que hayan ingresado al tambor serán de por lo menos 90 segundos para capacidades de un metro cúbico. La hormigonera será íntegramente descargada antes de proceder a la siguiente carga.

El transporte del hormigón desde la hormigonera hasta su colocación en su lugar definitivo, será efectuado en condiciones que impidan la segregación o pérdida de los materiales o el comienzo del fraguado.

El tiempo máximo de manipuleo será de 30 minutos desde que el agua tome contacto con el corriente hasta que el hormigón este en su posición definitiva.

Colocación del hormigón

Antes de vaciar la estructura, la inspección verificará los encofrados revisando estanqueidad y limpieza. Se evitará toda segregación de los materiales, como tampoco se añadirá agua a la mezcla después de que el hormigón haya sido retirado de la mezcladora.

El hormigón será colocado en forma continua y en capas que no excedan de 30 centímetros de espesor, exceptuando el caso de las columnas, donde se realizará el vaciado hasta finalizar la obra o hasta llegar a un punto adecuado para la Junta de administración.

No se permitirá verter el hormigón libremente desde alturas mayores a 1 metro y medio. En caso de bajar alturas se utilizarán tubos a fin de evitar la segregación.

Encofrados

El contratista proyectará el encofrado, basándose en las cargas previstas. Los encofrados no deben tener juntas abiertas y presentar superficies homogéneas. Serán lo suficientemente rígidos para evitar bombeo o desplazamiento. Los encofrados no contendrán materia extraña al vaciar el hormigón, sus superficies deben aceitarse para evitar desprendimientos del hormigón al desencofrar.

Los moldes y encofrados deberán tener la resistencia y rigidez suficiente para soportar con seguridad al hormigón.

Dosificación del hormigón.

El contratista será íntegramente responsable de la dosificación de los ingredientes del hormigón debiendo tomar en cuenta el módulo de finura de la arena y grava, la humedad de los agregados y la resistencia mínima exigible.

En la preparación del hormigón los materiales serán dosificados en peso aceptándose la conversión de los agregados en volumen.

Mezclado y transporte del hormigón

El mezclado de los agregados deberá ser efectuado a máquina, el personal será debidamente adiestrado. El hormigón será mezclado durante un período suficiente de tiempo para obtener una mezcla uniforme.

Resistencia mínima

Las mezclas de hormigón serán disecadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas de cemento por m³ de hormigón indicadas.

Clase A:

Resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² y no menos de 350 Kg de cemento por metro cúbico.

Clase B:

Resistencia a la compresión de 140 Kg/cm² y no menos de 275 Kg. por metro cúbico de cemento.

Clase C:

Resistencia a la compresión de 105 Kg/cm² y no menos de 225 Kg. de cemento por metro cúbico.

Donde la resistencia no se especifique de otra manera. Se deberá usar la clase A para hormigón armado, clase B para bloques de empuje y masas de hormigón y clase C para relleno debajo de las estructuras donde hubo exceso de excavación de la rasante especificada.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura serán realizados y certificados por un laboratorio aprobado por la Supervisión a cuenta y costo del contratista. Las probetas de ensayo serán tomadas y preparadas por personal competente del contratista bajo la dirección de la supervisión.

A fin de ganar orientación algunas probetas podrán ser ensayadas a los tres días de edad y su valor de rotura será por lo menos de 0.40 de la resistencia a los 28 días. Similarmente la resistencia a los 7 días será por lo menos 0.65 de la resistencia a los 28 días.

Relación agua cemento

La relación de agua cemento para una resistencia dada del hormigón no debe exceder los valores de la tabla siguiente, que incluye la humedad superficial de los agregados adecuada del Hormigón.

RELACIÓN A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (KG/CM²)	
RESISTENCIA CILÍNDRICA	AGUA CEMENTO
175	0.64
210	0.576
245	0.510
248	0.443

Remoción de encofrados

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformar o agrietarse.

