

ANEXO I

Tablas usadas en el diseño

TABLA 14.3
TABLA UNIVERSAL PARA FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA

ξ	μ	ω	$\frac{\omega}{f_{yd}} \cdot 10^2$		
0.0890	0.0300	0.0310		D	NOTACIONES: $\xi = \frac{x}{d}, \delta' = \frac{d'}{d}$ $\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$ $\nu = \frac{N_d}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$ $\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$ $\omega' = \frac{A'_s \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$
0.1042	0.0400	0.0415		O	
0.1181	0.0500	0.0522		M	
0.1312	0.0600	0.0630		I	
0.1438	0.0700	0.0739		N	
0.1561	0.0800	0.0849		I	
0.1667	0.0886	0.0945		O	
0.1685	0.0900	0.0961			
0.1810	0.1000	0.1074			
0.1937	0.1100	0.1189		2	
0.2066	0.1200	0.1306			
0.2197	0.1300	0.1425			
0.2330	0.1400	0.1546			
0.2466	0.1500	0.1669			
0.2593	0.1592	0.1785			
0.2608	0.1600	0.1795			
0.2796	0.1700	0.1924			
0.2987	0.1800	0.2055			
0.3183	0.1900	0.2190			
0.3382	0.2000	0.2327			
0.3587	0.2100	0.2468			D O M I N I O
0.3797	0.2200	0.2613			
0.4012	0.2300	0.2761			
0.4233	0.2400	0.2913			
0.4461	0.2500	0.3070			
0.4500	0.2517	0.3097			
0.4696	0.2600	0.3231			
0.4938	0.2700	0.3398			
0.5189	0.2800	0.3571			
0.5450	0.2900	0.3750			
0.5722	0.3000	0.3937			3
0.6005	0.3100	0.4132			
0.6168	0.3155	0.4244	0.0929		
0.6303	0.3200	0.4337	0.1006		
0.6617	0.3300	0.4553	0.1212	D	
0.6680	0.3319	0.4596	0.1258	O	
0.6951	0.3400	0.4783	0.1483	M	
0.7308	0.3500	0.5029	0.1857	I	
0.7695	0.3600	0.5295	0.2404	N	
0.7892	0.3648	0.5430	0.2765	I	
0.8119	0.3700	0.5587	0.3282	O	B 500 S B 400 S
0.8596	0.3800	0.5915	0.4929		
0.9152	0.3900	0.6297	0.9242		
0.9844	0.4000	0.6774	5.8238	4	

Fuente: "Hormigón Armado" Jiménez Montoya pag.278 14ª edición

TABLA 8.10
ARMADURAS TRACCIONADAS

CAPACIDAD MECÁNICA EN kN

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

$$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 500$$

$$\gamma_s = 1,15$$

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	1092,7	1229,3	1365,9
25	213,4	426,8	640,3	853,7	1067,1	1280,5	1494,0	1707,4	1920,8	2134,2
32	349,7	699,3	1049,0	1398,7	1748,4	2098,0	2447,7	2797,4	3147,1	3496,7
40	546,4	1092,7	1639,1	2185,5	2731,8	3278,2	3824,5	4370,9	4917,3	5463,6

Fuente: “Hormigón Armado” Jiménez Montoya pag.158 14º edición

TABLA 8.11
ARMADURAS COMPRIMIDAS

CAPACIDAD MECÁNICA EN kN

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

$$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 500$$

$$\gamma_s = 1,15$$

Diámetro (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	11,9	23,8	35,6	47,5	59,4	71,3	83,1	95,0	106,9	118,8
8	21,1	42,2	63,3	84,4	105,6	126,7	147,8	168,9	190,0	211,1
10	33,0	66,0	99,0	131,9	164,9	197,9	230,9	263,9	296,9	329,9
12	47,5	95,0	142,5	190,0	237,5	285,0	332,5	380,0	427,5	475,0
14	64,7	129,3	194,0	258,6	323,3	387,9	452,6	517,2	581,9	646,5
16	84,4	168,9	253,3	337,8	422,2	506,7	591,1	675,6	760,0	844,5
20	131,9	263,9	395,8	527,8	659,7	791,7	923,6	1055,6	1187,5	1319,5
25	206,2	412,3	618,5	824,7	1030,8	1237,0	1443,2	1649,3	1855,5	2061,7
32	337,8	675,6	1013,4	1351,1	1688,9	2026,7	2364,5	2702,3	3040,1	3377,8
40	527,8	1055,6	1583,4	2111,2	2638,9	3166,7	3694,5	4222,3	4750,1	5277,9

Fuente: “Hormigón Armado” Jiménez Montoya pag.159 14º edición

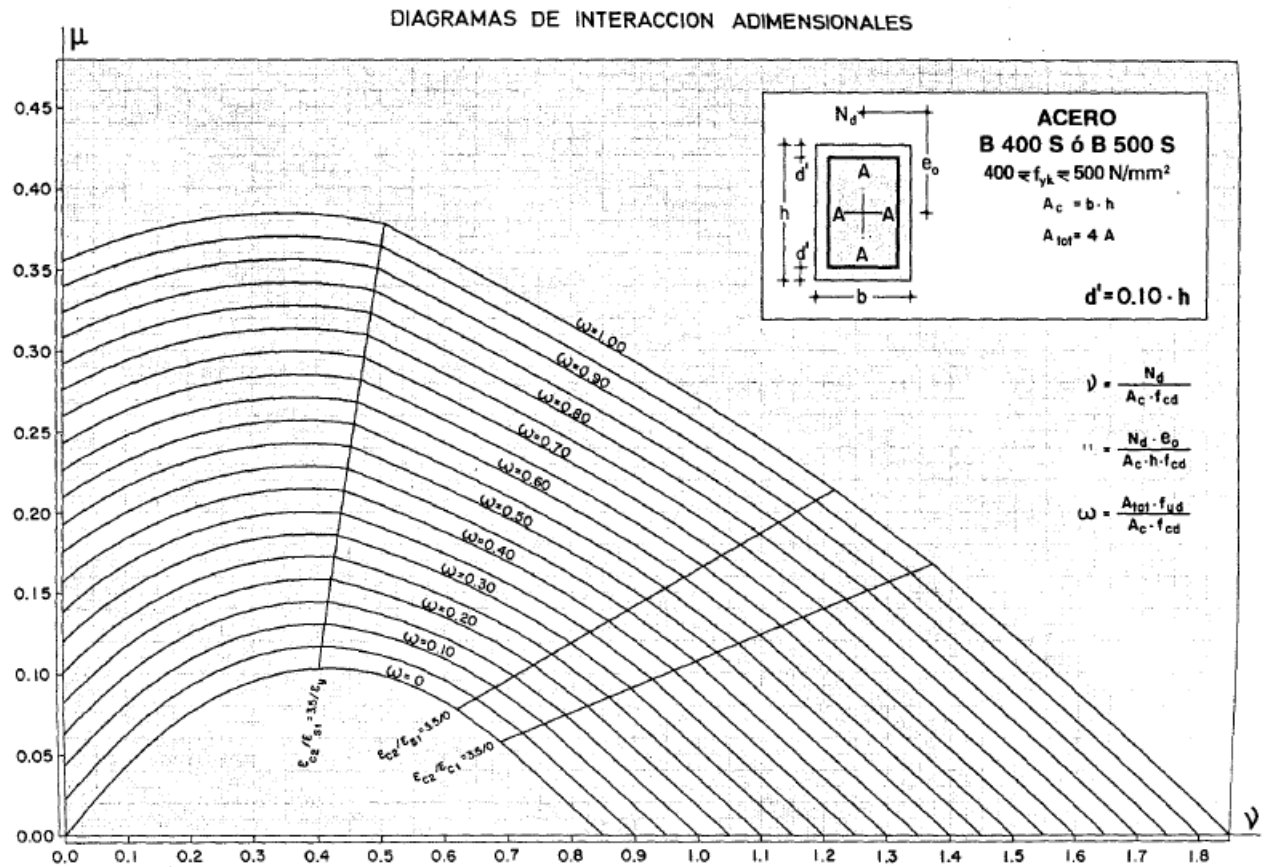
TABLA 19.8
ESFUERZO CORTANTE DE AGOTAMIENTO QUE ABSORBEN LOS ESTRIBOS
DE DOS RAMAS, EN kN

$\frac{s}{d}$	Estribos de dos ramas			
	2 Ø 5	2 Ø 6	2 Ø 8	2 Ø 10
0,10	141,4	203,6	361,9	565,5
0,15	94,2	135,7	241,3	377,0
0,20	70,7	101,8	181,0	282,7
0,25	56,5	81,4	144,8	226,2
0,30	47,1	67,9	120,6	188,5
0,35	40,4	58,2	103,4	161,6
0,40	35,3	50,9	90,5	141,4
0,45	31,4	45,2	80,4	125,7
0,50	28,3	40,7	72,4	113,1
0,55	25,7	37,0	65,8	102,8
0,60	23,6	33,9	60,3	94,2
0,65	21,7	31,3	55,7	87,0
0,70	20,2	29,1	51,7	80,8
0,75	18,8	27,1	48,3	75,4

Calculada con $\gamma = 1,15$

ACERO B 500 S
 $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Fuente: "Hormigón Armado" Jiménez Montoya pag.372 14ª edición



Fuente: "Hormigón Armado" Jiménez Montoya pag. 655 14ª edición

Tabla 8.1.6 - Valores de la constante β para el cálculo de la excentricidad Ficticia, en flexión esviada

$v \dots\dots$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	$\geq 1,0$
$\beta \dots\dots$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5

Fuente: “CBH-87” pag.62

Tabla 9.9.10.4.3.a - Área de la sección de armadura de reparto

Espesor de la losa de hormigón h_o , en cm	Área de la sección de armadura de reparto A_s , en cm^2/m , con acero del tipo			
	AH 215 L	AH 400	AH 500	AH 600
≤ 4	1,00	0,52	0,44	0,37
6	1,50	0,79	0,66	0,55
8	2,00	1,05	0,88	0,73
10	2,50	1,31	1,10	0,90

Fuente: “CBH-87” pag.197

Tabla 9.9.10.4.3.b - Valores de la relación canto/luz para los cuales no es necesario comprobar la flecha

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Tramos simplemente apoyados	1/24	1/20	1/18	1/14
Vanos extremos de tramos continuos	1/28	1/24	1/20	1/18
Vanos internos de tramos continuos	1/32	1/28	1/24	1/20
Voladizos	1/16	1/14	1/12	1/10

Caso 1: forjados que no han de soportar tabiques ni muros.

Caso 2: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de yeso.

Caso 3: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de cal.

Caso 4: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de cemento.

Fuente: “CBH-87” pag.198

Tabla 6.2 Valores comunes de la reacción de la subrasante, $k_{0,3}(k_1)$.

Tipo de suelo	$k_{0,3}(k_1)$ MN/m^3
Arena seca o húmeda	
Suelta	8-25
Media	25-125
Densa	125-375
Arena saturada:	
Suelta	10-15
Media	35-40
Densa	130-150
Arcilla:	
Rígida	10-25
Muy rígida	25-50
Dura	>50

Fuente: “Fundamentos de ingeniería de cimentaciones” Braja Das pag.312 7ª edición

Módulo de Reacción del Suelo <i>Datos para SAFE</i>						
Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)		Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)		
0.25	0.65		1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78		1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91		1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04		1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17		1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30		1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39		1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48		1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57		1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66		2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75		2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84		2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93		2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02		2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11		2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20		2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29		2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38		2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47		2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56		2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65		2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74		2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83		2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92		2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01		2.75	5.50		
1.50	3.10		2.80	5.60		

Fuente: CSI Morrison&Morrison Ingenieros www.morrisoningenieros.com

TABLE 2-6
Representative values for angle of internal friction ϕ

Soil	Type of test*		
	Unconsolidated-undrained, U	Consolidated-undrained, CU	Consolidated-drained, CD
Gravel			
Medium size	40–55°		40–55°
Sandy	35–50°		35–50°
Sand			
Loose dry	28–34°		
Loose saturated	28–34°		
Dense dry	35–46°		43–50°
Dense saturated	1–2° less than dense dry		43–50°
Silt or silty sand			
Loose	20–22°		27–30°
Dense	25–30°		30–35°
Clay	0° if saturated	3–20°	20–42°

*See a laboratory manual on soil testing for a complete description of these tests, e.g., Bowles (1992).

Notes:

1. Use larger values as γ increases.
2. Use larger values for more angular particles.
3. Use larger values for well-graded sand and gravel mixtures (GW, SW).
4. Average values for gravels, 35–38°; sands, 32–34°.

Fuente: “Foundation analysis and desing” Joseph E. Bowles pag.108 5º edicion

TABLE 2-7
Values or value ranges for Poisson’s ratio μ

Type of soil	μ
Clay, saturated	0.4–0.5
Clay, unsaturated	0.1–0.3
Sandy clay	0.2–0.3
Silt	0.3–0.35
Sand, gravelly sand	–0.1–1.00
commonly used	0.3–0.4
Rock	0.1–0.4 (depends somewhat on type of rock)
Loess	0.1–0.3
Ice	0.36
Concrete	0.15
Steel	0.33

Fuente: “Foundation analysis and desing” Joseph E. Bowles pag.123 5º edicion

TABLE 2-8
Value range* for the static stress-strain
modulus E_s for selected soils (see also
Table 5-6)

Field values depend on stress history, water content, density, and age of deposit

Soil	E_s , MPa
Clay	
Very soft	2–15
Soft	5–25
Medium	15–50
Hard	50–100
Sandy	25–250
Glacial till	
Loose	10–150
Dense	150–720
Very dense	500–1440
Loess	15–60
Sand	
Silty	5–20
Loose	10–25
Dense	50–81
Sand and gravel	
Loose	50–150
Dense	100–200
Shale	150–5000
Silt	2–20

*Value range is too large to use an “average” value for design.

Fuente: “Foundation analysis and desing” Joseph E. Bowles pag.125 5º edicion

TABLE 9-1
Range of modulus of subgrade
reaction k_s

Use values as guide and for comparison when using approximate equations

Soil	k_s , kN/m ³
Loose sand	4800–16 000
Medium dense sand	9600–80 000
Dense sand	64 000–128 000
Clayey medium dense sand	32 000–80 000
Silty medium dense sand	24 000–48 000
Clayey soil:	
$q_a \leq 200$ kPa	12 000–24 000
$200 < q_a \leq 800$ kPa	24 000–48 000
$q_a > 800$ kPa	> 48 000

Fuente: “Foundation analysis and desing” Joseph E. Bowles pag.505 5º edicion

TABLA 23.4
VALORES DEL COEFICIENTE DE BALASTO k EN kN/m^3

<i>Tipo de suelo</i>	<i>Estado</i>	<i>Densidad seca</i>	<i>Resistencia a compresión simple (N/mm^2)</i>	<i>Coefficiente de balasto</i>
Arena o suelo sin cohesión	Suelta	1,3	—	13.000
	Media	1,6	—	40.000
	Densa	1,9	—	160.000
Arcilla o suelo cohesivo	Firme	—	0,1–0,2	25.000
	Muy firme	—	0,2–0,4	50.000
	Dura	—	> 0,4	100.000

$$1 \text{ kN/m}^3 = 10^6 \text{ N/mm}^3$$

Fuente: “Hormigón Armado” Jiménez Montoya pag.500 14ª edición

RESUMEN CLIMATOLOGICO														
Periodo Considerado: 1991 - 2020														
Estación: SELLA QDAS.										Latitud S.:		21° 23' 11"		
Provincia: MENDEZ										Longitud W.:		64° 40' 52"		
Departamento: TARIJA										Altura:		2.145 m. s. n. m.		
Indice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	26.0	25.2	25.0	25.2	24.6	24.5	24.2	25.9	26.7	27.3	26.5	26.6	25.6
Temp. Min. Media	°C	13.4	12.9	12.4	10.4	6.4	4.1	3.5	5.2	7.6	10.9	12.2	13.2	9.4
Temp. Media	°C	19.7	19.1	18.7	17.8	15.5	14.3	13.9	15.6	17.2	19.1	19.4	19.9	17.5
Temp. Max. Extr.	°C	37.0	37.0	36.0	38.0	35.5	33.5	35.0	36.8	38.2	40.5	40.0	39.0	40.5
Temp. Min. Extr.	°C	7.0	2.7	5.0	-3.0	-3.0	-9.5	-10.0	-5.5	-3.0	-1.0	1.0	4.0	-10.0
Días con Helada		0	0	0	0	1	5	6	3	1	0	0	0	17
Humed. Relativa	%	63	66	68	66	59	49	45	45	45	52	56	61	56
Nubosidad Media	Octas	6	6	5	4	3	3	2	2	3	5	5	6	4
Evapo. Media	mm/día	4.31	4.04	3.75	3.73	3.82	4.17	4.12	4.29	4.48	4.92	4.53	4.57	4.23
Precipitación	mm	147.4	128.9	94.3	27.0	4.5	1.0	1.4	2.8	11.3	31.9	63.1	123.1	636.6
Pp. Max. Diaria	mm	84.0	110.0	80.0	40.5	17.2	7.0	8.3	15.5	38.1	45.4	88.5	80.5	110.0
Días con Lluvia		14	12	12	6	2	0	1	1	2	6	9	12	76
Días con Granizo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Velocidad del viento	km/hr	5.7	5.0	4.8	5.4	6.0	5.9	6.6	7.0	8.0	8.3	7.4	6.2	6.4
Dirección del viento		E	W	S	W	E	E	E	W	E	E	E	E	E

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

	FICHA TÉCNICA		Código	
			Rev.	1
	Conforme Norma: NB - ISO 13006		Página	1 de 1
			F. Vigencia	
Item	Sub Item	Unidades	Datos	
Datos de producto: 	Producto:	-	HABANA AZUL	
	Fabricación:	-	Hecho en Bolivia	
	Tipología:	-	Maxi Gres Esmaltado (GL)	
	Acabado Superficial:	-	HD - Brillante	
	Acabado Lateral:	-	Rectificado	
	Tamaño Nominal:	cm	60 x 60	
	Piezas/caja:	piezas	4	
	m2/caja:	m2	1,44	
	Peso/caja:	kg	29	
	m2/pallet: (Para Exportaciones)	m2	57,6	
	kg/pallet: (Para Exportaciones)	kg	1.160,00	
	Indicaciones de lugar de uso:	-	Alto Tráfico PEI 4 (2100)	

Fuente: Cerámica SOBOCE







IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Código: 6 HBR
Línea: CLÁSICA
Nombre: 6 HUECOS BIG RAYADO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Ladrillo Estructural de mayor dimensión, presenta 6 huecos Rayado por sus 4 caras.

DATOS SOBRE CONDICIONES FÍSICAS

Color del producto: Terracota.
Acabado: Rayado.

DIMENSIONES

Alto: 18 cm
Largo: 24 cm
Ancho: 12 cm
Peso: 3,6 Kg

RENDIMIENTO

20 Pzas/m2 (Tizón), 28Pzas/m2 soga)

Fuente: Cerámica INCERPAZ

Tabla 3.2 - Peso específico de materiales (continuación)

Material	Peso específico en kN/m³
Grava o canto rodado	17,0
Piedra partida	
- cuarcítica	14,0
- granítica	16,0
- polivinilo, cloruro (PVC)	14,0
- polvo de ladrillo	9,0
Tierra, depositada sin compactar	
- seca	13,0
- húmeda	18,0
- saturada	21,0
Yeso para cielo rasos y enlucidos	12,5
Morteros	
- de cal y arena	17,0
- de cal, arena y polvo de ladrillos	16,0
- de cemento portland y arena	21,0
- de cemento portland, cal y arena	19,0
- de bitumen y arena	22,0
Diversos	
Alquitrán	12,0
Asfalto	13,0
Caucho en plancha	17,0
Linóleo en plancha	12,0
Papel	11,0
Plástico en plancha	21,0
Vidrio plano	26,0

Fuente: Norma NB 1225002 pag.15 de 2019

Tabla 3.5 - Cargas superficiales

Material	Carga unitaria en kPa (kN/m²)
Cielorrasos	
- cielorraso termo-acústico con elementos modulares de fibra de madera, montados sobre elementos metálicos o enlistonado de madera, incluidos éstos.	0,10
- cielorraso con elementos modulares de asbesto cemento, montados sobre elementos metálicos o enlistonado de madera, incluidos éstos	0,15
- cielorraso de plaquetas de yeso, montadas sobre armadura de aluminio	0,20
- mezcla de cemento, cal, arena, con metal desplegado	0,50
- yeso con enlistonado	0,20
- yeso con metal desplegado	0,18
Cubiertas	
- Cubierta impermeabilizante con base de tela o carión asfáltico de siete (7) capas	0,10
- Chapa acanalada de sección ondulada o trapezoidal de aluminio sin armadura de sostén.	
o 0,6 mm de espesor	0,025
o 0,8 mm de espesor	0,030
o 1,0 mm de espesor	0,040
- Chapa ondulada de asbesto cemento	
o 0,4 mm de espesor (onda chica)	0,004
o 0,7 mm de espesor (onda grande)	0,007
o 1,0 mm de espesor (onda grande)	0,010
- Chapa acanalada de perfil sinusoidal o trapezoidal de acero cincado o aluminizado.	0,10

Fuente: Norma NB 1225002 pag.17 de 2019

Tabla 4.1 –Sobrecargas de servicio, L (Continuación)

Tipo de servicio	Sobrecargas	
	Uniforme en kPa (kN/m ²)	Concentrada en kN
CENTROS DE EDUCACIÓN		
- Aulas	3,0	4,5
- Corredores en pisos superiores a planta baja	4,0	4,5
- Corredores en planta baja	5,0	4,5
- Talleres	3,5 (ver 6.4)	
- Laboratorios	3,0 (ver 6.4)	
- Escaleras	4,0	
COCINAS		
- Viviendas	2,0	
- Otros destinos	4,0	
CUBIERTAS		
- Cubiertas livianas (Techos de calamina, tejas, plásticas.)	0,5	2,0
- Techos normales planos, inclinados y curvados	1,00	
- Las áreas del techo se utilizan para fines de reuniones y asambleas	5,00	
- Techos vegetales y paisajísticos		
o No están destinadas para la ocupación humana	1,00	
o Las áreas del techo se utilizan para fines de reuniones y asambleas	5,00	
o Las áreas de techo utilizadas para otras ocupaciones	Igual que la ocupación servida	
- Toldos y marquesinas, construcción de tela apoyada sobre una estructura de armazón	0,25	
- Todas las demás cubiertas	1,00	
- Elementos principales del techo, que cubre a un piso de trabajo	0,25	
o Punto del cordón inferior de la cercha de las estructuras de techo o cualquier punto a lo largo de los elementos estructurales principales que soportan los techos sobre la fábrica, almacenes y garajes de reparación (galpón)		9,00

Fuente: Norma NB 1225002 pag.23 de 2019

Tabla 4.1 –Sobrecargas de servicio, L (Continuación)

Tipo se servicio	Sobrecargas	
	Uniforme en kPa (kN/m ²)	Concentrada en kN
Patios y lugares de paseo	5,0	
Salones de reunión, iglesias, teatros y cines		
- Asientos fijos, sujetos al piso	3,0	
- Sin asientos fijos	5,0	
- Salones	5,0	
- Asientos móviles	5,0	
- Plataformas (reunión)	5,0	
- Cuartos de proyección	3,0	
Salones de baile y fiesta	5,0	4,0
Vestuarios	2,5	
Escaleras privadas	3,0	
Escaleras públicas	5,0	
OFICINAS		
- Uso para oficina	3,0	9,0
Salas de archivo	5,0	
Áreas de cafetería	5,0	
- Corredores y escaleras	4,0	
- Uso para computación	4,0	9,0

Fuente: Norma NB 1225002 pag.25 de 2019

Tabla 5.3 - Velocidades Básicas del Viento en Ciudades

Nº	ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	V (m/seg)
1	Achiri	La Paz	33,04
2	Achumani	La Paz	14,80
3	Aguaraycillo	Tarija	18,50
4	Alquile	Cochabamba	26,40
5	Alcantari	Chuquisaca	24,61
6	Andamarca	Oruro	50,19
7	Anzaldo	Cochabamba	21,73
8	Apolo	La Paz	21,73
9	Arani	Cochabamba	17,82
10	AyoAyo	La Paz	32,24
11	Ayoma	Potosi	28,24
12	Azurduy	Chuquisaca	32,76
13	Belen	La Paz	39,19
14	Bermejo, Aeropuerto	Tarija	50,20
15	Cabeñal Forestal	Oruro	19,96
16	Calacoto	La Paz	30,49
17	Calcha Nor Chichas	Potosi	25,27
18	Camata	La Paz	20,98
19	Campanario	Tarija	30,49
20	Cañas	Tarija	26,41
21	Capinota	Tarija	16,97
22	Carabuco	Cochabamba	26,03
23	CaracolloCadea	La Paz	25,86
24	Caransvi	Oruro	21,19
25	Catacora	La Paz	42,33
26	Chacaltaya	La Paz	8,10
27	Challviri	Potosi	26,40
28	Chequi	Potosi	32,35
29	Charaña	La Paz	24,33
30	Chirapaca	La Paz	13,41
31	Chico Chico	Potosi	15,61
32	Chilca	Oruro	17,70
33	Chinoli	Potosi	30,31
34	Chipiriri	Cochabamba	15,77
35	Chocloca	Tarija	14,32
36	Chorocona	La Paz	21,10
37	Chuma	La Paz	24,94
38	ChuquiChuqui	Chuquisaca	22,51
39	Chuquña	Oruro	16,21
40	Cobija Aeropuerto	Pando	12,60
41	Cochabamba	Cochabamba	44,30
42	Coimata	Tarija	22,10

Fuente: Norma NB 1225003 pag.15 de 2014

Tabla N° 5.3.4 - Factor de Direccionalidad K_d

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad K_d
Edificios	
Sistema principal resistente a la fuerza de viento	0,85
Componentes y revestimientos	0,85
Cubiertas abovedadas	0,85
Chimeneas, tanques y estructuras similares	
Cuadradas	0,90
Hexagonales	0,95
Redondas	0,95
Carteles llenos	0,85
Carteles abiertos y estructura reticulada	0,85
Torres reticuladas	
Triangular, cuadrada, rectangular	0,85
Toda otra sección transversal	0,95
NOTA El factor de direccionalidad K_d se ha calibrado con las combinaciones de carga especificadas en la norma NB 1225002	

Fuente: Norma NB 1225003 pag.18 de 2014

Tabla 5.4-1 - Categorías de Estructura

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: ▪ Instalaciones Agrícolas. ▪ Ciertas instalaciones temporarias. ▪ Instalaciones menores para almacenamiento.	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.	II
Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: ▪ Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área. ▪ Edificios y otras estructuras con escuelas primarias, secundarias o instalaciones para guarderías con capacidad mayor que 150 personas. ▪ Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas. ▪ Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 para universidades o instalaciones para educación de adultos. ▪ Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia. ▪ Instalaciones para cárceles y detenciones. ▪ Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV. Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de substancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a: ▪ Instalaciones petroquímicas. ▪ Instalaciones para almacenamiento de combustibles. ▪ Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos. ▪ Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos.	III

Fuente: Norma NB 1225003 pag.19 de 2014

Tabla N° 5.4-2 - Factor de Importancia *I*

Categoría	<i>I</i>
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

Fuente: Norma NB 1225003 pag.21 de 2014

Tabla N° 5.5.4-1 - Coeficiente de exposición K_z y K_h

Altura sobre el nivel del terreno, z (m)	EXPOSICIÓN					
	A		B		C	D
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30
20	0,68	0,57	0,88	0,88	1,16	1,33
22,50	0,68	0,60	0,91	0,91	1,19	1,36
25	0,68	0,63	0,93	0,93	1,21	1,38
30	0,68	0,68	0,98	0,98	1,26	1,43
35	0,72	0,72	1,03	1,03	1,30	1,47
40	0,76	0,76	1,07	1,07	1,34	1,50
45	0,80	0,80	1,10	1,10	1,37	1,53
50	0,83	0,83	1,14	1,14	1,40	1,56
55	0,86	0,86	1,17	1,17	1,43	1,59
60	0,89	0,89	1,20	1,20	1,46	1,61
75	0,98	0,98	1,28	1,28	1,53	1,68
90	1,05	1,05	1,35	1,35	1,59	1,73
105	1,12	1,12	1,41	1,41	1,64	1,78
120	1,18	1,18	1,46	1,46	1,69	1,82
135	1,23	1,23	1,51	1,51	1,73	1,86
150	1,29	1,29	1,56	1,56	1,77	1,89

Fuente: Norma NB 1225003 pag.23 de 2014

Tabla 7.2.1-1 - Coeficientes de presión interna GC_{pi}

Clasificación de cerramiento	GC_{pi}
Edificios abiertos	0,00
Edificios parcialmente cerrados	+ 0,55
	- 0,55
Edificios cerrados	+ 0,18
	- 0,18

Fuente: Norma NB 1225003 pag.34 de 2014

Tabla 7.2.1-4 - Coeficientes de presión para cubiertas abovedadas, C_p , para usar con q_h
Viento Normal al eje de la bóveda

Condiciones	Relación flecha/luz de vano, r	C_p		
		Cuarto a Barlovento	Mitad Central	Cuarto a Sotavento
Cubierta sobre una estructura elevada	$0 < r \leq 0,2$	-0,9	$-0,7 - r$	-0,5
	$0,2 \leq r < 0,3^*$	$1,5r - 0,3$	$-0,7 - r$	-0,5
	$0,3 \leq r \leq 0,6$	$2,75r - 0,7$	$-0,7 - r$	-0,5
Cubierta que arranca al nivel del terreno	$0 < r \leq 0,6$	$1,4r$	$-0,7 - r$	-0,5

* Cuando la relación flecha/luz de vano es $0,2 < r < 0,3$, se deben usar también para el cuarto a barlovento los coeficientes alternativos dados por $(6r - 2,1)$

Fuente: Norma NB 1225003 pag.37 de 2014

Tabla 7.2.1-3 - Coeficientes de presión para cubiertas, C_p , para usar con q_h
Viento Normal y Paralelo a la cumbrera

Dirección del viento	Barlovento									Sotavento		
	h/L	Angulo θ en grados								Angulo θ en grados		
		10	15	20	25	30	35	45	≥ 60	10	15	≥ 20
Normal a la cumbrera para $\theta \geq 10^\circ$	$\leq 0,25$	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*			-0,3	-0,5	-0,6
			0,0*	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,01 θ			
	0,5	-0,9	-0,7	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*		-0,5	-0,5	-0,6
				0,0*	0,2	0,2	0,3	0,4	0,01 θ			
Normal a la cumbrera para $\theta < 10^\circ$ y paralela a la cumbrera para todo θ	$\geq 1,0$	-1,3**	-1	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0*		-0,7	-0,5	-0,6
					0,0*	0,2	0,2	0,3	0,01 θ			
	$\leq 0,5$	Distancia horizontal desde el borde a barlovento				C_p	* Se da el valor para fines de interpolación					
		0 a h/2				-0,9	** El valor puede reducirse linealmente con el área sobre el cual es aplicable como sigue:					
		h/2 a h				-0,9						
		h a 2h				-0,5						
		$\geq 2h$				-0,3						
	$\geq 1,0$	0 a h/2				-1,3**	Área (m^2)		Factor de reducción			
							≤ 10		1,0			
							25		0,9			
		$\geq h/2$				-0,7	≤ 100		0,8			

Fuente: Norma NB 1225003 pag.36 de 2014

● NB 1225003-1

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

☒ Acción de viento según X + X - X

☒ Acción de viento según Y + Y - Y

Anchos de banda: Y X Por planta

Categoría de uso

☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV

Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla.

Datos del emplazamiento

Velocidad básica del viento (m/s)

Tipo de estructura

Dirección X ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

Dirección Y ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

Tipo 'A': Estructura de contraviento constituida por muros de mampostería o de homigón simple.
 Tipo 'B': Estructura de contraviento constituida por tabiques de homigón amado.
 Tipo 'C': Estructura de contraviento constituida por pórticos de homigón amado.
 Tipo 'D': Estructura de contraviento constituida por pórticos metálicos.

Categoría del terreno

☒ Única ☐ Según dirección

☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

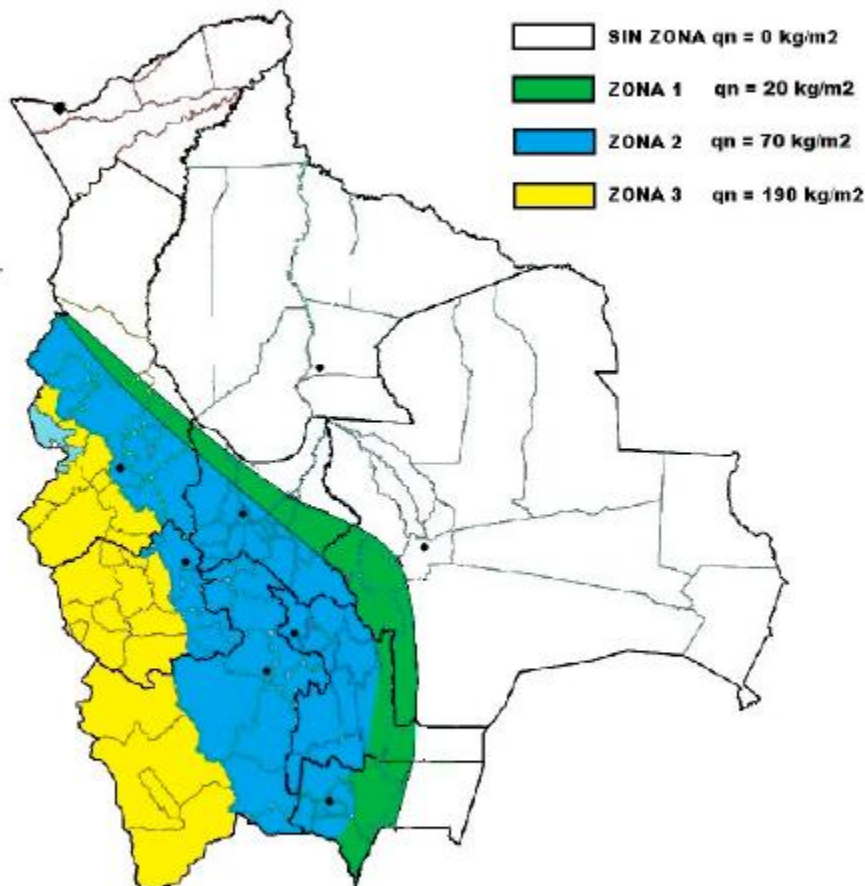
Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

Orografía del terreno

☒ Llano

Fuente: Viento para estructura de H A CYPECAD 2017

3.- ZONIFICACION DE LA CARGA DE NIEVE BASE



FACTOR DE GRANIZO : $F_g = 2.50$

(Se aplicara en localidades que tengan reportes de granizo con $e \geq 10 \text{ cm}$)

FACTOR DE CONSOLIDACION : $F_c = 1.70$

(Se aplicara en localidades donde la nieve permanece por mas de 15 días y/o donde existe combinacion de nieve, lluvia y viento. Ocasionando compactacion de la nieve)

Fuente: “Guia para la evaluación de cargas meteorológicas en Bolivia nieve-granizo-hielo” In.
Patrick Putnam 2024 2da edición

COEFICIENTES DE PANDEO

Pilar	Cimientos		Primera planta		Segunda planta		Caseta	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
C1	1.61	1.61	1.98	1.98	1.39	1.39		
C2	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C3	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C4	1.32	1.48	1.42	1.69	1.13	1.25		
C5	1.32	1.48	1.42	1.69	1.13	1.25		
C6	1.32	1.48	1.42	1.69	1.13	1.25		
C7	1.48	1.48	1.69	1.69	1.25	1.25		
C8	1.48	1.48	1.69	1.69	1.25	1.25		
C9	1.32	1.48	1.42	1.69	1.13	1.25		
C10	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C11	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C12	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C13	1.44	1.61	1.62	1.98	1.21	1.39		
C14	1.61	1.61	1.98	1.98	1.39	1.39		
C15	1.61	1.42	1.98	1.57	1.39	1.19		
C16	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C17	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C18	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C19	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C20	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C21	1.61	1.42	1.98	1.57	1.39	1.19		
C22	1.61	1.42	1.98	1.57	1.39	1.19		
C23	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C24	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C25	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C26	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C27	1.57	1.54	1.83	1.77	1.25	1.23		
C28	1.61	1.42	1.98	1.57	1.39	1.19		
C29	1.61	1.46	1.98	1.61	1.39	1.18		
C30	1.56	1.57	1.8	1.72	1.24	1.22		
C31	1.57	1.59	1.83	1.74	1.25	1.15		
C32	1.57	1.59	1.83	1.74	1.25	1.15		
C33	1.57	1.59	1.83	1.74	1.25	1.22		
C34	1.56	1.57	1.80	1.72	1.24	1.15		
C35	1.61	1.46	1.91	1.58	1.29	1.13		
C36	1.61	1.46	1.91	1.58	1.29	1.13		
C37	1.44	1.56	1.58	1.79	1.15	1.24		
C38	1.44	1.56	1.58	1.79	1.15	1.24		

C39	1.32	1.43	1.42	1.59	1.13	1.2		
C40	1.32	1.34	1.42	1.42	1.13	1.11		
C41	1.57	1.59	1.83	1.74	1.25	1.15		
C42	1.61	1.46	1.98	1.61	1.39	1.18		
C43	1.61	1.52	1.98	1.66	2.23	1.16		
C44	1.57	1.65	1.73	1.74				
C45	1.56	1.63	1.80	1.78	1.31	1.14		
C46	1.56	1.63	1.80	1.78	1.31	1.14		
C47	1.56	1.63	1.71	1.72				
C48	1.56	1.63	1.8	1.78	1.31	1.14		
C49	1.48	1.36	1.69	1.45	1.25	1.12		
C50	2.00	1.36	2.00	1.27	2.00	1.12		
C51	1.48	1.36	1.69	1.45	1.25	1.12		
C52	1.57	1.48	1.83	1.6	1.25	1.12		
C53	1.61	1.4	1.98	1.46	1.39	1.13		
C54	1.46	1.17	1.65	1.21	1.32	1.08	1.43	1.18
C55	1.46	1.17	1.65	1.21	1.32	1.08	1.43	1.18
C56	1.8	1.31	1.8	1.28	1.8	1.08		
C57	2.00	1.12	2.00	1.13	2.00	1.08		
C58	1.04	1.03	1.04	1.03				
C59	1.35	1.19	1.43	1.25				
C60	1.22	1.19	1.29	1.25				
C61	1.32	1.22	1.51	1.39	1.25	1.19		
C62	1.44	1.27	1.62	1.43	1.3	1.25	1.55	1.34
C63	1.61	1.34	1.98	1.45	1.54	1.2	1.7	1.34
C64	1.61	1.45	1.98	1.5	2.23	1.14		
C65	1.57	1.58	1.73	1.62				
C66	1.57	1.58	1.83	1.68	1.32	1.16		
C67	1.57	1.58	1.83	1.68	1.32	1.16		
C68	1.57	1.58	1.73	1.62				
C69	1.72	1.58	2.25	1.68	2.35	1.16		
C70	1.09	1.08	1.16	1.14				
C71	1.09	1.09	1.16	1.1				
C72	1.09	1.09	1.16	1.1				
C73	1.09	1.09	1.16	1.1				
C74	1.09	1.09	1.16	1.1				
C75	1.03	1.02	1.03	1.02				
C76	1.48	1.38	1.69	1.48	1.25	1.15		
C77	1.32	1.38	1.42	1.48	1.13	2.23		
C78	1.32	1.38	1.42	1.48	1.13	1.15		
C79	1.32	1.38	1.42	1.48	1.13	1.15		

C80	1.32	1.38	1.42	1.48	1.13	2.23		
C81	1.44	1.50	1.62	1.70	1.21	1.25		
C82	1.61	1.59	1.98	1.89	1.39	1.34		
C83	1.61	1.59	1.98	1.54	1.39	1.34		
C84	1.44	1.18	1.62	1.18	1.21	2.21		
C85	1.44	1.43	1.62	1.66	1.21	2.13		
C86	1.44	1.43	1.62	1.66	1.21	2.13		
C87	1.44	1.43	1.62	1.66	1.21	1.33		
C88	1.44	1.43	1.62	1.66	1.21	1.33		
C89	1.61	1.59	1.98	1.89	1.39	1.34		

Fuente: Elaboración propia (coeficientes de pandeo)

ANEXO II

Estudio de suelos

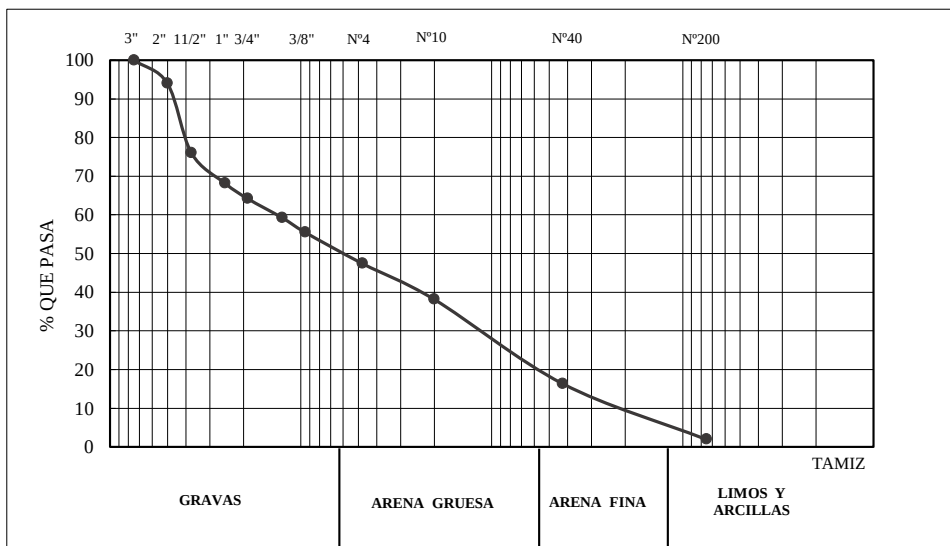


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonómico Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)			4065	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	245.27	245.27	6.03	93.97
1 1/2"	37.50	729.23	974.50	23.97	76.03
1"	25.00	318.73	1293.23	31.81	68.19
3/4"	19.00	162.43	1455.66	35.81	64.19
1/2"	12.50	201.93	1657.59	40.78	59.22
3/8"	9.50	152.43	1810.02	44.53	55.47
Nº4	4.75	329.16	2139.18	52.62	47.38
Nº10	2.00	376.13	2515.31	61.88	38.12
Nº40	0.425	886.03	3401.34	83.67	16.33
Nº200	0.075	586.23	3987.57	98.10	1.90