Tiempo mínimo de desencofrado

- Encofrados laterales de muro y vigas

3 a 4 días

- Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad 8 a 10 días
- Fondo de vigas dejando puntales de Seguridad 20 a 28 días
- Losa tapa 20 a 28 días
- Retiro de los puntales de seguridad 28 días

El desencofrado se realizará sin esfuerzo violento de manera que el hormigón vaciado no sufra fracturas por impacto.

MEDICIÓN

El trabajo se medirá por **metro cúbico (m3)** terminado de acuerdo a las dimensiones del plano.

FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por metro cubico (m3).

ITEM 006. RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN (Unid. m3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de colocación de cinta de señalización, relleno y compactado de las zanjas ejecutadas de acuerdo a instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y la tapada con tierra cernida en la implementación de variantes de red secundaria como también después de realizar el Ítem: “HORMIGON PARA COLUMNAS”.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesario (compactadora, pisón manual) para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

El material de relleno será el mismo material extraído, salvo que este no sea el adecuado, el CONTRATISTA propondrá a la SUPERVISIÓN DE OBRA el cambio del mismo, el cual deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación. Si en ciertos sectores del proyecto el material de relleno provisto de la misma excavación presenta partículas (piedras y/o grumos) iguales o mayores a los 10 mm de diámetro, el material deberá ser cernido, en zarandas con una abertura máxima de malla de 3/8 de pulgada, de acuerdo a los correspondientes espesores que Instruya el SUPERVISOR DE OBRA (Cama de Apoyo de la Tubería como Capa de Protección); sin ningún costo adicional. 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.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La zanja deberá estar perfilada, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería. A partir de la capa de relleno con tierra cernida, se colocará material

de relleno (tierra común), en una altura de 55 centímetros en aceras y 65 centímetros en calzada.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta (Compactadora mecánica). La compactación del material de relleno deberá llegar al 85% de densidad de “Proctor Modificado” en terrenos baldíos y cultivados, y al 100% en caminos vecinales y urbanos. La superficie final de calles sin pavimento debe quedar plana y libre de irregularidades.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por el SUPERVISOR DE OBRA.

Tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado con tierra común, el CONTRATISTA deberá proceder al:

- a) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
- b) Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores o iguales a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo. Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes (ramplas), alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionales (eventuales que surgen durante la construcción de la obra), utilizadas en los trabajos.

MEDICION

El ítem de relleno y compactado con relleno común será medido por metro **cúbico** (m³), de acuerdo a la geometría del espacio relleno y compactado en su posición final de secciones que serán aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRA.

FORMA DE PAGO

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

Este ítem será pagado por metro cúbico (m³)

ITEM 008. HORMIGON PARA VIGAS DE ARRIOSTRE (Unid. m³)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de la viga de arriostramiento de hormigón armado de acuerdo a los planos del proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Ejecutor proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta realización de esta actividad antes de autorizar el vaciado del hormigón.

La viga de arriostramiento tendrá una composición básica de hormigón simple con resistencia característica de 210 Kg/cm² y la cuantía de acero estructural o de refuerzo señalada en los planos respectivos.

El cemento, la arena, la grava y el acero de refuerzo a utilizarse deberán cumplir con lo señalado en la especificación técnica de "Materiales de Construcción". Las dimensiones de los áridos deberán ser tales, que permitan una adecuada mezcla, manipuleo y vaciado del hormigón, conforme a las dimensiones de los elementos y a las separaciones de las armaduras estipuladas en los planos respectivos.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El Supervisor de Obra deberá aprobar la correcta ejecución de todas las actividades preliminares al vaciado, vale decir, nivelación y ubicación de ejes de replanteo, armaduras de acero de refuerzo, estructura de encofrado (estabilidad, control de dimensiones que se desean obtener, plomada), control de niveles de acabado y de todas aquellas que juzgue necesarias, antes de autorizar el vaciado del hormigón.