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador



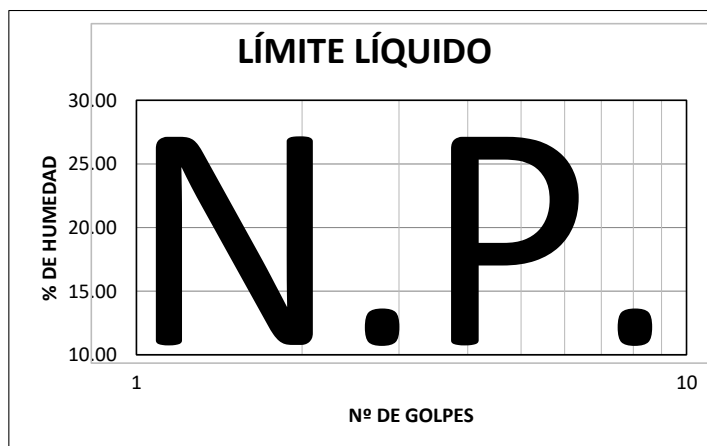
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				

Límite Líquido (LL)
0.00
Límite Plástico (LP)
0.00
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	97.65	96.36	98.31
Peso de suelo seco + Cápsula	93.88	92.27	95.14
Peso de cápsula	15.18	13.73	13.54
Peso de suelo seco	78.70	78.54	81.60
Peso del agua	3.77	4.09	3.17
Contenido de humedad	4.79	5.21	3.88
PROMEDIO	4.63		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GP AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

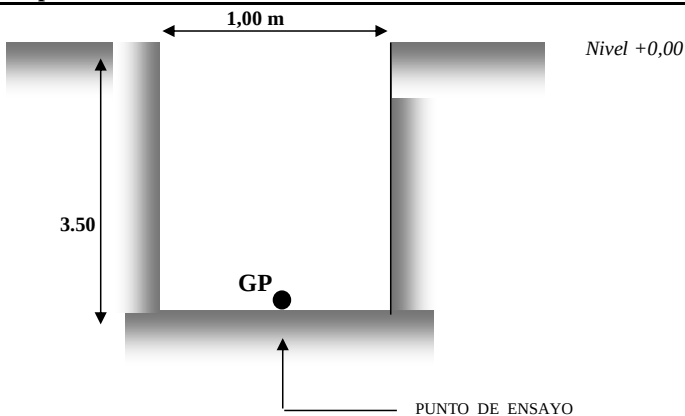
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	4.63

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
1	3.50	48	3.27	3.42	SUCS: GP AASHTO: A-1-a(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

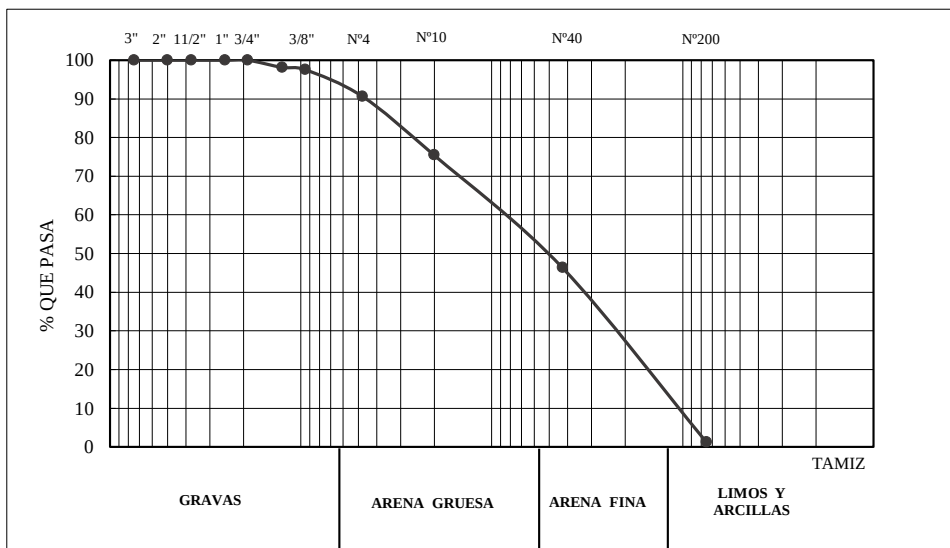


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)			362.57	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	6.82	6.82	1.88	98.12
3/8"	9.50	2.04	8.86	2.44	97.56
Nº4	4.75	25.22	34.08	9.40	90.60
Nº10	2.00	55.13	89.21	24.60	75.40
Nº40	0.425	105.63	194.84	53.74	46.26
Nº200	0.075	163.43	358.27	98.81	1.19



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



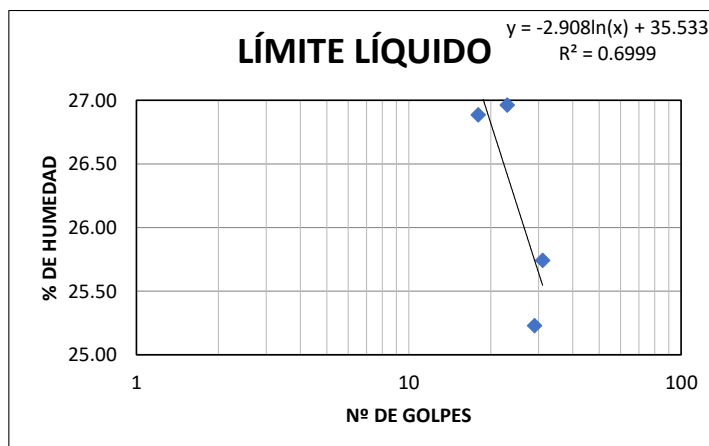
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	23	29	31
Suelo Húmedo + Cápsula	31.40	31.83	31.76	24.52
Suelo Seco + Cápsula	27.73	27.68	27.91	22.10
Peso del agua	3.67	4.15	3.85	2.42
Peso de la Cápsula	14.08	12.29	12.65	12.70
Peso Suelo seco	13.65	15.39	15.26	9.40
Porcentaje de Humedad	26.89	26.97	25.23	25.74

Límite Líquido (LL)
26.17
Límite Plástico (LP)
19.67
Indice de plasticidad (IP)
6.00
Indice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	12.42	15.47	13.50
Peso de suelo seco + Cápsula	12.09	15.25	13.39
Peso de cápsula	10.37	14.14	12.84
Peso de suelo seco	1.72	1.11	0.55
Peso del agua	0.33	0.22	0.11
Contenido de humedad	19.19	19.82	20.00

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	85.53	84.98	86.60
Peso de suelo seco + Cápsula	79.20	78.58	80.24
Peso de cápsula	18.66	14.35	13.89
Peso de suelo seco	60.54	64.23	66.35
Peso del agua	6.33	6.40	6.36
Contenido de humedad	10.46	9.96	9.59
PROMEDIO	10.00		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SM AASHTO: A-2-4 ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

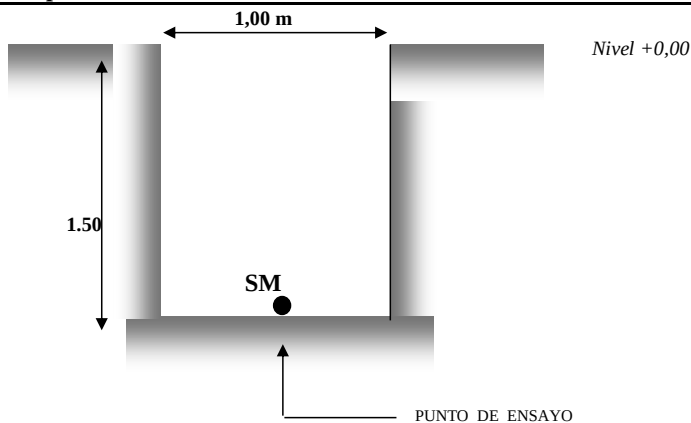
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 2 (1,5-2,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetración:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	10.0

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	1.50	59	2.13	2.34	SUCS: SM AASHTO: A-2-4(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

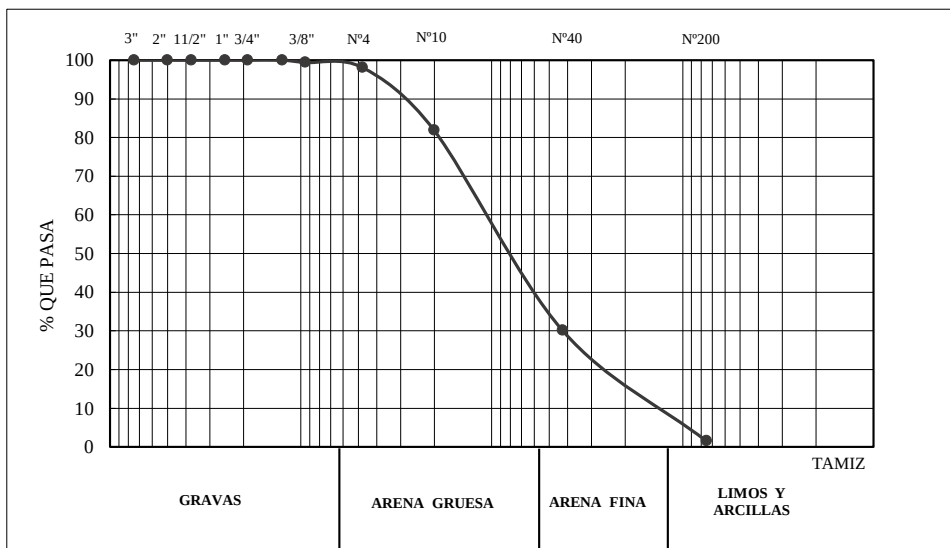


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo
Identificación: Pozo 4(2.00-2.50)
Procedencia: Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez
Fecha: 11/04/2025
Solicitante: Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo
Laboratorista: Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)		522.80		A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	3.10	3.10	0.59	99.41
Nº4	4.75	6.85	9.95	1.90	98.10
Nº10	2.00	85.20	95.15	18.20	81.80
Nº40	0.425	270.53	365.68	69.95	30.05
Nº200	0.075	149.33	515.01	98.51	1.49



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



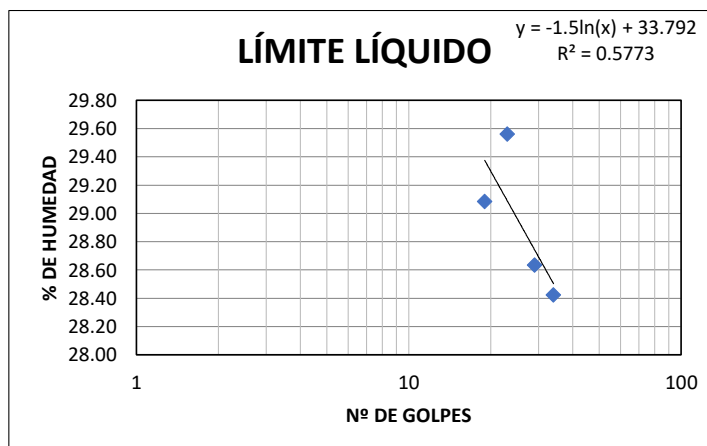
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 4 (2,00-2,50)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	23	29	34
Suelo Húmedo + Cápsula	24.05	24.02	24.41	22.94
Suelo Seco + Cápsula	21.47	21.46	21.87	20.74
Peso del agua	2.58	2.56	2.54	2.20
Peso de la Cápsula	12.6	12.8	13.00	13
Peso Suelo seco	8.87	8.66	8.87	7.74
Porcentaje de Humedad	29.09	29.56	28.64	28.42

Límite Líquido (LL)
28.96
Límite Plástico (LP)
22.13
Índice de plasticidad (IP)
6.83
Índice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	14.19	14.94	14.26
Peso de suelo seco + Cápsula	13.93	14.54	13.99
Peso de cápsula	12.76	12.71	12.78
Peso de suelo seco	1.17	1.83	1.21
Peso del agua	0.26	0.40	0.27
Contenido de humedad	22.22	21.86	22.31

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo
Identificación: Punto 4 (2.00-2.50)
Procedencia: Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez
Fecha: 11/04/2025
Solicitante: Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo
Laboratorista: Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	76.1	87.73	79.67
Peso de suelo seco + Cápsula	70.36	80.93	73.75
Peso de cápsula	15.02	15.83	16.08
Peso de suelo seco	55.34	65.10	57.67
Peso del agua	5.74	6.80	5.92
Contenido de humedad	10.37	10.45	10.27
PROMEDIO	10.36		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SM AASHTO: A-2-4 ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

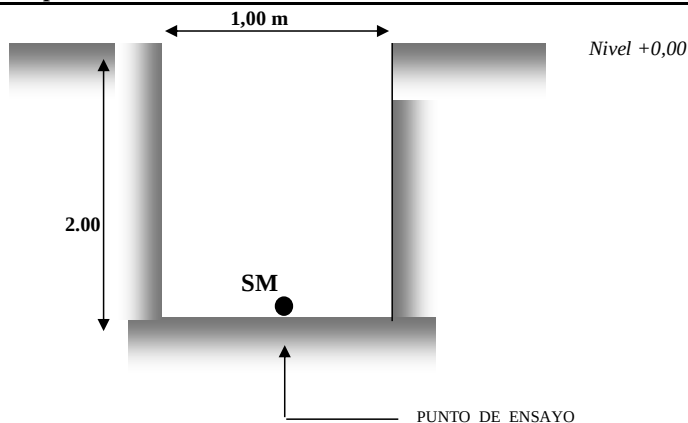
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 4 (2,00-2,50)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	10.36

Pozo Nº	Profundidad (m)	Nº Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
4	2.00	60	2.20	2.43	SUCS: SM AASHTO: A-2-4(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

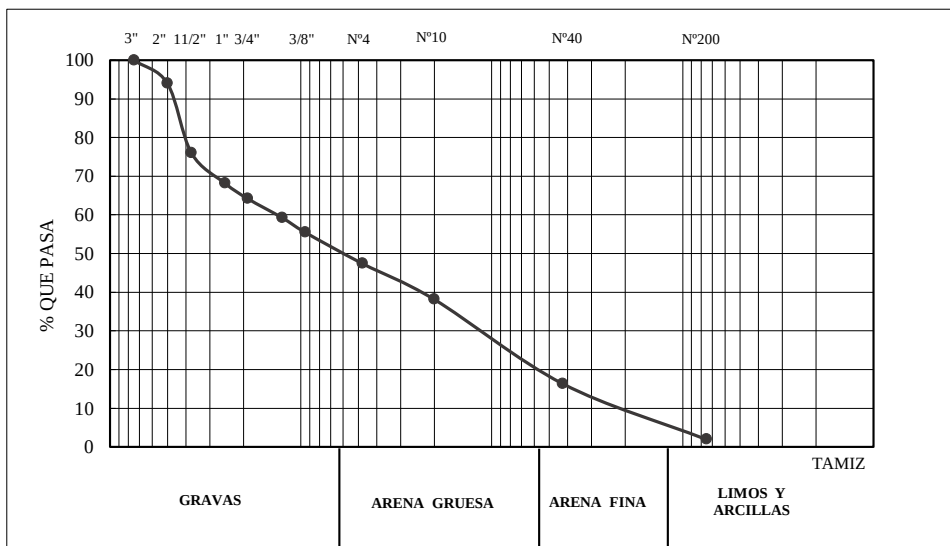


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonómico Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)			4065	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	245.27	245.27	6.03	93.97
1 1/2"	37.50	729.23	974.50	23.97	76.03
1"	25.00	318.73	1293.23	31.81	68.19
3/4"	19.00	162.43	1455.66	35.81	64.19
1/2"	12.50	201.93	1657.59	40.78	59.22
3/8"	9.50	152.43	1810.02	44.53	55.47
Nº4	4.75	329.16	2139.18	52.62	47.38
Nº10	2.00	376.13	2515.31	61.88	38.12
Nº40	0.425	886.03	3401.34	83.67	16.33
Nº200	0.075	586.23	3987.57	98.10	1.90



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador



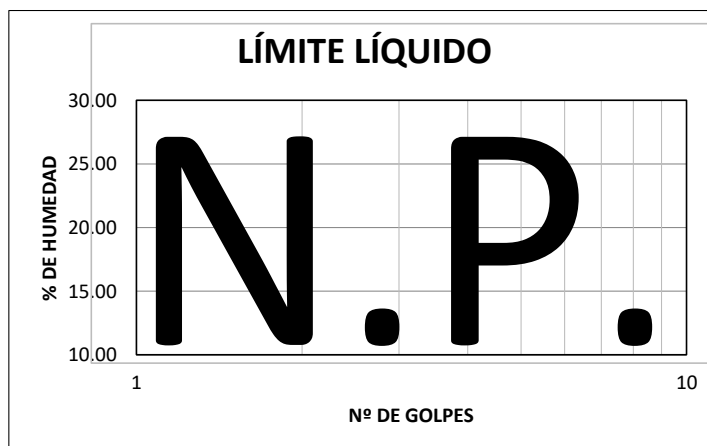
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				

Límite Líquido (LL)
0.00
Límite Plástico (LP)
0.00
Índice de plasticidad (IP)
0
Índice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	97.65	96.36	98.31
Peso de suelo seco + Cápsula	93.88	92.27	95.14
Peso de cápsula	15.18	13.73	13.54
Peso de suelo seco	78.70	78.54	81.60
Peso del agua	3.77	4.09	3.17
Contenido de humedad	4.79	5.21	3.88
PROMEDIO	4.63		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GP AASHTO: A-1-a ⁽⁰⁾
DESCRIPCIÓN	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

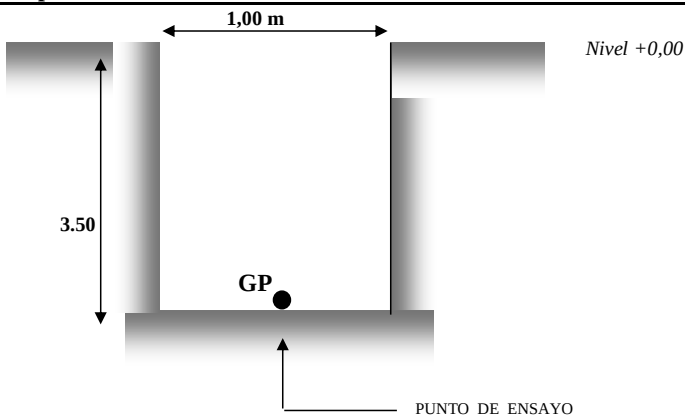
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 1(3,50-4,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	4.63

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
1	3.50	48	3.27	3.42	SUCS: GP AASHTO: A-1-a(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

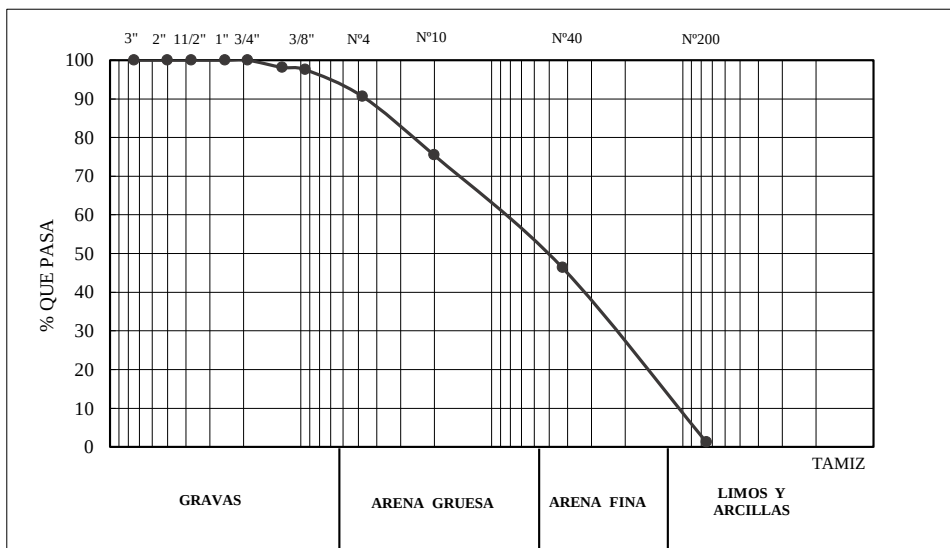


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)			362.57	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	6.82	6.82	1.88	98.12
3/8"	9.50	2.04	8.86	2.44	97.56
Nº4	4.75	25.22	34.08	9.40	90.60
Nº10	2.00	55.13	89.21	24.60	75.40
Nº40	0.425	105.63	194.84	53.74	46.26
Nº200	0.075	163.43	358.27	98.81	1.19



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



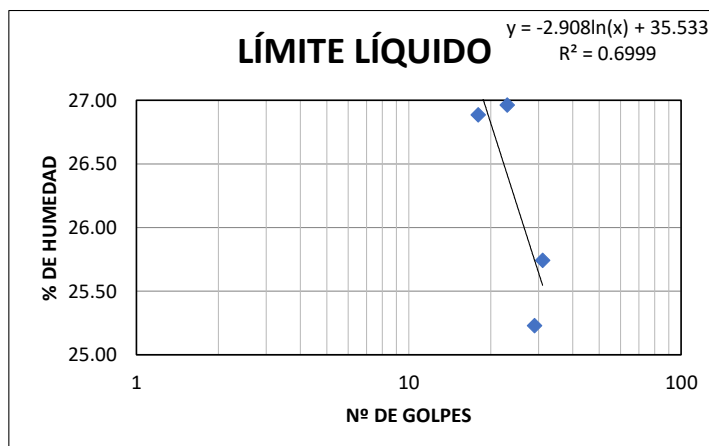
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	23	29	31
Suelo Húmedo + Cápsula	31.40	31.83	31.76	24.52
Suelo Seco + Cápsula	27.73	27.68	27.91	22.10
Peso del agua	3.67	4.15	3.85	2.42
Peso de la Cápsula	14.08	12.29	12.65	12.70
Peso Suelo seco	13.65	15.39	15.26	9.40
Porcentaje de Humedad	26.89	26.97	25.23	25.74

Límite Líquido (LL)
26.17
Límite Plástico (LP)
19.67
Indice de plasticidad (IP)
6.00
Indice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	12.42	15.47	13.50
Peso de suelo seco + Cápsula	12.09	15.25	13.39
Peso de cápsula	10.37	14.14	12.84
Peso de suelo seco	1.72	1.11	0.55
Peso del agua	0.33	0.22	0.11
Contenido de humedad	19.19	19.82	20.00

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 2 (1.50- 2.00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	85.53	84.98	86.60
Peso de suelo seco + Cápsula	79.20	78.58	80.24
Peso de cápsula	18.66	14.35	13.89
Peso de suelo seco	60.54	64.23	66.35
Peso del agua	6.33	6.40	6.36
Contenido de humedad	10.46	9.96	9.59
PROMEDIO	10.00		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SM AASHTO: A-2-4 ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

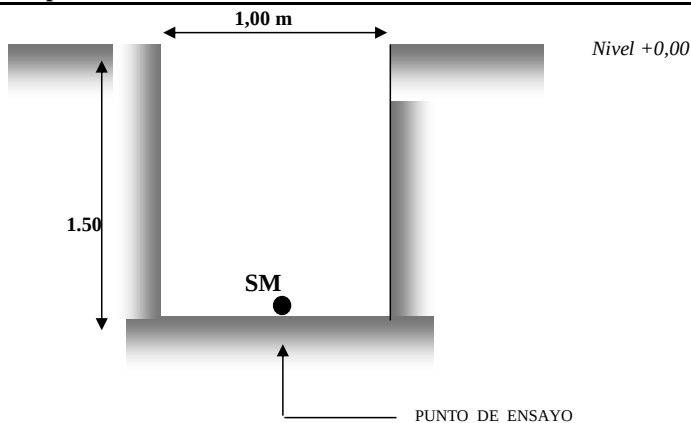
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 2 (1,5-2,00)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	10.0

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	1.50	59	2.13	2.34	SUCS: SM AASHTO: A-2-4(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

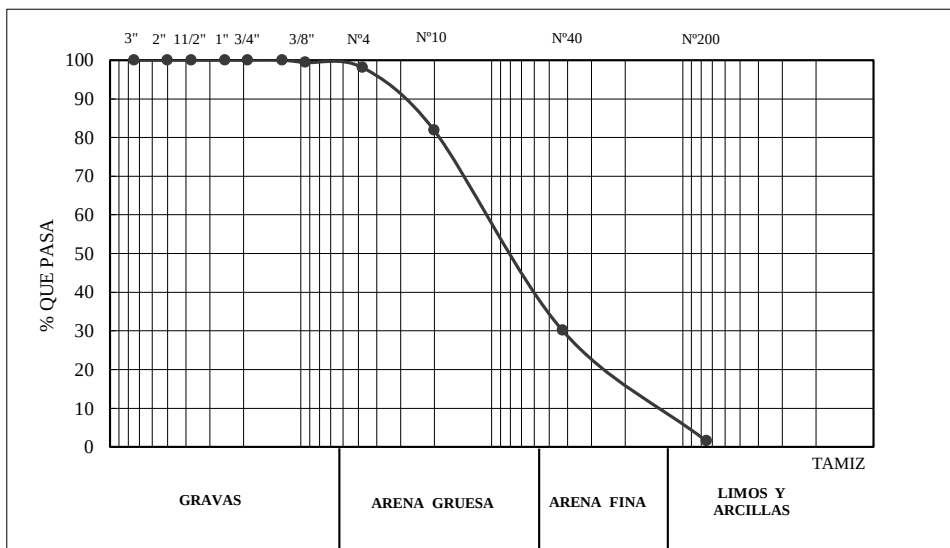


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Pozo 4(2.00-2.50)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Peso Total (gr.)			522.80	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	3.10	3.10	0.59	99.41
Nº4	4.75	6.85	9.95	1.90	98.10
Nº10	2.00	85.20	95.15	18.20	81.80
Nº40	0.425	270.53	365.68	69.95	30.05
Nº200	0.075	149.33	515.01	98.51	1.49



Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



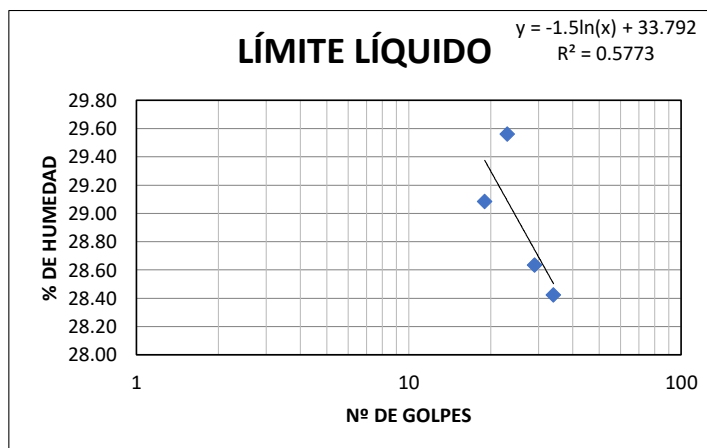
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 4 (2,00-2,50)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	23	29	34
Suelo Húmedo + Cápsula	24.05	24.02	24.41	22.94
Suelo Seco + Cápsula	21.47	21.46	21.87	20.74
Peso del agua	2.58	2.56	2.54	2.20
Peso de la Cápsula	12.6	12.8	13.00	13
Peso Suelo seco	8.87	8.66	8.87	7.74
Porcentaje de Humedad	29.09	29.56	28.64	28.42

Límite Líquido (LL)
28.96
Límite Plástico (LP)
22.13
Índice de plasticidad (IP)
6.83
Índice de Grupo (IG)
0



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	14.19	14.94	14.26
Peso de suelo seco + Cápsula	13.93	14.54	13.99
Peso de cápsula	12.76	12.71	12.78
Peso de suelo seco	1.17	1.83	1.21
Peso del agua	0.26	0.40	0.27
Contenido de humedad	22.22	21.86	22.31

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo
Identificación: Punto 4 (2.00-2.50)
Procedencia: Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez
Fecha: 11/04/2025
Solicitante: Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo
Laboratorista: Felipe A. Adrian Medina

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	76.1	87.73	79.67
Peso de suelo seco + Cápsula	70.36	80.93	73.75
Peso de cápsula	15.02	15.83	16.08
Peso de suelo seco	55.34	65.10	57.67
Peso del agua	5.74	6.80	5.92
Contenido de humedad	10.37	10.45	10.27
PROMEDIO	10.36		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SM AASHTO: A-2-4 ₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

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

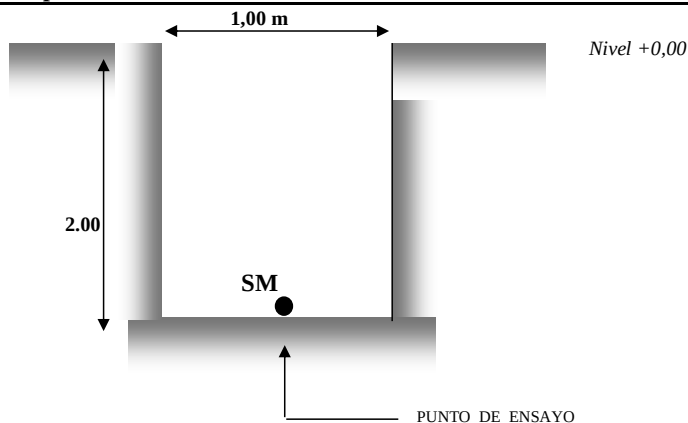
Proyecto:	Diseño estructural de la terminal de buses de San Lorenzo	Identificación:	Punto 4 (2,00-2,50)
Procedencia:	Comunidad Rancho Norte - Prov. Mendez	Fecha:	11/04/2025
Solicitante:	Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo	Laboratorista:	Felipe A. Adrian Medina

Datos Estandarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
% Humedad:	10.36

Pozo Nº	Profundidad (m)	Nº Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
4	2.00	60	2.20	2.43	SUCS: SM AASHTO: A-2-4(0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arenas limosas, mezclas de arena y limo.

Adrian Medina Felipe Antonio
LABORATORISTA

Ing. Msc. Ricardo Arce A.
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

REPORTE FOTOGRAFICO

Excavación de los puntos para el sondeo



Excavacion del pozo 1

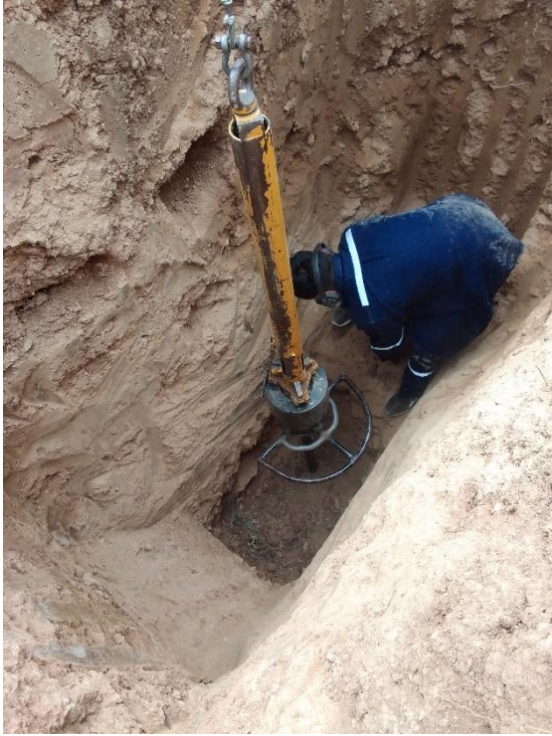


Escavacion del pozo 2



Excavación pozo 4

Ensayo SPT



Sondeo pozo 1



Sondeo pozo 2



Sondeo pozo 3



Sondeo pozo 4

Extracción de muestra



Del pozo 1



Del pozo 2



Del pozo 3



Del pozo 4

Ensayo de contenido de humedad



Verificación y selección de muestra



Uso de balanza digital elect. con la muestra



Muestreo total contenido Humedad W%



Método estándar de secado suelo nat. x horno

Ensayo de granulometría



Muestra considera x pozo para el ensayo



Aplicación de lavado de muestra



Juego de tamices usado según ASTM



Volúmenes obtenidos después del tamizado

Ensayo de límites de Atterberg



Uso de equipo Casagrande para L. L.



Ranuración para muestreo x N/ de golpes



Muestra de suelo humedecido

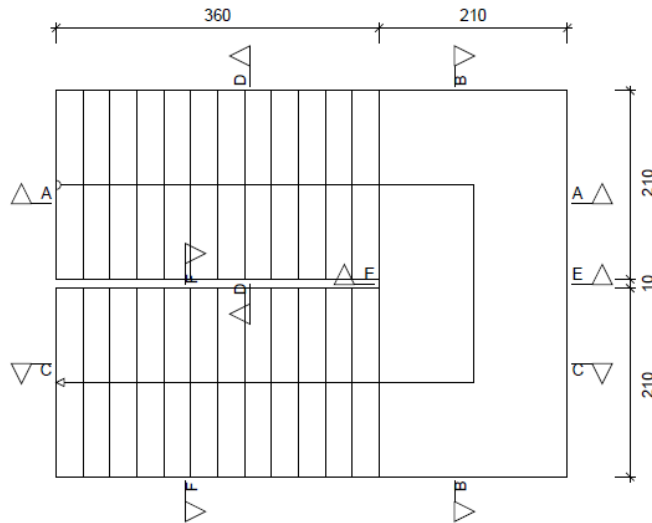


Aplicación de Ensayo del L.P.

ANEXO III

Comprobaciones

COMPROBACION DE ESCALERA DE H A



Se verificará la primera sección de escalera en el eje A-A, para este tramo se tiene los esfuerzos por combinaciones.

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.043 m	2.085 m	3.128 m	4.170 m	5.213 m	6.256 m
A-A	0.9·PP+0.9·CM	N	74.468	69.351	64.383	59.505	48.653	14.538	-0.222
		M	-0.917	-9.621	-11.221	-5.597	15.113	3.642	-0.031
		V	10.544	4.785	-1.485	-8.839	11.635	7.010	0.096
	1.6·PP+1.6·CM	N	132.388	123.290	114.459	105.786	86.494	25.846	-0.395
		M	-1.630	-17.103	-19.948	-9.951	26.868	6.475	-0.055
		V	18.745	8.507	-2.640	-15.714	20.684	12.462	0.170
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	136.789	128.453	119.994	111.324	91.622	27.219	-0.418
		M	-1.515	-15.293	-17.030	-6.584	30.705	7.391	-0.066
		V	17.285	7.146	-3.210	-15.883	24.536	14.223	0.175
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	194.708	182.393	170.069	157.605	129.463	38.527	-0.591
		M	-2.228	-22.776	-25.757	-10.938	42.459	10.224	-0.090
		V	25.486	10.867	-4.365	-22.758	33.585	19.675	0.250

Para la sección A-A, el máximo momento flector es para combinación 1.6PP+1.6CM+1.6Qa, y es equivalente a 42.459 KN.m/m.

Datos:

$h=17\text{cm}$

$d=12.7\text{cm}$

$$U = A_s \cdot f_{yd} = 1.2 \cdot \frac{m_d}{d} = 1.2 \cdot \frac{42.459 \text{ KN} \cdot \text{m} / \text{m}}{0.127 \text{ m}} = 401.18 \text{ KN} / \text{m} \cdot 2.10 \text{ m} = 842.478 \text{ KN}$$

$$10\phi 16 = 874.2 \text{ KN}$$

$$874.2 \text{ KN} \geq 842.478 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

$$\underline{\underline{\phi 16 \text{ c} / 15 \text{ cm}}}$$

COMPROBACION DEL ACERO EN LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS

Se comprueba el acero de reparto en la capa de compresión.

Datos:

$a = 22 \text{ cm}$ mitad del ancho del complemento hasta el final de la zona plana.

$h = 20 \text{ cm}$ canto de la bovedilla

Altura de la carpeta de compresión:

$$h_o \geq 3\text{cm} \geq \frac{1}{6} \cdot a \quad \frac{1}{6} \cdot a = \frac{1}{6} \cdot 22\text{cm} = 3.66\text{cm}$$

Se asume una carpeta de compresión de 5 cm:

$$\underline{5\text{cm} \geq 3\text{cm} \geq 3.66\text{cm}} \quad \text{OK CUMPLE}$$

Comprobación de la flecha:

No se comprueba la flecha si se cumple la relación canto/luz de la tabla 9.9.10.4.3b según la CBH-87.

$$\frac{H}{L} \geq \frac{1}{24} \quad \Rightarrow \quad \frac{0.25\text{m}}{5\text{m}} \geq \frac{1}{24} \quad \Rightarrow \quad \underline{0.05 \geq 0.0416} \quad \text{OK CUMPLE}$$

Armadura de reparto:

Según la tabla 9.9.10.4.3 a de la norma CBH-87. Para: $h_o = 5\text{cm}$ y acero B 500 S

$$\boxed{A_s = 0.66 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

Refuerzo con las dimensiones mínimas de malla $\phi 6 \text{ c}/25 \text{ cm}$:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \cdot (0.6\text{cm})^2 \cdot 5 = 1.41\text{cm}^2$$
$$1.41\text{cm}^2 > 0.66\text{cm}^2$$
$$\underline{\underline{\phi 6\text{c} / 25\text{cm}}}$$

Armadura transversal de reparto:

$$A_s \geq \frac{50 \cdot h_o}{f_{yd}} \geq \frac{200}{f_{yd}} \quad \Rightarrow \quad A_s \geq \frac{50 \cdot 5\text{cm}}{434.78\text{MPa}} \geq \frac{200}{434.78\text{MPa}} \quad \Rightarrow \quad A_s \geq 0.575 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \geq 0.460 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$\boxed{A_s = 0.58 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

Refuerzo:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \cdot (0.6\text{cm})^2 \cdot 5 = 1.41\text{cm}^2$$
$$1.41\text{cm}^2 > 0.58\text{cm}^2$$
$$\underline{\underline{\phi 6\text{c} / 25\text{cm}}}$$

Comprobación de refuerzo de negativos.

Datos:

$$\begin{aligned}M_d &= 4.15 \text{ KN.m} & f_{ck} &= 35 \text{ MPa} & \gamma_c &= 1.50 \\h &= 0.25 \text{ m} & f_{yk} &= 500 \text{ MPa} & \gamma_s &= 1.15 \\d &= 0.225 \text{ m} & f_{cd} &= 35 \text{ MPa}/1.50 = 23.33 \text{ MPa} = 23,333.33 \text{ KN/m}^2 \\b &= 0.10 \text{ m} & f_{yd} &= 500 \text{ MPa}/1.15 = 434.78 \text{ MPa} = 434,782.609 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

Determinación de momento reducido y la cuantía mecánica de la tabla 14.3 del libro H A Jiménez Montoya 14 edición.

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{4.15 \text{ KN} \cdot \text{m}}{0.10 \text{ m} \cdot (0.225 \text{ m})^2 \cdot (23,333.33 \text{ KN/m}^2)} = 0.03513 \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{\omega = 0.0364}}$$

Capacidad mecánica de armaduras en dominio 2.

$$U = A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0.0364 \cdot (0.10 \text{ m}) \cdot (0.225 \text{ m}) \cdot (23,333.33 \text{ KN/m}^2)$$

$$\underline{\underline{U = A_s \cdot f_{yd} = 19.10 \text{ KN}}}$$

Refuerzo y área necesaria de la tabla 8.10 del libro H A Jiménez Montoya 14 edición.

$$1\phi 8 = 21.9 \text{ KN}$$

$$\underline{\underline{21.9 \text{ KN} > 19.10 \text{ KN}}} \quad \text{OK}$$

COMPROBACION DE LA RESISTENCIA NOMINAL DE LA VIGUETA PRETENSADA VT60

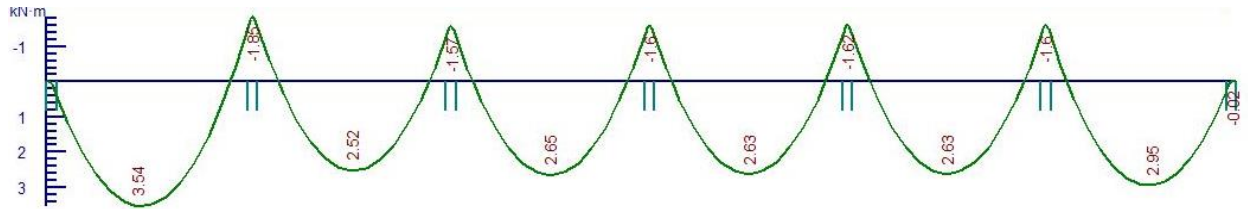
Se verificará la resistencia de vigueta pretensada VT60 de SOBOCE.

Datos:

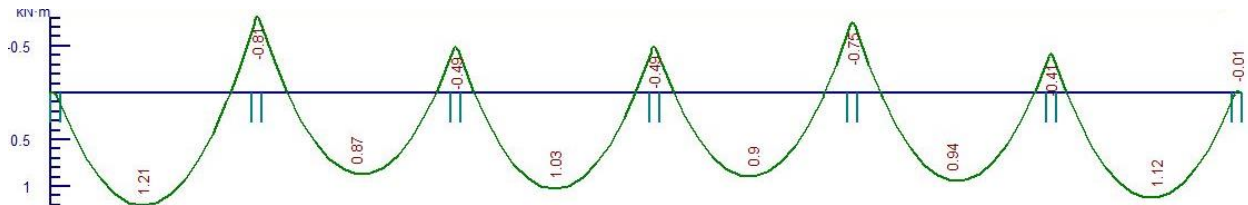
$$f'_c = 35 \text{ MPa} = 35,000 \text{ KN/m}^2$$

$$f_{pu} = 18,000 \text{ Kg/cm}^2 = 1,800,000 \text{ KN/m}^2$$

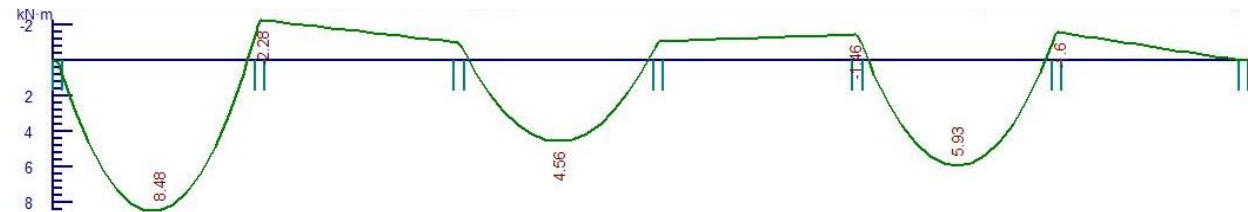
Envolvente de peso propio PP.



Envolvente de carga muerta CM.



Envolvente de carga viva Q.



Vigueta pretensada VT60 de 7 alambres trenzados de 4 mm de diámetro.