MEDICION

La cuantificación métrica del hormigón armado para viga de arriostramiento será por **metro cúbico**, en conformidad al precio unitario del ítem.

FORMA DE PAGO

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleados en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3)

ITEM 009. ANCLAJES DE PLANCHA METALICA (Unid. Pza)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de sistemas de anclaje, entre la columna de arranque construida de hormigón armado y la columna de estructura metálica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales equipo y herramientas serán proporcionados por el contratista para el correcto desarrollo de la actividad. Los aceros de las planchas metálicas, deberán cumplir con las características técnicas en lo que concierne a normas de calidad y resistencia además que las secciones y dimensiones deberán comprenderse según se muestra en los detalles. El acero no deberá presentar fisuras, escamas, oxidación ni corrosión.

Este ítem comprende el uso de:

- plancha de acero
- pernos
- Angular
- Electrodo

El contratista deberá contar con el equipo necesario para ejecutar la correcta soldadura de las piezas.

FORMA DE EJECUCION

El área de la plancha de anclaje, tendrá las dimensiones tal cual se especifica en el plano de detalles constructivos. Los aceros del dispositivo de anclaje irán inmersos en las columnas de arranque, mediante la disposición de pernos de acero con un diámetro de 10 mm de longitudes especificadas en planos. Previo al colocado de la plancha deberá realizarse la perforación en la misma a fin de disponer los pernos de fijación. Los angulares tendrán que estar soldados a la base de la columna metálica, formando un marco rígido; así mismo las perforaciones en los angulares deben ser coincidentes con los de la plancha metálica para así lograr una correcta fijación entre las mismas.

MEDICION

La medición de este ítem se efectuará por **pieza** de anclaje ejecutado en función a la utilización de los materiales y accesorios utilizados. Queda establecido que las longitudes de desperdicio o cortes estarán considerados en el análisis de precios unitarios del proponente.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en su totalidad de acuerdo a los planos técnicos, y el presente pliego, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado por pieza de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Este ítem será pagado por pieza (Pza)

ITEM 010. CERCHA CON PERFIL METALICO (Unid. Pza)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de CERCHA CON PERFIL METALICO, donde la transición de cargas entre la cercha metálica y la columna de H°A°, se lo realiza a partir de la placa de anclaje.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los aceros de perfiles simples, estructurales semi-pesados, pesados, planchas y barras a emplearse deberán cumplir con las características técnicas señaladas en los planos, especialmente en cuanto al tipo de secciones, dimensiones, resistencias y otros. Como condición general los perfiles o elementos de acero deberán ser de gramo fino y homogéneo,

no deberán presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

El acero no deberá presentar fisuras, escamas, oxidación ni corrosión. Estos materiales deberán almacenarse sobre una plataforma de madera u otro soporte, protegido de cualquier daño mecánico y deterioro de la superficie causada por su exposición, a condiciones que causan herrumbre.

La soldadura a utilizarse será de tipo A.W.S. ASTM E7018 adecuado a los elementos a soldar y señalados en los planos.

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras; cualquier notificación que crea conveniente realizar deberá ser aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con 15 días de anticipación a su ejecución.

FORMA DE EJECUCION

La cercha de estructura metálica deberá ser fabricada con los perfiles del tipo costanera lisos, los empleos de las mismas serán de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y los resultados producto de los cálculos estructurales para soporte de la cubierta; en la misma deberá emplearse en las uniones planchas y soldadura, en sujeción estricta a las dimensiones, secciones y otros detalles constructivos, señalados en los planos respectivos.

Todos los elementos de la estructura metálica deberán llevar una mano de pintura anticorrosiva con la respectiva aprobación del Supervisor de Obra.

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras. Cualquier modificación que crea conveniente realizar, deberá ser aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con anticipación a su ejecución.