Se calculan las propiedades geométricas de la sección de la vigueta pretensada y de la sección compuesta, para esto se tiene una carpeta de compresión de 5 cm de espesor y una altura total de 25 cm

Vigueta pretensada.

$$A_{cp} = 0.0079 \text{ m}^2 \text{ área}$$

$$I = 1.10623 \times 10^{-5} \text{ m}^4 \text{ momento de inercia x}$$

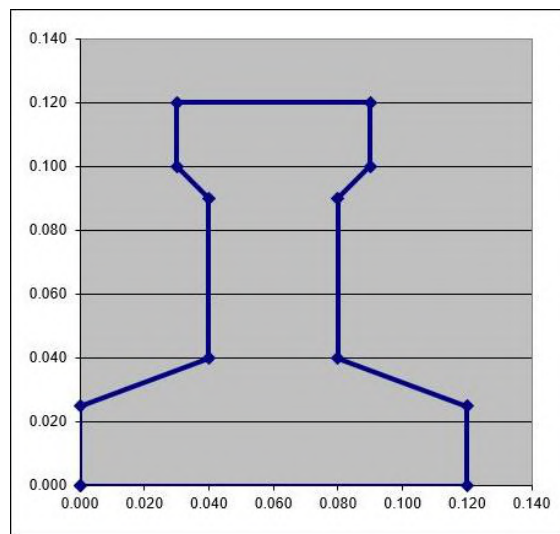
$$C_{1p} = 0.0713 \text{ m distancia desde C.G. a la fibra superior}$$

$$C_{2p} = 0.0487 \text{ m distancia desde C.G. a la fibra inferior}$$

$$S_{1p} = 1.5515 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ módulo de sección fibra superior}$$

$$S_{2p} = 2.2715 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ módulo de sección fibra inferior}$$

$$r_p^2 = 1.40029 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ radio de giro de la sección.}$$



Se determina la relación entre módulos de elasticidad del concreto normal y el de pre esfuerzo para la sección compuesta.

$$n = \frac{E_c}{E_{cp}} = \frac{\sqrt{f'_c}}{\sqrt{f'_{cp}}} = \frac{\sqrt{21 \text{ MPa}}}{\sqrt{35 \text{ MPa}}} = 0.77459$$

Se determina un ancho efectivo de la carpeta de compresión $b_w = 0.60 \text{ m} \cdot 0.77459 = 0.4647 \text{ m}$

Sección compuesta.

$$A_{cc} = 0.0475 \text{ m}^2 \text{ área}$$

$$I = 0.000244538 \text{ m}^4 \text{ momento de inercia x}$$

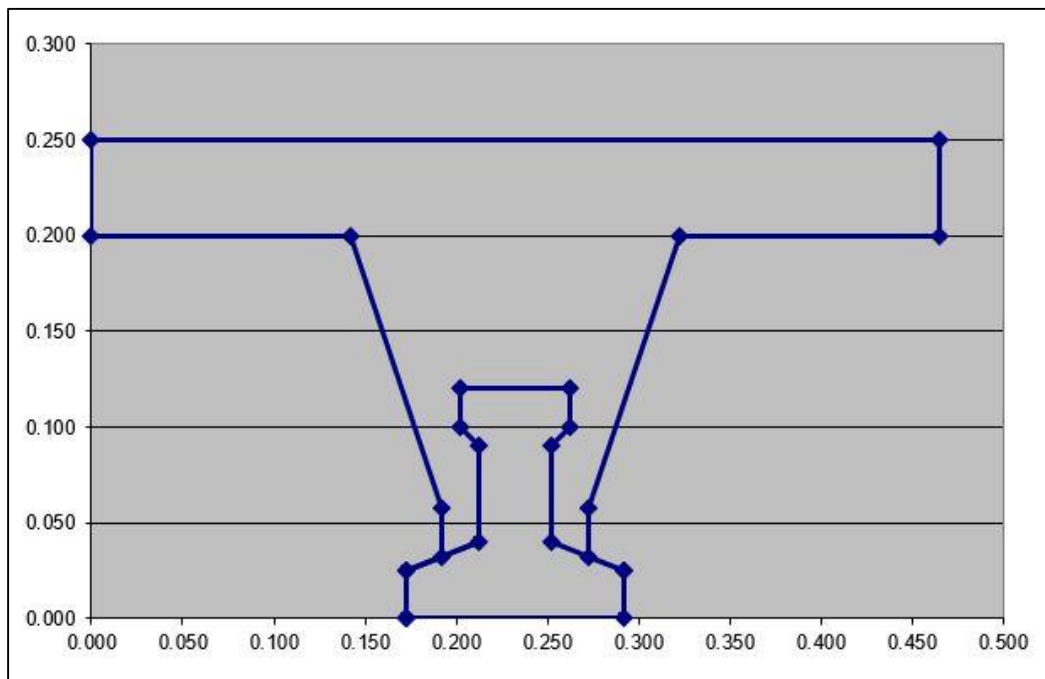
$$C_{1c} = 0.083066 \text{ m distancia desde C.G. a la fibra superior}$$

$$C_{2c} = 0.166934 \text{ m distancia desde C.G. a la fibra inferior}$$

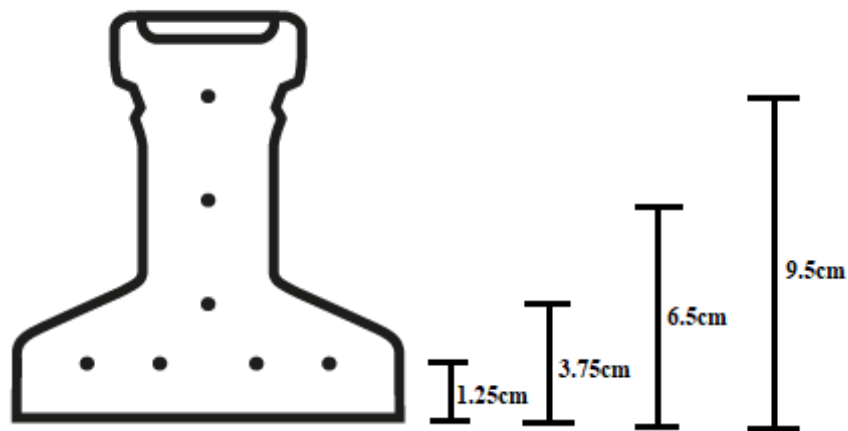
$$S_{1c} = 2.9439 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ módulo de sección fibra superior}$$

$S_{2c} = 1.4649 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ módulo de sección fibra inferior

$r_c^2 = 5.14817 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ radio de giro de la sección.



El punto de aplicación de la resultante de carga de pretensado de los 7 alambres es el siguiente.



Haciendo momentos con respecto a la fibra inferior.

$$y_{cp} = \frac{4 \cdot P_0 \cdot 1.25\text{cm} + P_0 \cdot 3.75\text{cm} + P_0 \cdot 6.5\text{cm} + P_0 \cdot 9.5\text{cm}}{7 \cdot P_0} = 3.5357\text{cm}$$

La excentricidad de la fuerza pretensora total con respecto al C.G. de la vigueta pretensada será.

$$e_p = C_{2p} - y_{cp} = 0.0487m - 0.03537m = 0.01334m$$

Para el diseño se verificará la fibra inferior en el estado de carga inmediatamente después de la transferencia de carga del pre esfuerzo y en el estado de servicio después de las perdidas y con las cargas de servicio.

esfuerzos en el estado inicial

$$f_1 = -\frac{P_0}{A_{cp}} \cdot \left(1 - \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2}\right) - \frac{M_0}{S_{1p}}$$

$$f_2 = -\frac{P_0}{A_{cp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2}\right) + \frac{M_0}{S_{2p}}$$

esfuerzos en estado de servicio

$$f_1 = -\frac{P_e}{A_{cp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2}\right) + \frac{M_0 + M_{dp}}{S_{1p}} + \frac{M_{dc} + M_q}{S_{1c}}$$

$$f_2 = -\frac{P_e}{A_{cp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2}\right) + \frac{M_0 + M_{dp}}{S_{2p}} + \frac{M_{dc} + M_q}{S_{2c}}$$

En el estado inicial es esfuerzo de compresión f_2 no debe ser mayor que $0.60 \cdot f'_{cp}$.

$$f_2 \leq 0.60 \cdot f'_{cp} = 0.60 \cdot (-35,000 \text{ KN/m}^2) = -21,000 \text{ KN/m}^2$$

En el estado de servicio si se desea que la pieza sea totalmente pretensada el esfuerzo f_2 debe de ser menor o igual a cero.

$$f_2 = 0$$

Se despejan las fuerzas de pre esfuerzo de los dos estados para determinar el rango del conjunto solución del sistema.

Fuerza de pretensado para el estado inicial

$$P = \frac{A_{cp} \cdot \left(\frac{M_0}{S_{2p}} - f_2\right)}{\left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2}\right)}$$

$$P = \frac{0.0079m^2 \cdot \left(\frac{0.4896KN \cdot m}{2.2315 \times 10^{-4}m^3} + 21000 \text{ KN/m}^2\right)}{\left(1 + \frac{0.01334m \cdot 0.0487m}{1.40029 \times 10^{-3}m^2}\right)} = 125.163KN$$

$$f_1 = -\frac{P}{A_{cp}} \cdot \left(1 - \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2} \right) - \frac{M_0}{S_{1p}}$$

$$f_1 = -\frac{125.163KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 - \frac{0.01334m \cdot 0.0713m}{1.40029 \times 10^{-3} m^2} \right) - \frac{0.4896KN \cdot m}{1.5515 \times 10^{-4} m^3} = -8237.488 KN/m^2$$

Fuerza de pretensado para el estado de servicio

$$P = \frac{A_{cp} \cdot \left(\frac{M_0 + M_{dp}}{S_{2p}} + \frac{M_{dc} + M_q}{S_{2c}} - f_2 \right)}{\left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2} \right)}$$

$$P = \frac{0.0079m^2 \cdot \left(\frac{0.4896KN \cdot m + 2.3628KN \cdot m}{2.2715 \times 10^{-4} m^3} + \frac{1.21KN \cdot m + 8.48KN \cdot m}{1.4649 \times 10^{-3} m^3} - 0 \right)}{1 + \frac{0.01334m \cdot 0.0487m}{1.40029 \times 10^{-3} m^2}} = 101.674KN$$

$$f_1 = -\frac{P}{A_{cp}} \cdot \left(1 - \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2} \right) - \frac{M_0 + M_{dp}}{S_{1p}} - \frac{M_{dc} + M_q}{S_{1c}}$$

$$f_1 = -\frac{101.674KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 - \frac{0.01334m \cdot 0.0713m}{1.40029 \times 10^{-3} m^2} \right) - \frac{0.4896KN \cdot m + 2.3628KN \cdot m}{1.5515 \times 10^{-4} m^3} - \frac{1.21KN \cdot m + 8.48KN \cdot m}{2.9439 \times 10^{-3} m^3}$$

$$f_1 = -19,987.892 KN/m^2$$

La fuerza pretensora inicial debe de estar en el rango de.

$$101.674KN \leq P_0 \leq 125.163KN$$

Se determina la fuerza pretensora inicial en función del área de los alambres y del esfuerzo de fluencia del acero de pre esfuerzo.

$$\text{Área de los alambres } A_{sp} = 7 \cdot \left[\frac{\pi}{4} \cdot (4mm)^2 \right] = 87.964mm^2 = 8.796 \times 10^{-5} m^2$$

$$\text{Esfuerzo de fluencia } f_{yp} = 0.75 \cdot f_{up} = 0.75 \cdot 1,800,000 KN/m^2 = 1,350,000 KN/m^2$$

Fuerza pretensora inicial

$$f_{yp} = \frac{P_0}{A_{sp}} \Rightarrow P_0 = f_{yp} \cdot A_{sp}$$

$$P_0 = 1,350,000 \text{ KN/m}^2 \cdot 8.796 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 118.746 \text{ KN}$$

La cual se encuentra en el intervalo de soluciones.

$$101.674 \text{ KN} \leq 118.746 \text{ KN} \leq 125.163 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

Se determinan las pérdidas de pre esfuerzo, según la AASHTO y la ACI-423 se puede determinar las pérdidas totales de pre esfuerzo en elementos pretensados.

$$\Delta f_{\text{total pérdidas}} = 33 \left[1 - 0.15 \cdot \frac{(f'_{cp} - 6)}{6} \right] + 6$$

$$\Delta f_{\text{total pérdidas}} = 33 \left[1 - 0.15 \cdot \frac{(5.0763 \text{ ksi} - 6)}{6} \right] + 6 = 39.76 \text{ ksi} = 274.135621 \text{ MPa} = 274,135.621 \text{ KN/m}^2$$

Este esfuerzo de perdidas incluye el esfuerzo de acortamiento elástico, si se desea incluir esta pérdida de pre esfuerzo se tendría la fuerza del gato P_j , para encontrar las pérdidas de la fuerza pretensora inicial se debe de descontar la perdida por acortamiento elástico.

Se determina la perdida de pre esfuerzo por acortamiento elástico.

$$\Delta f_{el} = \frac{E_{sp}}{E_{cp}} \cdot f_{cs} = \frac{E_{sp}}{E_{cp}} \cdot \left[-\frac{P_0}{A_{sp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p^2}{r_p^2} \right) + \frac{M_0 \cdot e_p}{I_c} \right]$$

$$\Delta f_{el} = \frac{200 \text{ MPa}}{35.5 \text{ MPa}} \cdot \left[-\frac{118.746 \text{ KN}}{0.0079 \text{ m}^2} \cdot \left(1 + \frac{(0.01334 \text{ m})^2}{1.40029 \times 10^{-3} \text{ m}^2} \right) + \frac{0.4896 \text{ KN} \cdot \text{m} \cdot 0.01334 \text{ m}}{1.10623 \times 10^{-5} \text{ m}^4} \right]$$

$$\Delta f_{el} = -92,118.0924 \text{ KN/m}^2$$

Se descuenta la perdida por acortamiento elástico.

$$\Delta f_{\text{pérdidas}} = \Delta f_{\text{total pérdidas}} - \Delta f_{el} = 274,135.621 \text{ KN/m}^2 - 92,118.0924 \text{ KN/m}^2 = 182,017.528 \text{ KN/m}^2$$

El porcentaje de perdidas debe de estar entre el 10% y el 20% de la fuerza pretensora inicial.

$$\%P_0 = \frac{\Delta f_{\text{pérdidas}} \cdot 100}{f_{yp}} = \frac{182,017.528 \text{ KN/m}^2 \cdot 100}{1,350,000 \text{ KN/m}^2} = 13.48\%$$

La fuerza efectiva de pre esfuerzo es.

$$P_e = 0.8652 \cdot P_0 = 0.8652 \cdot 118.746 \text{ KN} = 102.739 \text{ KN}$$

la cual está dentro del rango de soluciones.

$$101.674 \text{ KN} \leq 102.739 \text{ KN} \leq 125.163 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

Se verifica las fibras extremas superior e inferior en el estado inicial.

$$f_1 = -\frac{P_0}{A_{cp}} \cdot \left(1 - \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2} \right) - \frac{M_0}{S_{1p}}$$

$$f_1 = -\frac{118.746KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 - \frac{0.01334m \cdot 0.0713m}{1.40029 \times 10^{-3}m^2} \right) - \frac{0.4896KN \cdot m}{1.5515 \times 10^{-4}m^3} = -7976.94 KN/m^2$$

$$f_1 \leq 0.6 \cdot f'_{cp} \Rightarrow -7,976.94 KN/m^2 \leq -21,000 KN/m^2 \quad \text{OK}$$

$$f_2 = -\frac{P_0}{A_{cp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2} \right) + \frac{M_0}{S_{2p}}$$

$$f_2 = -\frac{118.746KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 + \frac{0.01334m \cdot 0.0487m}{1.40029 \times 10^{-3}m^2} \right) + \frac{0.4896KN \cdot m}{2.2715 \times 10^{-4}m^3} = -19,849.36 KN/m^2$$

$$f_2 \leq 0.6 \cdot f'_{cp} \Rightarrow -19,849.36 KN/m^2 \leq -21,000 KN/m^2 \quad \text{OK}$$

Los signos negativos indican que la totalidad de la pieza se encuentra en compresión a la hora de la transferencia de la fuerza de pretensado, esto se debe a que los alambres están distribuidos en toda la sección y la excentricidad está muy cerca del centro de gravedad y a su vez los esfuerzos no sobrepasan el límite de compresión.

Se verifican las fibras extremas superior e inferior en el estado de servicio.

$$f_1 = -\frac{P_e}{A_{cp}} \cdot \left(1 - \frac{e_p \cdot C_{1p}}{r_p^2} \right) - \frac{M_0 + M_{dp}}{S_{1p}} - \frac{M_{dc} + M_q}{S_{1c}}$$

$$f_1 = -\frac{102.739KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 - \frac{0.01334m \cdot 0.0713m}{1.40029 \times 10^{-3}m^2} \right) - \frac{0.4896KN \cdot m + 2.3628KN \cdot m}{1.5515 \times 10^{-4}m^3} - \frac{1.21KN \cdot m + 8.48KN \cdot m}{2.9439 \times 10^{-3}m^3}$$

$$f_1 \leq 0.6 \cdot f'_{cp} \Rightarrow -20,021.385 KN/m^2 \leq -21,000 KN/m^2 \quad \text{OK}$$

$$f_2 = -\frac{P_e}{A_{cp}} \cdot \left(1 + \frac{e_p \cdot C_{2p}}{r_p^2} \right) + \frac{M_0 + M_{dp}}{S_{2p}} + \frac{M_{dc} + M_q}{S_{2c}}$$

$$f_2 = -\frac{102.739KN}{0.0079m^2} \cdot \left(1 + \frac{0.01334m \cdot 0.0487m}{1.40029 \times 10^{-3}m^2} \right) + \frac{0.4896KN \cdot m + 2.3628KN \cdot m}{2.2715 \times 10^{-4}m^3} + \frac{1.21KN \cdot m + 8.48KN \cdot m}{1.4649 \times 10^{-3}m^3}$$

$$0.62 \cdot \sqrt{f'_c} < f_2 < \sqrt{f'_c} \Rightarrow 115.991 KN/m^2 < 133.610 KN/m^2 < 187.082 KN/m^2 \quad \text{OK}$$

Se verifica que el esfuerzo en la fibra superior no supera el límite de compresión y la fibra inferior está en el rango de transición entre fisurado y no fisurado, siempre y cuando este totalmente cargado, aun así, trabaja como pieza pretensada.

Se determina el momento nominal

Se verifica si se puede tomar en cuenta como sección rectangular determinando la profundidad del bloque de compresiones

Cuantía de la sección compuesta tomando toda la sección

$$\rho = \frac{A_{sp}}{b \cdot d} = \frac{8.82 \times 10^{-5} m^2}{0.60m \cdot 0.2146m} = 6.85 \times 10^{-4}$$

Esfuerzo de falla en el acero

$$f_{ps} = f_{pu} \cdot \left(1 - 0.5 \cdot \rho \cdot \frac{f_{pu}}{f'_c} \right) = 1,800,000 \text{ KN/m}^2 \cdot \left(1 - 0.5 \cdot 6.85 \times 10^{-4} \cdot \frac{1,800,000 \text{ KN/m}^2}{35,000 \text{ KN/m}^2} \right)$$

$$f_{ps} = 1,768,294.286 \text{ KN/m}^2$$

$$f_{yp} = 1,350,000 \text{ KN/m}^2$$

$$f_{pe} + \Delta f_{perdidas} = \frac{102.739 \text{ KN}}{8.82 \times 10^{-5} m^2} + 182,017.528 \text{ KN/m}^2 = 1,346,858.798 \text{ KN/m}^2$$

Se elige al menor de los tres $f_{ps} = 1,346,858.798 \text{ KN/m}^2$

Se verifica si se puede tomar en cuenta como sección rectangular determinando la profundidad del bloque de compresiones

$$c = 1.4 \cdot d \cdot \rho \cdot \frac{f_{ps}}{f'_c} = 1.4 \cdot 0.2146m \cdot 6.85 \times 10^{-4} \cdot \frac{1,346,858.798 \text{ KN/m}^2}{35000 \text{ KN/m}^2} = 7.919 \times 10^{-3} m$$

Lo que demuestra que el bloque de compresión cae dentro del patín, por lo que se puede determinar el momento nominal como una sección rectangular, siguiendo el procedimiento de la ACI 318 pero se determina el momento nominal respecto al área de acero.

$$a = \frac{A_{sp} \cdot f_{ps}}{0.85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{8.82 \times 10^{-5} m^2 \cdot 1,346,858.798 \text{ KN/m}^2}{0.85 \cdot 35,000 \text{ KN/m}^2 \cdot 0.60m} = 6.655 \times 10^{-3} m$$

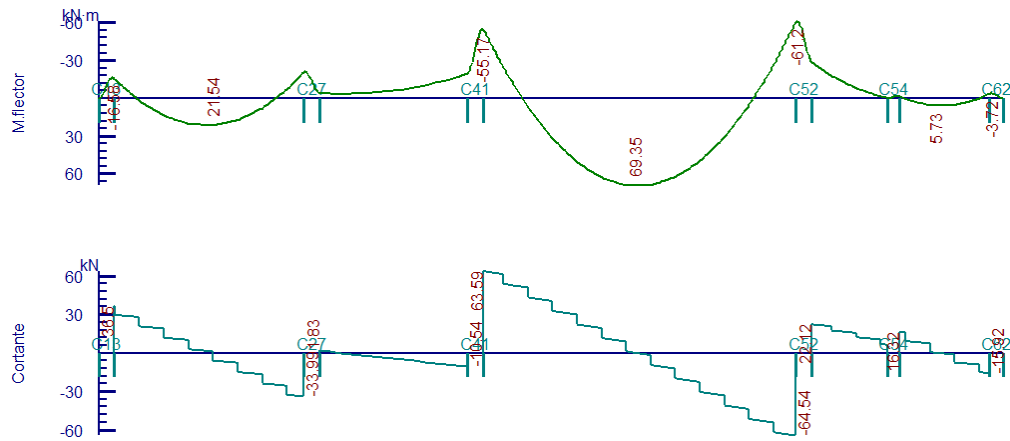
Momento nominal

$$\phi M_n = \phi \cdot A_{sp} \cdot f_{ps} \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) = 0.90 \cdot 8.82 \times 10^{-5} m^2 \cdot 1,346,858.798 \text{ KN/m}^2 \cdot \left(0.2146m - \frac{6.655 \times 10^{-3} m}{2} \right)$$

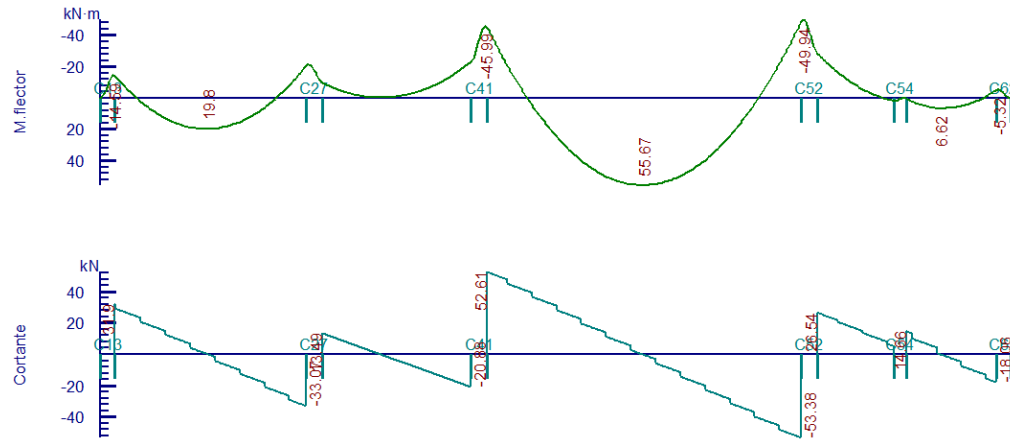
$$\underline{\underline{\phi M_n = 22.58 \text{ KN} \cdot m}}$$

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS DE CARGA PARA E.L.S.

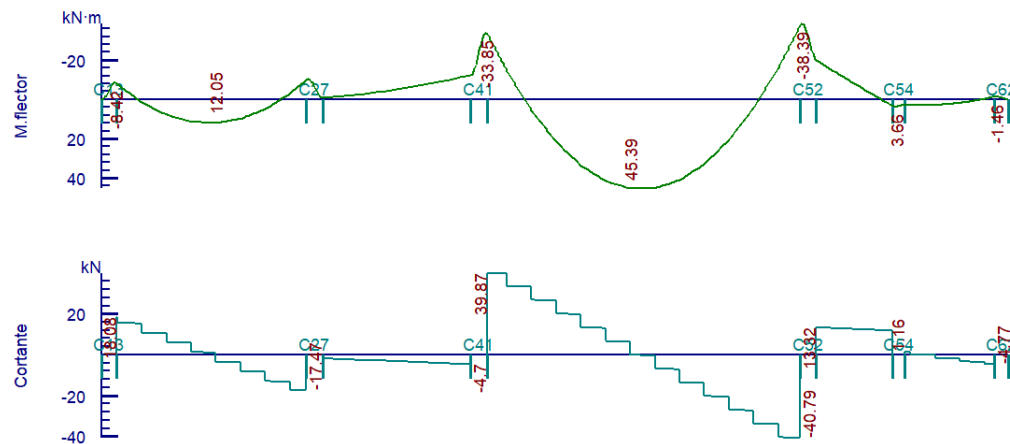
Momento y cortante hipótesis peso propio viga C41-C52.



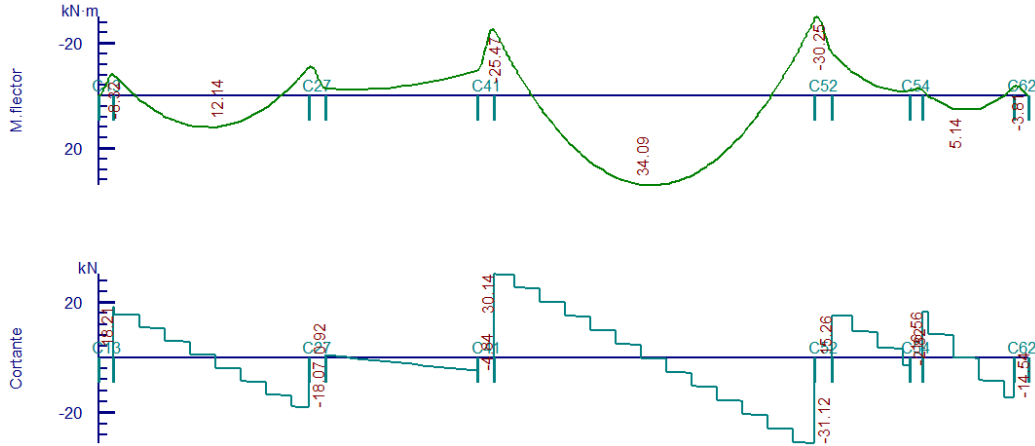
Momento y cortante hipótesis carga muerta viga C41-C52.



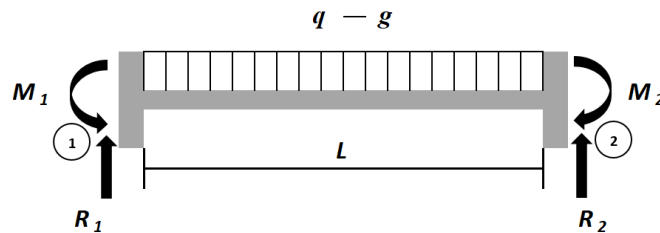
Momento y cortante hipótesis carga viva Q1 viga C41-C52.



Momento y cortante hipótesis carga viva Q2 viga C41-C52.



Haciendo sumatoria de momentos para encontrar la carga, para cargas muertas y para cargas vivas.



Haciendo suma de momentos en 1.

$$\sum M_1 = 0 \Rightarrow (g) \cdot (L) \cdot \left(\frac{L}{2}\right) + M_2 - R_2 \cdot (L) - M_1 = 0 \Rightarrow g = q = \frac{2 \cdot (R_2 \cdot L + M_1 - M_2)}{L^2}$$

Carga peso propio

$$g = \frac{2 \cdot (86.66 \text{ kN} \cdot 7.6 \text{ m} + 55.17 \text{ kN} \cdot \text{m} - 61.20 \text{ kN} \cdot \text{m})}{(7.6 \text{ m})^2} = 22.59 \text{ kN/m}$$

Carga muerta

$$g = \frac{2 \cdot (79.92 \text{ kN} \cdot 7.6 \text{ m} + 45.99 \text{ kN} \cdot \text{m} - 49.94 \text{ kN} \cdot \text{m})}{(7.6 \text{ m})^2} = 20.89 \text{ kN/m}$$

Carga viva Q1

$$q = \frac{2 \cdot (54.61 \text{ kN} \cdot 7.6 \text{ m} + 33.85 \text{ kN} \cdot \text{m} - 38.39 \text{ kN} \cdot \text{m})}{(7.6 \text{ m})^2} = 14.21 \text{ kN/m}$$

Carga viva Q2

$$q = \frac{2 \cdot (46.38 \text{ kN} \cdot 7.6 \text{ m} + 25.47 \text{ kN} \cdot \text{m} - 30.25 \text{ kN} \cdot \text{m})}{(7.6 \text{ m})^2} = 12.03 \text{ kN/m}$$

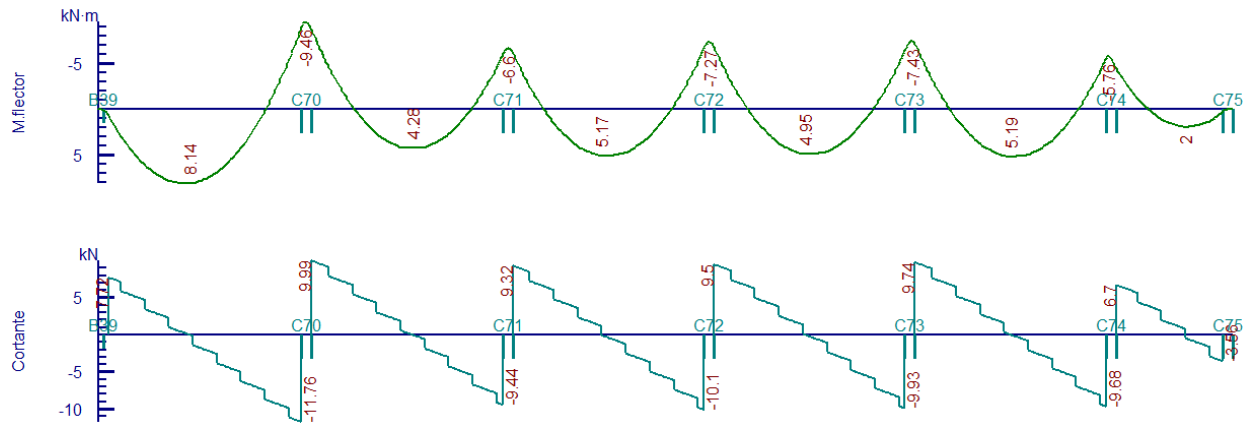
Finalmente sumando todas las g y q.

$$\underline{\underline{g = 43.48 \text{ kN/m}}}$$

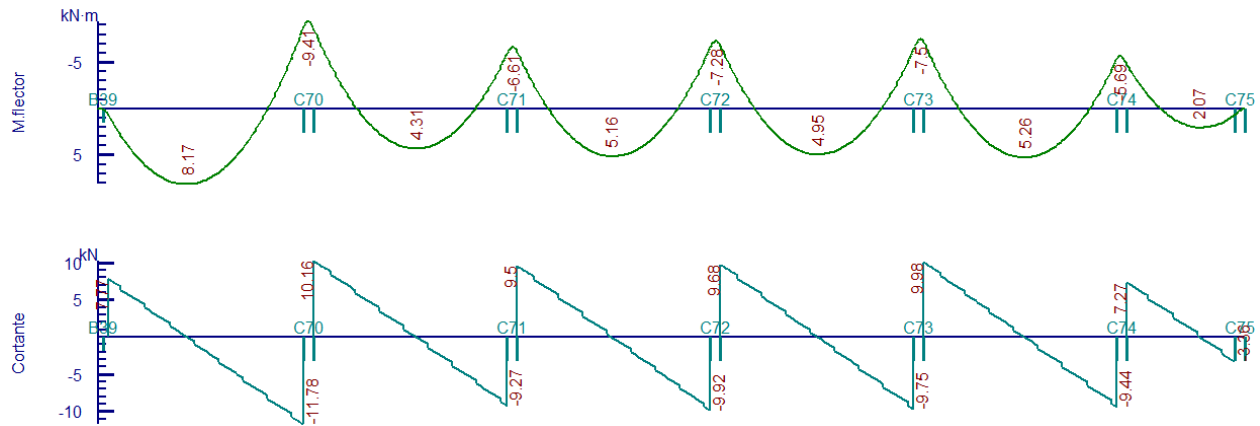
$$\underline{\underline{q = 26.24 \text{ kN/m}}}$$

HIPÓTESIS DE CARGAS PARA LA VIGA MAS SOLICITADA DE LA RAMPA

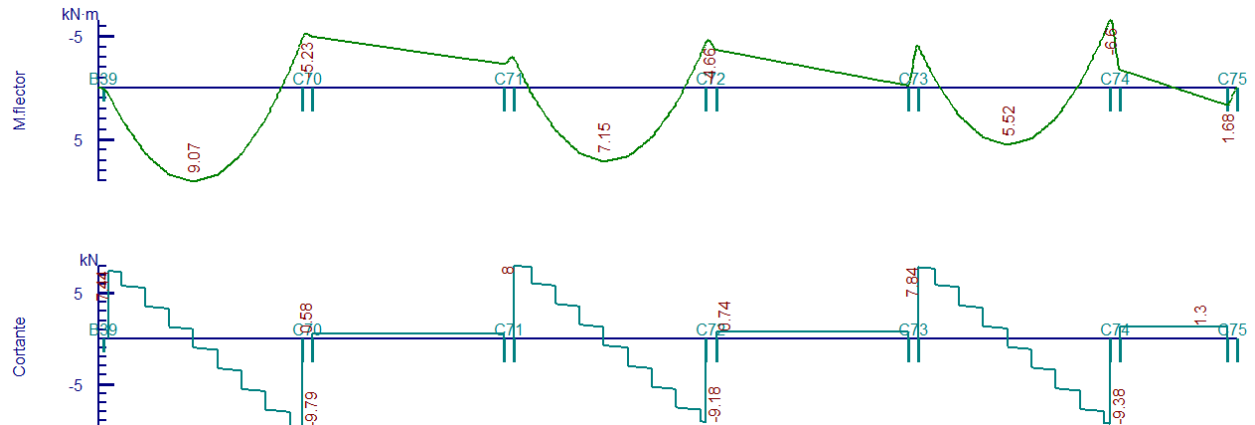
Momento y cortante hipótesis peso propio PP viga C70-B39.



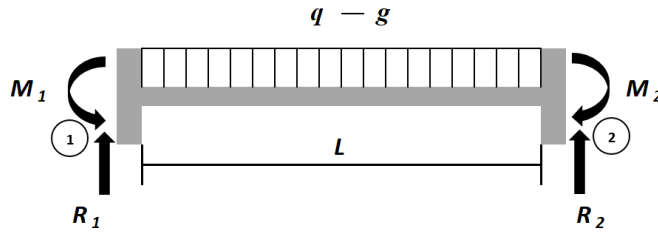
Momento y cortante hipótesis carga muerta CM viga C70-B39.



Momento y cortante hipótesis carga viva Q viga C70-B39.



Haciendo sumatoria de momentos para encontrar la carga, para cargas muertas y para cargas vivas.



Haciendo suma de momentos en 1.

$$\sum M_1 = 0 \Rightarrow (g) \cdot (L) \cdot \left(\frac{L}{2}\right) + M_2 - R_2 \cdot (L) - M_1 = 0 \Rightarrow g = q = \frac{2 \cdot (R_2 \cdot L + M_1 - M_2)}{L^2}$$

Carga peso propio PP

$$PP = \frac{2 \cdot (21.75 \text{ KN} \cdot 4.85 \text{ m} + 0 - 9.46 \text{ KN} \cdot \text{m})}{(4.85 \text{ m})^2} = 8.1647 \text{ KN/m}$$

Carga muerta CM

$$CM = \frac{2 \cdot (21.94 \text{ KN} \cdot 4.85 \text{ m} + 0 - 9.41 \text{ KN} \cdot \text{m})}{(4.85 \text{ m})^2} = 8.2473 \text{ KN/m}$$

Carga viva Q

$$Q = \frac{2 \cdot (10.37 \text{ KN} \cdot 4.85 \text{ m} + 0 - 5.23 \text{ KN} \cdot \text{m})}{(4.85 \text{ m})^2} = 3.8316 \text{ KN/m}$$

Finalmente, las cargas de PP, CM y Q son.

$$\underline{\underline{PP = 8.16 \text{ KN/m}}}$$

$$\underline{\underline{CM = 8.24 \text{ KN/m}}}$$

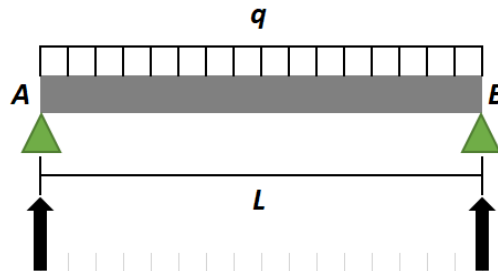
$$\underline{\underline{Q = 3.83 \text{ KN/m}}}$$

Con estas cargas distribuidas se determinará la carga máxima de servicio que puede soportar la viga más solicitada de la rampa.

COMPROBACIÓN DE ESFUERZOS INTERNOS CYPECAD

Se verifico el análisis estructural realizado por el software CYPECAD, para esto se verifico una viga simplemente apoyada, y para el software se analizó un pórtico al que se le coloco articulaciones en los nudos para anular momentos, con esto se simulo una viga biarticulada.

Calculo manual viga con dos apoyos fijos o biarticulada:



Datos:

$q = 5 \text{ KN/m}$ carga distribuida.

$L = 6 \text{ m}$ longitud de la viga.

Haciendo suma de momentos en A:

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow q \cdot (L) \cdot \left(\frac{L}{2}\right) - R_B \cdot (L) = 0 \Rightarrow 5 \text{ KN/m} \cdot (6\text{m}) \cdot \left(\frac{6\text{m}}{2}\right) - R_B \cdot (6\text{m}) = 0$$
$$\underline{\underline{R_B = 15\text{KN}}} \quad \underline{\underline{R_A = 15\text{KN}}}$$

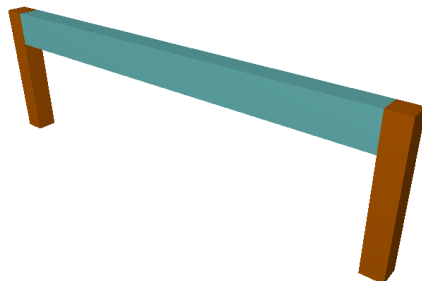
Momento máximo:

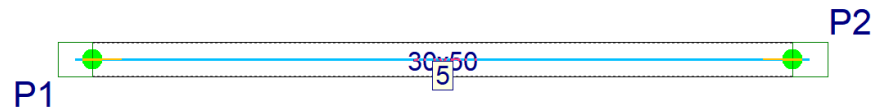
$$M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{5 \text{ KN/m} \cdot (6\text{m})^2}{8} = 22.5 \text{ KN} \cdot \text{m}$$
$$\underline{\underline{M_{\max} = 22.5 \text{ KN} \cdot \text{m}}}$$

Cortante máximo:

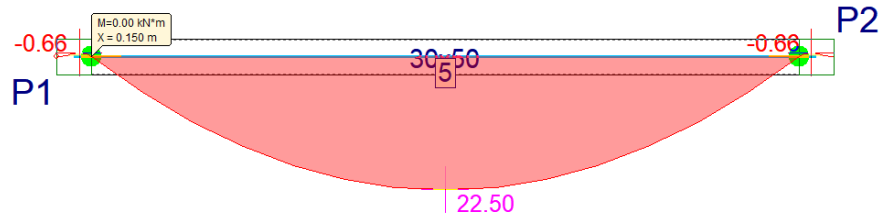
$$V_{\max} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{5 \text{ KN/m} \cdot (6\text{m})}{2} = 15 \text{ KN}$$
$$\underline{\underline{V_{\max} = 15 \text{ KN}}}$$

Calculo con el software CYPECAD colocando articulaciones a los nudos de un pórtico para tener una viga biarticulada.

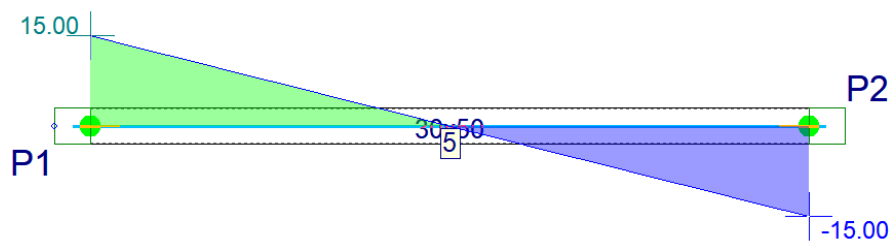




El momento maximo es 22.50 KN.m.



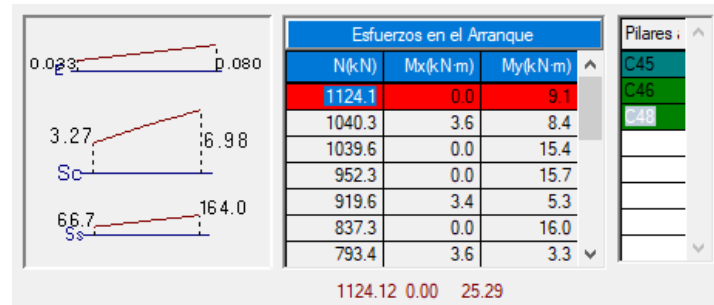
El cortante máximo es 15 KN.



Como se puede ver los esfuerzos determinados con el software son exactamente iguales a los del cálculo manual y se puede concluir que el software CYPECAD calcula los esfuerzos internos de manera efectiva y exacta.

COMPROBACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN LINEAL DE TENSIONES EN LA ZAPATA C48

Se tomaron los esfuerzos en los arranques de la columna C48.