MEDICION

La medición de este ítem se lo realizara por **Pza.**

FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo ejecutado será hecho en base a los precios unitarios de la propuesta aceptada, para este ítem se lo realizará por Pza.

Este ítem será pagado por pieza (Pza)

ITEM 011. CUB. CAL. ONDUL. GALVA. N°28 CON CORREAS DE PERFIL (Unid. m2)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de LA CUBIERTA DE CALAMINA ONDULADA N° 28 CON SUS RESPECTIVAS CORREAS, donde la transición de cargas a la CERCHA METALICA se lo realiza por medio de este ítem.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los perfiles usados como correas serán; COSTANERAS y las dimensiones de las mismas serán establecidas en el plano estructural de construcción.

En cuanto a la calamina a utilizar será; ondulada galvanizada N°28, tal cual como se comercializa en las ferreterías del país.

FORMA DE EJECUCION

Los ensambles de dos o más piezas de correas deberán ser efectuadas sobre la superficie de las cerchas sin presentar ensambles intermedios, deberá tener refuerzo en el interior de la sección de las correas en los empalmes. Antes de cubrir las correas metálicas con la pintura anticorrosiva, se limpiarán adecuadamente, la totalidad de las superficies mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, óxidos y todo aquello que disminuya la adherencia con el material de acabado. Las correas deberán pintarse en su totalidad previa colocación para evitar la corrosión de estos elementos.

La cubierta de calamina galvanizada ondulada será fija a los perfiles tal cual señala los planos de detalle mediante pernos "J" galvanizados de acuerdo a las longitudes necesarias para una buena fijación.

El traslape entre hojas no podrá ser inferior a 20 cm. En el sentido longitudinal y a 1.5 canales en el sentido lateral.

No se permitirá el uso de hojas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenadas o utilizadas anteriormente.

El contratista deberá estudiar minuciosamente los planos y las obras relativas al techo, tanto para racionalizar las operaciones constructivas como para asegurar la estabilidad del conjunto.

Los aceros de perfiles simples, estructurales semi-pesados, pesados, planchas y barras a emplearse deberán cumplir con las características técnicas señaladas en los planos, especialmente en cuanto al tipo de secciones, dimensiones, resistencias y otros. Como condición general los perfiles o elementos de acero deberán ser de gramo fino y homogéneo, no deberán presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

MEDICION

La medición de este ítem se lo realizara por **metro cuadrado**.

FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo ejecutado será hecho en base a los precios unitarios de la propuesta aceptada, para este ítem se lo realizará por m².

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m²).

ITEM 012. CUMBRERA DE CALAMINA PLANA GALVANIZADA N°28 (Unid. m)

DESCRIPCION

Este ítem comprende la fabricación y colocación de cumbreras pluviales de calamina plana galvanizada N° 28, para su disposición en lugares indicados en los planos y aprobados por el supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La fabricación de cumbreras será de calamina plana galvanizada No. 28. Se utilizará soldadura de estaño para las juntas; para las sujeciones se usará gancho “J” de 12 MM. Todo el material a emplearse deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra.

FORMA DE EJECUCION

Las cumbreras serán de sección semicircular $D = 12$ cm con un desarrollo total de 50 cm., como mínimo, incluyendo las alas laterales. Las juntas a soldarse deberán tener un acabado fino y estar libres de filtraciones. La unión entre cumbreras será de tal forma que no exista fuga de agua y los traslapes entre cumbreras debe ser de por lo menos de 10 cm como mínimo. Las cumbreras estarán fijadas al techo, con gancho “J” y conjuntamente con el techado de la cubierta. Una vez acabada la colocación se verificará que no existan orificios de filtración de agua, para su respectiva aprobación del Supervisor de Obra.

MEDICION

Las cumbreras debidamente instaladas serán medidas por **metro lineal (ml)**.

FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados de acuerdo con estas especificaciones técnicas y medidas según lo previsto en el punto anterior, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su ejecución.

Este ítem será pagado por metro lineal (ml).