Datos:

$$N_d = 1124.12 \text{ KN}$$

$$N = 702.57 \text{ KN}$$

$$M_{yd} = 25.29 \text{ KN.m (2º orden)}$$

$$M_y = 15.80 \text{ KN.m (2º orden)}$$

$$M_{xd} = 0$$

$$M_x = 0$$

Peso de la zapata

$$P = 1.90m \cdot 1.90m \cdot 0.40m \cdot 25 \text{ KN/m}^3 = 36.10 \text{ KN}$$

Determinación de excentricidad de la carga

$$e_x = \frac{M_x}{N + P} = \frac{0}{N + P} = 0$$

$$e_y = \frac{M_y}{N + P} = \frac{15.80 \text{ KN} \cdot m}{702.57 \text{ KN} + 36.10 \text{ KN}} = 0.02138m$$

$$\eta_x = \frac{e_x}{b} = \frac{0}{b} = 0$$

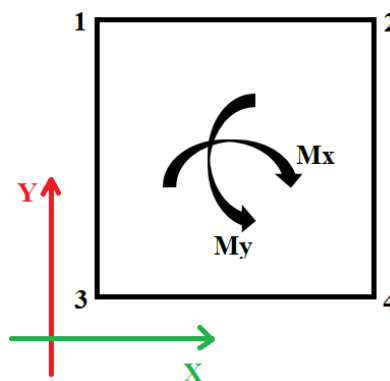
$$\eta_y = \frac{e_y}{b} = \frac{0.02138m}{1.90m} = 0.01125$$

$$\eta_x + \eta_y \leq \frac{1}{6} \Rightarrow 0 + 0.01125 \leq 0.16$$

$$0.01125 \leq 0.16 \quad \text{OK excentricidad reducida}$$

Se determinan las tensiones en las 4 esquinas de la zapata.

$$\sigma = \sigma_{med} \cdot (1 \pm 6\eta_x \pm 6\eta_y)$$



La tensión media es.

$$\sigma_{med} = \frac{N + P}{a \cdot b} = \frac{702.57KN + 36.10KN}{1.90m \cdot 1.90m} = 204.617 KN/m^2 = 0.205MPa$$

La tensión en las esquinas.

$$\sigma_1 = \sigma_{med} \cdot (1 - 6 \cdot \eta_y) = 204.62 KN/m^2 \cdot (1 - 6 \cdot 0.01125) = 190.808 KN/m^2 = 0.190MPa$$

$$\sigma_2 = \sigma_{med} \cdot (1 - 6 \cdot \eta_y) = 204.62 KN/m^2 \cdot (1 - 6 \cdot 0.01125) = 190.808 KN/m^2 = 0.190MPa$$

$$\sigma_3 = \sigma_{med} \cdot (1 + 6 \cdot \eta_y) = 204.62 KN/m^2 \cdot (1 + 6 \cdot 0.01125) = 218.432 KN/m^2 = 0.218MPa$$

$$\sigma_4 = \sigma_{med} \cdot (1 + 6 \cdot \eta_y) = 204.62 KN/m^2 \cdot (1 + 6 \cdot 0.01125) = 218.432 KN/m^2 = 0.218MPa$$

Ahora se realizará la comprobación para situaciones persistentes + viento.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C48	Peso propio	265.5	-0.0	1.0	-0.0	1.9	0.0
	Cargas muertas	125.1	-0.0	2.0	-0.0	3.7	0.0
	Sobrecarga de uso	39.5	0.1	-0.1	0.0	-0.2	-0.0
	Q (1)	84.1	0.1	1.8	0.3	3.2	0.0
	Q (2)	87.5	-0.1	1.3	-0.2	2.5	0.0
	Viento +X exc.+	18.7	-2.2	0.2	-1.2	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	18.8	-2.0	-0.3	-1.1	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	20.0	2.3	-0.3	1.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	19.9	2.1	0.2	1.1	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	19.4	0.4	-5.1	0.2	-1.9	-0.0
	Viento +Y exc.-	19.2	-0.2	-3.8	-0.1	-1.5	0.0
	Viento -Y exc.+	19.3	-0.3	5.0	-0.2	1.8	0.0
	Viento -Y exc.-	19.5	0.3	3.7	0.2	1.3	-0.0
	Nieve	40.4	0.1	-0.1	0.0	-0.2	-0.0
	Granizo	101.0	0.2	-0.3	0.1	-0.5	-0.0

$N = 722.70 KN$ (situaciones persistentes + viento)

Determinación de excentricidad de la carga.

$$e_x = \frac{M_x}{N + P} = \frac{0}{N + P} = 0$$

$$e_y = \frac{M_y}{N + P} = \frac{15.80KN \cdot m}{722.70KN + 36.10KN} = 0.02082m$$

$$\eta_x = \frac{e_x}{b} = \frac{0}{b} = 0$$

$$\eta_y = \frac{e_y}{b} = \frac{0.02082m}{1.90m} = 0.01095$$

$$\eta_x + \eta_y \leq \frac{1}{6} \quad \Rightarrow \quad 0 + 0.01095 \leq 0.16$$

$0.01095 \leq 0.16$ **OK** excentricidad reducida

La tensión media es.

$$\sigma_{med} = \frac{N + P}{a \cdot b} = \frac{722.70KN + 36.10KN}{1.90m \cdot 1.90m} = 210.194 KN/m^2 = 0.210MPa$$

La tensión en las esquinas.

$$\sigma_1 = \sigma_{med} \cdot (1 - 6 \cdot \eta_y) = 210.194 \text{ KN/m}^2 \cdot (1 - 6 \cdot 0.01195) = 195.123 \text{ KN/m}^2 = 0.195 \text{ MPa}$$

$$\sigma_2 = \sigma_{med} \cdot (1 - 6 \cdot \eta_y) = 210.194 \text{ KN/m}^2 \cdot (1 - 6 \cdot 0.01195) = 195.123 \text{ KN/m}^2 = 0.195 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = \sigma_{med} \cdot (1 + 6 \cdot \eta_y) = 210.194 \text{ KN/m}^2 \cdot (1 + 6 \cdot 0.01195) = 225.264 \text{ KN/m}^2 = 0.225 \text{ MPa}$$

$$\sigma_4 = \sigma_{med} \cdot (1 + 6 \cdot \eta_y) = 210.194 \text{ KN/m}^2 \cdot (1 + 6 \cdot 0.01195) = 225.264 \text{ KN/m}^2 = 0.225 \text{ MPa}$$

La tensión admisible de suelo es 0.22 MPa, la tensión máxima de todas las esquinas de la zapata no debe de ser mayor a 1.25 del esfuerzo admisible, $1.25 \cdot 0.22 \text{ MPa} = 0.275 \text{ MPa}$, entonces se puede comprobar que la tensión en las esquinas no es superior a 0.275 MPa.

Finalmente se puede hacer mención a las tensiones de cálculo, máximas y la tensión media

Tensión media en situaciones persistentes sin viento	Maximo: 0.22 MPa Calculado: 0.205 MPa
Tensión media en situaciones persistentes con viento	Maximo: 0.22 MPa Calculado: 0.210 MPa
Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento	Maximo: 0.275 MPa Calculado: 0.218 MPa
Tensión máxima en situaciones persistentes con viento	Maximo: 0.275 MPa Calculado: 0.225 MPa

Con esto se demuestra que el software CYPECAD tomo en cuenta como la tensión media a las situaciones persistentes + viento.

CAPACIDAD DE CARGA DE SUELOS METODO TERZAGUI

Se clasifica el tipo de falla de la cimentación

De la tabla 3.2 del libro fundamentos de ingeniería geotécnica Braja Das.

Tabla 3.2 Descripción cualitativa de depósitos granulares de suelo

Densidad relativa (%)	Descripción del depósito de suelo
0–15	Muy suelto
15–50	Suelto
50–70	Medio
70–85	Denso
85–100	Muy denso

Para una arena limosa de medio a densa $D_r = 70\%$

Relación entre la profundidad de fundación y el ancho de cimentación $\frac{D_f}{B} = \frac{2m}{1.90m} = 1.052$

De la figura 3.3 del libro fundamentos de ingeniería de cimentaciones Braja Das.

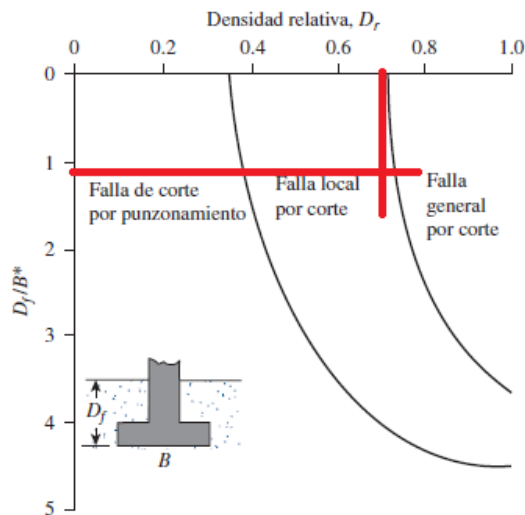


Figura 3.3 Modos de falla de una cimentación en arena (según Vesic, 1973). [Vesic, A.S. (1973). "Analysis of Ultimate Loads of Shallow Foundations", *Journal of Soil Mechanics and Foundations Division*, American Society of Civil Engineers, Vol. 99, núm. SM1, pp. 45-73. Con permiso de la ASCE].

Se determina que es falla local por corte.

Se determina el ángulo de fricción interna, de la tabla 2-6 del libro Foundation analysis and desing de Joseph Bowless.

TABLE 2-6
Representative values for angle of internal friction ϕ

Soil	Type of test*		
	Unconsolidated-undrained, U	Consolidated-undrained, CU	Consolidated-drained, CD
Gravel			
Medium size	40–55°		40–55°
Sandy	35–50°		35–50°
Sand			
Loose dry	28–34°		
Loose saturated	28–34°		
Dense dry	35–46°		43–50°
Dense saturated	1–2° less than dense dry		43–50°
Silt or silty sand			
Loose	20–22°		27–30°
Dense	25–30°		30–35°
Clay	0° if saturated	3–20°	20–42°

*See a laboratory manual on soil testing for a complete description of these tests, e.g., Bowles (1992).

Notes:

1. Use larger values as γ increases.
2. Use larger values for more angular particles.
3. Use larger values for well-graded sand and gravel mixtures (GW, SW).
4. Average values for gravels, 35–38°; sands, 32–34°.

Para arena limosa densa $\phi = 33^\circ$

Factores de capacidad de carga modificada de Terzagui tabla 3.2 del libro fundamentos de ingeniería de cimentaciones Braja Das

$$\phi = 33^\circ \quad N'_c = 22.39 \quad N'_q = 10.69 \quad N'_\gamma = 6.32$$

Para arenas limosas se tiene el valor de la cohesión de la tabla 3.8 del libro Correlations of soil and rock properties in geotechnical engineering Braja Das.

Table 3.8 Typical values of c' and ϕ'

Soil group	Typical soils in group	Soil parameters	
		c' (kPa)	ϕ' (degrees)
Poor	Soft and firm clay of medium to high plasticity; silty clays; loose variable clayey fills; loose sandy silts	0–5	17–25
Average	Stiff sandy clays; gravelly clays; compact clayey sands and sandy silts; compacted clay fills	0–10	26–32
Good	Gravelly sands, compacted sands, controlled crushed sandstone and graveled fills, dense well graded sands	0–5	32–37
Very good	Weak weathered rock, controlled fills of road base, gravel and recycled concrete	0–25	36–43

After AS 4678-2002

Para una arena limosa $c' = 5 \text{ KN/m}^2$

Capacidad de carga ultima del suelo según Terzagui.

Para zapatas cuadradas

$$q_u = 0.867 \cdot c' \cdot N'_c + q \cdot N'_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Para una zapata de ancho 1.90m. se tiene

$$q_u = 5 \text{ KN/m}^2 \cdot (22.39) + 20.96 \text{ KN/m}^3 \cdot (2\text{m}) \cdot (10.69) + 0.4 \cdot (20.96 \text{ KN/m}^3) \cdot (1.90\text{m}) \cdot (6.32)$$

$$\underline{\underline{q_u = 660.749 \text{ KN/m}^2}}$$

Se determina el esfuerzo admisible.

$$q_{adm} = \frac{q_u - D_f \cdot \gamma_s}{FS} = \frac{660.749 \text{ KN/m}^2 - 2\text{m} \cdot (20.96 \text{ KN/m}^3)}{3} = 206.276 \text{ KN/m}^2$$

$$\underline{\underline{q_{adm} = 206.276 \text{ KN/m}^2 = 2.06 \text{ kg/cm}^2}}$$

El valor encontrado con el método de Terzagui es bastante cercano al encontrado con la de la prueba de SPT, por lo tanto, el valor del esfuerzo admisible es correcto.

ANCLAJES

Se diseñarán las placas de anclaje según la norma ASIC 360 (LRFD), los pernos de anclaje con la norma ASTM A325, y el concreto con ACI 318 19 y CBH 87

Datos

$$N_d = P_u = 68.803 \text{ KN}$$

$$Q_y = 152.215 \text{ KN}$$

$$T_d = 12.61 \text{ KN}$$

Diseño de la placa

Se verificará una placa de $A_1 = 20\text{cm} \times 20\text{cm}$

Verificación que se debe de cumplir

$$P_u \leq \phi \cdot P_p$$

Carga nominal de la placa sobre un área de apoyo de $A_2 = 0.25\text{cm} \times 0.25\text{cm}$

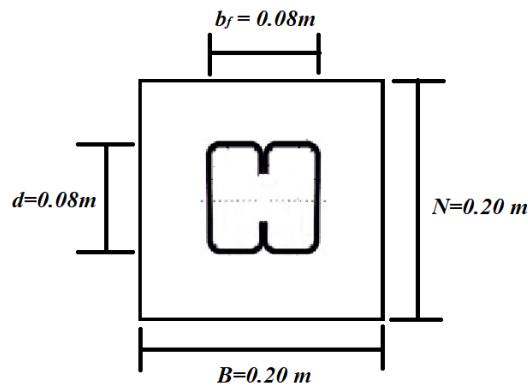
$$\phi \cdot P_p = \phi \cdot 0.85 \cdot f'_c \cdot A_1 \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

$$\phi \cdot P_p = 0.65 \cdot (0.85) \cdot (21000 \text{ KN/m}^2) \cdot (0.20\text{m})^2 \cdot \sqrt{\frac{(0.25\text{m})^2}{(0.20\text{m})^2}} = 580.125 \text{ KN}$$

Se verifica

$$68.803 \text{ KN} \leq 580.125 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

Espesor requerido



$$m = \frac{N - 0.95 \cdot d}{2} = \frac{0.20\text{m} - 0.95 \cdot (0.08\text{m})}{2} = 0.062\text{m}$$

$$n = \frac{B - 0.80 \cdot b_f}{2} = \frac{0.20\text{m} - 0.80 \cdot (0.08\text{m})}{2} = 0.068\text{m}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d \cdot b_f}}{4} = \frac{\sqrt{0.08\text{m} \cdot 0.08\text{m}}}{4} = 0.02\text{m}$$

Se escoge el mayor valor para ℓ se tiene $n = 0.068m$.

Espesor.

$$t_{req} = \ell \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot P_u}{0.9 \cdot F_y \cdot B \cdot N}}$$

Para un acero A36 $F_y = 36 \text{ Klb/pul}^2 = 248811.36 \text{ KN/m}^2$

$$t_{req} = 0.068m \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (68.803 \text{ KN})}{0.9 \cdot (248811.36 \text{ KN/m}^2) \cdot (0.20m) \cdot (0.20m)}} = 0.008428m = 0.84cm$$

$$\underline{\underline{0.84cm \approx 9.53mm = \frac{3}{8}''}}$$

Diseño de pernos de anclaje

Datos

4 pernos de $\frac{5}{8}'' = 15.87mm$

Área bruta = 198.9 mm^2

Área efectiva = 157 mm^2

$F_{nv} = 372 \text{ MPa}$ esfuerzo a cizallamiento.

$F_{nt} = 620 \text{ MPa}$ esfuerzo a tracción.

Diseño a cortante

Comprobación a cumplir

$$R_u \leq \phi R_n$$

Esfuerzo nominal de cizallamiento.

$$R_n = F_{nv} \cdot A_b \cdot N_{pernos}^o = 372 \text{ MPa} \cdot (157 \text{ mm}^2) \cdot 4 = 233616 \text{ N} = 233.616 \text{ KN}$$

$$\phi R_n = 0.75 \cdot (233.616 \text{ KN}) = 175.21 \text{ KN}$$

Verificación.

$$\underline{\underline{152.213 \text{ KN} \leq 175.21 \text{ KN}}} \quad \text{OK}$$

Diseño a tracción.

$$T_u \leq \phi \cdot A_b \cdot F_{nt} \cdot N_{pernos}^o$$

$$12.61 \text{ KN} \leq 0.75 \cdot (157 \text{ mm}^2) \cdot (620 \text{ MPa}) \cdot 4 = 292020 \text{ N}$$

$$\underline{\underline{12.61 \text{ KN} \leq 292,02 \text{ KN}}} \quad \text{OK}$$

Diseño de la longitud de pernos, para anclaje mecánico, comprobación a arrancamiento del concreto.

$$N_b = K_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$$

$$K_c = 10$$

$$\lambda_a = 0.8 \cdot \lambda$$

$\lambda = 1$ para concreto normal.

$$N_b = \frac{T_d}{4} = \frac{12.61KN}{4} = 3.152KN = 3152N$$

$$h_{ef} = \sqrt[3]{\left(\frac{N_b}{K_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c}}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{3152N}{10 \cdot (0.8) \cdot (1) \cdot \sqrt{21MPa}}\right)^2} = 19.49mm \approx 2cm$$

Se escoge pernos de 6 pulgadas

Comprobación del concreto CBH 87

$$N_u = A_c \cdot f_{cd} \cdot \left(\sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}}\right) \leq 3.3 \cdot A_{c1} \cdot f_{cd}$$

$$(0.25m)^2 \cdot (14000 KN/m^2) \cdot \left(\sqrt{\frac{(0.25m)^2}{(0.20m)^2}}\right) \leq 3.3 \cdot (0.20m)^2 \cdot (14000 KN/m^2)$$

$$\underline{\underline{1093.75KN \leq 1848KN}} \quad \text{OK}$$

Verificación del espesor de soporte

$$h \geq \frac{2 \cdot A_c}{u} \quad \Rightarrow \quad 0.55m \geq \frac{2 \cdot (0.25m)^2}{4 \cdot (0.25m)}$$

$$\underline{\underline{0.55m \geq 0.125m}} \quad \text{OK}$$

Verificación de la combinación más crítica.

$$N_d = 1.6 \cdot PP + 1.6 \cdot CM + 1.6 \cdot Q + 1.6 \cdot Granizo$$

$$N_d = 1.6 \cdot (2.818KN) + 1.6 \cdot (0.492KN) + 1.6 \cdot (19.656KN) + 1.6 \cdot (34.383KN) = 91.758KN$$

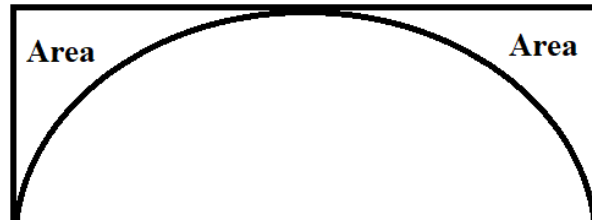
Verificación

$$N_d \leq N_u$$

$$\underline{\underline{91.75KN \leq 1093.75KN}} \quad \text{OK}$$

CARGA DE LOS MUROS DE LAS GALERÍAS DE ENTRADA Y EMBARQUE

Se determinan las cargas de los arcos de las galerías de entrada y de embarque de pasajeros, que se apoyaran directamente en los pilares del primer nivel, se carga a la estructura como cargas puntuales.



$$\text{Área} = 0.9349 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso por área de muro de ladrillo} = 2.63 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Carga de los muros} = 2.63 \text{ KN/m}^2 \cdot (0.9349 \text{ m}^2) = 2.4587 \text{ KN}$$

$$\text{Para dos mitades de bóveda} = 4.92 \text{ KN}$$

ANEXO IV

Memoria de cálculo

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	1
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	1
3.- NORMAS CONSIDERADAS	1
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Viento	2
4.3.- Sismo	2
4.4.- Hipótesis de carga	2
5.- ESTADOS LÍMITE	3
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	3
6.2.- Combinaciones	5
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	22
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	22
8.1.- Pilares	22
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	22
10.- LISTADO DE PAÑOS	25
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	26
12.- MATERIALES UTILIZADOS	26
12.1.- Hormigones	26
12.2.- Aceros por elemento y posición	26
12.2.1.- Aceros en barras	26
12.2.2.- Aceros en perfiles	26

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Clave: TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CBH 87

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: General

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 5	0.0	0.8
Forjado 4	0.0	0.8
Forjado 3	0.0	0.8
Forjado 2	0.0	0.8
Forjado 1	0.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

Categoría de uso: III

Velocidad básica del viento: 22.1 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

Dirección Y: Tipo de estructura C

Categoría del terreno: Categoría C

Orografía del terreno: Llano

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	26.17	60.40

No se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 5	11.197	30.173
Forjado 4	25.583	69.180
Forjado 3	21.442	58.622
Forjado 2	14.747	40.653
Forjado 1	13.436	37.039

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

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

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	Q (1)	sobrecarga de servicio	Sobrecarga de uso
	Q (2)	sobrecarga de servicio	Sobrecarga de uso
	Nieve		Nieve
	Granizo		Nieve

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CBH 87
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Daños previsibles: B. Daños de tipo medio Exposición al viento: Normal
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: CBH 87

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

Situación 1		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	1.600
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.600

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

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Nieve (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Nieve (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Nieve (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800
Nieve (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800
Nieve (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600
Nieve (Q)		

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600
Nieve (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600
Nieve (Q)		

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

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

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

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

Nieve Nieve

Granizo Granizo

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

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

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
1	0.900	0.900													
2	1.600	1.600													
3	0.900	0.900	1.600												
4	1.600	1.600	1.600												
5	0.900	0.900		1.600											
6	1.600	1.600		1.600											
7	0.900	0.900	1.600	1.600											
8	1.600	1.600	1.600	1.600											
9	0.900	0.900			1.600										
10	1.600	1.600			1.600										
11	0.900	0.900	1.600		1.600										
12	1.600	1.600	1.600		1.600										
13	0.900	0.900		1.600	1.600										
14	1.600	1.600		1.600	1.600										
15	0.900	0.900	1.600	1.600	1.600										
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600										
17	0.900	0.900												1.600	
18	1.600	1.600												1.600	
19	0.900	0.900	1.600											1.600	
20	1.600	1.600	1.600											1.600	
21	0.900	0.900		1.600										1.600	
22	1.600	1.600		1.600										1.600	
23	0.900	0.900	1.600	1.600										1.600	
24	1.600	1.600	1.600	1.600										1.600	
25	0.900	0.900			1.600									1.600	
26	1.600	1.600			1.600									1.600	
27	0.900	0.900	1.600		1.600									1.600	
28	1.600	1.600	1.600		1.600									1.600	
29	0.900	0.900		1.600	1.600									1.600	
30	1.600	1.600		1.600	1.600									1.600	
31	0.900	0.900	1.600	1.600	1.600									1.600	
32	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600									1.600	
33	0.900	0.900													1.600
34	1.600	1.600													1.600
35	0.900	0.900	1.600												1.600
36	1.600	1.600	1.600												1.600
37	0.900	0.900		1.600											1.600
38	1.600	1.600		1.600											1.600
39	0.900	0.900	1.600	1.600											1.600
40	1.600	1.600	1.600	1.600											1.600
41	0.900	0.900			1.600										1.600
42	1.600	1.600			1.600										1.600
43	0.900	0.900	1.600		1.600										1.600
44	1.600	1.600	1.600		1.600										1.600
45	0.900	0.900		1.600	1.600										1.600
46	1.600	1.600		1.600	1.600										1.600
47	0.900	0.900	1.600	1.600	1.600										1.600
48	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600										1.600
49	0.925	0.925				1.440									
50	1.440	1.440				1.440									

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
51	0.925	0.925	1.440			1.440									
52	1.440	1.440	1.440			1.440									
53	0.925	0.925		1.440		1.440									
54	1.440	1.440		1.440		1.440									
55	0.925	0.925	1.440	1.440		1.440									
56	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440									
57	0.925	0.925			1.440	1.440									
58	1.440	1.440			1.440	1.440									
59	0.925	0.925	1.440		1.440	1.440									
60	1.440	1.440	1.440		1.440	1.440									
61	0.925	0.925		1.440	1.440	1.440									
62	1.440	1.440		1.440	1.440	1.440									
63	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440	1.440									
64	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440									
65	0.925	0.925					1.440								
66	1.440	1.440					1.440								
67	0.925	0.925	1.440				1.440								
68	1.440	1.440	1.440				1.440								
69	0.925	0.925		1.440			1.440								
70	1.440	1.440		1.440			1.440								
71	0.925	0.925	1.440	1.440			1.440								
72	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440								
73	0.925	0.925			1.440		1.440								
74	1.440	1.440			1.440		1.440								
75	0.925	0.925	1.440		1.440		1.440								
76	1.440	1.440	1.440		1.440		1.440								
77	0.925	0.925		1.440	1.440		1.440								
78	1.440	1.440		1.440	1.440		1.440								
79	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440		1.440								
80	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440								
81	0.925	0.925						1.440							
82	1.440	1.440						1.440							
83	0.925	0.925	1.440					1.440							
84	1.440	1.440	1.440					1.440							
85	0.925	0.925		1.440				1.440							
86	1.440	1.440		1.440				1.440							
87	0.925	0.925	1.440	1.440				1.440							
88	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440							
89	0.925	0.925			1.440			1.440							
90	1.440	1.440			1.440			1.440							
91	0.925	0.925	1.440		1.440			1.440							
92	1.440	1.440	1.440		1.440			1.440							
93	0.925	0.925		1.440	1.440			1.440							
94	1.440	1.440		1.440	1.440			1.440							
95	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440			1.440							
96	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440							
97	0.925	0.925							1.440						
98	1.440	1.440							1.440						
99	0.925	0.925	1.440						1.440						
100	1.440	1.440	1.440						1.440						
101	0.925	0.925		1.440					1.440						
102	1.440	1.440		1.440					1.440						
103	0.925	0.925	1.440	1.440					1.440						
104	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440						
105	0.925	0.925			1.440				1.440						
106	1.440	1.440			1.440				1.440						
107	0.925	0.925	1.440		1.440				1.440						

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
108	1.440	1.440	1.440		1.440				1.440						
109	0.925	0.925		1.440	1.440				1.440						
110	1.440	1.440		1.440	1.440				1.440						
111	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440				1.440						
112	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440						
113	0.925	0.925								1.440					
114	1.440	1.440								1.440					
115	0.925	0.925	1.440							1.440					
116	1.440	1.440	1.440							1.440					
117	0.925	0.925		1.440						1.440					
118	1.440	1.440		1.440						1.440					
119	0.925	0.925	1.440	1.440						1.440					
120	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440					
121	0.925	0.925			1.440					1.440					
122	1.440	1.440			1.440					1.440					
123	0.925	0.925	1.440		1.440					1.440					
124	1.440	1.440	1.440		1.440					1.440					
125	0.925	0.925		1.440	1.440					1.440					
126	1.440	1.440		1.440	1.440					1.440					
127	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440					1.440					
128	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440					
129	0.925	0.925									1.440				
130	1.440	1.440									1.440				
131	0.925	0.925	1.440								1.440				
132	1.440	1.440	1.440								1.440				
133	0.925	0.925		1.440							1.440				
134	1.440	1.440		1.440							1.440				
135	0.925	0.925	1.440	1.440							1.440				
136	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440				
137	0.925	0.925			1.440						1.440				
138	1.440	1.440			1.440						1.440				
139	0.925	0.925	1.440		1.440						1.440				
140	1.440	1.440	1.440		1.440						1.440				
141	0.925	0.925		1.440	1.440						1.440				
142	1.440	1.440		1.440	1.440						1.440				
143	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440						1.440				
144	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440				
145	0.925	0.925										1.440			
146	1.440	1.440										1.440			
147	0.925	0.925	1.440									1.440			
148	1.440	1.440	1.440									1.440			
149	0.925	0.925		1.440								1.440			
150	1.440	1.440		1.440								1.440			
151	0.925	0.925	1.440	1.440								1.440			
152	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440			
153	0.925	0.925			1.440							1.440			
154	1.440	1.440			1.440							1.440			
155	0.925	0.925	1.440		1.440							1.440			
156	1.440	1.440	1.440		1.440							1.440			
157	0.925	0.925		1.440	1.440							1.440			
158	1.440	1.440		1.440	1.440							1.440			
159	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440							1.440			
160	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440			
161	0.925	0.925											1.440		
162	1.440	1.440											1.440		
163	0.925	0.925	1.440										1.440		
164	1.440	1.440	1.440										1.440		

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
165	0.925	0.925		1.440									1.440		
166	1.440	1.440		1.440									1.440		
167	0.925	0.925	1.440	1.440									1.440		
168	1.440	1.440	1.440	1.440									1.440		
169	0.925	0.925			1.440								1.440		
170	1.440	1.440			1.440								1.440		
171	0.925	0.925	1.440		1.440								1.440		
172	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440		
173	0.925	0.925		1.440	1.440								1.440		
174	1.440	1.440		1.440	1.440								1.440		
175	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440								1.440		
176	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440		
177	0.925	0.925				1.440								1.440	
178	1.440	1.440				1.440								1.440	
179	0.925	0.925	1.440			1.440								1.440	
180	1.440	1.440	1.440			1.440								1.440	
181	0.925	0.925		1.440		1.440								1.440	
182	1.440	1.440		1.440		1.440								1.440	
183	0.925	0.925	1.440	1.440		1.440								1.440	
184	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440	
185	0.925	0.925			1.440	1.440								1.440	
186	1.440	1.440			1.440	1.440								1.440	
187	0.925	0.925	1.440		1.440	1.440								1.440	
188	1.440	1.440	1.440		1.440	1.440								1.440	
189	0.925	0.925		1.440	1.440	1.440								1.440	
190	1.440	1.440		1.440	1.440	1.440								1.440	
191	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440	
192	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440	
193	0.925	0.925					1.440							1.440	
194	1.440	1.440					1.440							1.440	
195	0.925	0.925	1.440				1.440							1.440	
196	1.440	1.440	1.440				1.440							1.440	
197	0.925	0.925		1.440			1.440							1.440	
198	1.440	1.440		1.440			1.440							1.440	
199	0.925	0.925	1.440	1.440			1.440							1.440	
200	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440							1.440	
201	0.925	0.925			1.440		1.440							1.440	
202	1.440	1.440			1.440		1.440							1.440	
203	0.925	0.925	1.440		1.440		1.440							1.440	
204	1.440	1.440	1.440		1.440		1.440							1.440	
205	0.925	0.925		1.440	1.440		1.440							1.440	
206	1.440	1.440		1.440	1.440		1.440							1.440	
207	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440		1.440							1.440	
208	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440							1.440	
209	0.925	0.925						1.440						1.440	
210	1.440	1.440						1.440						1.440	
211	0.925	0.925	1.440					1.440						1.440	
212	1.440	1.440	1.440					1.440						1.440	
213	0.925	0.925		1.440				1.440						1.440	
214	1.440	1.440		1.440				1.440						1.440	
215	0.925	0.925	1.440	1.440				1.440						1.440	
216	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440						1.440	
217	0.925	0.925			1.440			1.440						1.440	
218	1.440	1.440			1.440			1.440						1.440	
219	0.925	0.925	1.440		1.440			1.440						1.440	
220	1.440	1.440	1.440		1.440			1.440						1.440	
221	0.925	0.925		1.440	1.440			1.440						1.440	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
222	1.440	1.440		1.440	1.440			1.440						1.440	
223	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440			1.440						1.440	
224	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440						1.440	
225	0.925	0.925							1.440					1.440	
226	1.440	1.440							1.440					1.440	
227	0.925	0.925	1.440						1.440					1.440	
228	1.440	1.440	1.440						1.440					1.440	
229	0.925	0.925		1.440					1.440					1.440	
230	1.440	1.440		1.440					1.440					1.440	
231	0.925	0.925	1.440	1.440					1.440					1.440	
232	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440					1.440	
233	0.925	0.925			1.440				1.440					1.440	
234	1.440	1.440			1.440				1.440					1.440	
235	0.925	0.925	1.440		1.440				1.440					1.440	
236	1.440	1.440	1.440		1.440				1.440					1.440	
237	0.925	0.925		1.440	1.440				1.440					1.440	
238	1.440	1.440		1.440	1.440				1.440					1.440	
239	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440				1.440					1.440	
240	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440					1.440	
241	0.925	0.925								1.440				1.440	
242	1.440	1.440								1.440				1.440	
243	0.925	0.925	1.440							1.440				1.440	
244	1.440	1.440	1.440							1.440				1.440	
245	0.925	0.925		1.440						1.440				1.440	
246	1.440	1.440		1.440						1.440				1.440	
247	0.925	0.925	1.440	1.440						1.440				1.440	
248	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440				1.440	
249	0.925	0.925			1.440					1.440				1.440	
250	1.440	1.440			1.440					1.440				1.440	
251	0.925	0.925	1.440		1.440					1.440				1.440	
252	1.440	1.440	1.440		1.440					1.440				1.440	
253	0.925	0.925		1.440	1.440					1.440				1.440	
254	1.440	1.440		1.440	1.440					1.440				1.440	
255	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440					1.440				1.440	
256	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440				1.440	
257	0.925	0.925									1.440			1.440	
258	1.440	1.440									1.440			1.440	
259	0.925	0.925	1.440								1.440			1.440	
260	1.440	1.440	1.440								1.440			1.440	
261	0.925	0.925		1.440							1.440			1.440	
262	1.440	1.440		1.440							1.440			1.440	
263	0.925	0.925	1.440	1.440							1.440			1.440	
264	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440			1.440	
265	0.925	0.925			1.440						1.440			1.440	
266	1.440	1.440			1.440						1.440			1.440	
267	0.925	0.925	1.440		1.440						1.440			1.440	
268	1.440	1.440	1.440		1.440						1.440			1.440	
269	0.925	0.925		1.440	1.440						1.440			1.440	
270	1.440	1.440		1.440	1.440						1.440			1.440	
271	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440						1.440			1.440	
272	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440			1.440	
273	0.925	0.925										1.440		1.440	
274	1.440	1.440										1.440		1.440	
275	0.925	0.925	1.440									1.440		1.440	
276	1.440	1.440	1.440									1.440		1.440	
277	0.925	0.925		1.440								1.440		1.440	
278	1.440	1.440		1.440								1.440		1.440	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
279	0.925	0.925	1.440	1.440								1.440		1.440	
280	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440		1.440	
281	0.925	0.925			1.440							1.440		1.440	
282	1.440	1.440			1.440							1.440		1.440	
283	0.925	0.925	1.440		1.440							1.440		1.440	
284	1.440	1.440	1.440		1.440							1.440		1.440	
285	0.925	0.925		1.440	1.440							1.440		1.440	
286	1.440	1.440		1.440	1.440							1.440		1.440	
287	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440							1.440		1.440	
288	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440		1.440	
289	0.925	0.925											1.440	1.440	
290	1.440	1.440											1.440	1.440	
291	0.925	0.925	1.440										1.440	1.440	
292	1.440	1.440	1.440										1.440	1.440	
293	0.925	0.925		1.440									1.440	1.440	
294	1.440	1.440		1.440									1.440	1.440	
295	0.925	0.925	1.440	1.440									1.440	1.440	
296	1.440	1.440	1.440	1.440									1.440	1.440	
297	0.925	0.925			1.440								1.440	1.440	
298	1.440	1.440			1.440								1.440	1.440	
299	0.925	0.925	1.440		1.440								1.440	1.440	
300	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440	1.440	
301	0.925	0.925		1.440	1.440								1.440	1.440	
302	1.440	1.440		1.440	1.440								1.440	1.440	
303	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440								1.440	1.440	
304	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440	1.440	
305	0.925	0.925				1.440									1.440
306	1.440	1.440				1.440									1.440
307	0.925	0.925	1.440			1.440									1.440
308	1.440	1.440	1.440			1.440									1.440
309	0.925	0.925		1.440		1.440									1.440
310	1.440	1.440		1.440		1.440									1.440
311	0.925	0.925	1.440	1.440		1.440									1.440
312	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440									1.440
313	0.925	0.925			1.440	1.440									1.440
314	1.440	1.440			1.440	1.440									1.440
315	0.925	0.925	1.440		1.440	1.440									1.440
316	1.440	1.440	1.440		1.440	1.440									1.440
317	0.925	0.925		1.440	1.440	1.440									1.440
318	1.440	1.440		1.440	1.440	1.440									1.440
319	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440	1.440									1.440
320	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440									1.440
321	0.925	0.925					1.440								1.440
322	1.440	1.440					1.440								1.440
323	0.925	0.925	1.440				1.440								1.440
324	1.440	1.440	1.440				1.440								1.440
325	0.925	0.925		1.440			1.440								1.440
326	1.440	1.440		1.440			1.440								1.440
327	0.925	0.925	1.440	1.440			1.440								1.440
328	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440								1.440
329	0.925	0.925			1.440		1.440								1.440
330	1.440	1.440			1.440		1.440								1.440
331	0.925	0.925	1.440		1.440		1.440								1.440
332	1.440	1.440	1.440		1.440		1.440								1.440
333	0.925	0.925		1.440	1.440		1.440								1.440
334	1.440	1.440		1.440	1.440		1.440								1.440
335	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
336	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440
337	0.925	0.925						1.440							1.440
338	1.440	1.440						1.440							1.440
339	0.925	0.925	1.440					1.440							1.440
340	1.440	1.440	1.440					1.440							1.440
341	0.925	0.925		1.440				1.440							1.440
342	1.440	1.440		1.440				1.440							1.440
343	0.925	0.925	1.440	1.440				1.440							1.440
344	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440							1.440
345	0.925	0.925			1.440			1.440							1.440
346	1.440	1.440			1.440			1.440							1.440
347	0.925	0.925	1.440		1.440			1.440							1.440
348	1.440	1.440	1.440		1.440			1.440							1.440
349	0.925	0.925		1.440	1.440			1.440							1.440
350	1.440	1.440		1.440	1.440			1.440							1.440
351	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440			1.440							1.440
352	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440			1.440							1.440
353	0.925	0.925							1.440						1.440
354	1.440	1.440							1.440						1.440
355	0.925	0.925	1.440						1.440						1.440
356	1.440	1.440	1.440						1.440						1.440
357	0.925	0.925		1.440					1.440						1.440
358	1.440	1.440		1.440					1.440						1.440
359	0.925	0.925	1.440	1.440					1.440						1.440
360	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440						1.440
361	0.925	0.925			1.440				1.440						1.440
362	1.440	1.440			1.440				1.440						1.440
363	0.925	0.925	1.440		1.440				1.440						1.440
364	1.440	1.440	1.440		1.440				1.440						1.440
365	0.925	0.925		1.440	1.440				1.440						1.440
366	1.440	1.440		1.440	1.440				1.440						1.440
367	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440				1.440						1.440
368	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440				1.440						1.440
369	0.925	0.925								1.440					1.440
370	1.440	1.440								1.440					1.440
371	0.925	0.925	1.440							1.440					1.440
372	1.440	1.440	1.440							1.440					1.440
373	0.925	0.925		1.440						1.440					1.440
374	1.440	1.440		1.440						1.440					1.440
375	0.925	0.925	1.440	1.440						1.440					1.440
376	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440					1.440
377	0.925	0.925			1.440					1.440					1.440
378	1.440	1.440			1.440					1.440					1.440
379	0.925	0.925	1.440		1.440					1.440					1.440
380	1.440	1.440	1.440		1.440					1.440					1.440
381	0.925	0.925		1.440	1.440					1.440					1.440
382	1.440	1.440		1.440	1.440					1.440					1.440
383	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440					1.440					1.440
384	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440					1.440					1.440
385	0.925	0.925									1.440				1.440
386	1.440	1.440									1.440				1.440
387	0.925	0.925	1.440								1.440				1.440
388	1.440	1.440	1.440								1.440				1.440
389	0.925	0.925		1.440							1.440				1.440
390	1.440	1.440		1.440							1.440				1.440
391	0.925	0.925	1.440	1.440							1.440				1.440
392	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440				1.440

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
393	0.925	0.925			1.440						1.440				1.440
394	1.440	1.440			1.440						1.440				1.440
395	0.925	0.925	1.440		1.440						1.440				1.440
396	1.440	1.440	1.440		1.440						1.440				1.440
397	0.925	0.925		1.440	1.440						1.440				1.440
398	1.440	1.440		1.440	1.440						1.440				1.440
399	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440						1.440				1.440
400	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440						1.440				1.440
401	0.925	0.925										1.440			1.440
402	1.440	1.440										1.440			1.440
403	0.925	0.925	1.440									1.440			1.440
404	1.440	1.440	1.440									1.440			1.440
405	0.925	0.925		1.440								1.440			1.440
406	1.440	1.440		1.440								1.440			1.440
407	0.925	0.925	1.440	1.440								1.440			1.440
408	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440			1.440
409	0.925	0.925			1.440							1.440			1.440
410	1.440	1.440			1.440							1.440			1.440
411	0.925	0.925	1.440		1.440							1.440			1.440
412	1.440	1.440	1.440		1.440							1.440			1.440
413	0.925	0.925		1.440	1.440							1.440			1.440
414	1.440	1.440		1.440	1.440							1.440			1.440
415	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440							1.440			1.440
416	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440							1.440			1.440
417	0.925	0.925											1.440		1.440
418	1.440	1.440											1.440		1.440
419	0.925	0.925	1.440										1.440		1.440
420	1.440	1.440	1.440										1.440		1.440
421	0.925	0.925		1.440									1.440		1.440
422	1.440	1.440		1.440									1.440		1.440
423	0.925	0.925	1.440	1.440									1.440		1.440
424	1.440	1.440	1.440	1.440									1.440		1.440
425	0.925	0.925			1.440								1.440		1.440
426	1.440	1.440			1.440								1.440		1.440
427	0.925	0.925	1.440		1.440								1.440		1.440
428	1.440	1.440	1.440		1.440								1.440		1.440
429	0.925	0.925		1.440	1.440								1.440		1.440
430	1.440	1.440		1.440	1.440								1.440		1.440
431	0.925	0.925	1.440	1.440	1.440								1.440		1.440
432	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440								1.440		1.440

■ E.L.U. de rotura. Acero conformado

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
1	1.400	1.400													
2	1.200	1.200													
3	1.200	1.200	1.600												
4	1.200	1.200		1.600											
5	1.200	1.200	1.600	1.600											
6	1.200	1.200			1.600										
7	1.200	1.200	1.600		1.600										
8	1.200	1.200		1.600	1.600										
9	1.200	1.200	1.600	1.600	1.600										
10	1.200	1.200	1.600											0.500	
11	1.200	1.200		1.600										0.500	
12	1.200	1.200	1.600	1.600										0.500	
13	1.200	1.200			1.600									0.500	
14	1.200	1.200	1.600		1.600									0.500	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
15	1.200	1.200		1.600	1.600									0.500	
16	1.200	1.200	1.600	1.600	1.600									0.500	
17	1.200	1.200	1.600												0.500
18	1.200	1.200		1.600											0.500
19	1.200	1.200	1.600	1.600											0.500
20	1.200	1.200			1.600										0.500
21	1.200	1.200	1.600		1.600										0.500
22	1.200	1.200		1.600	1.600										0.500
23	1.200	1.200	1.600	1.600	1.600										0.500
24	1.200	1.200	0.500	0.500											
25	1.200	1.200	0.500		0.500										
26	1.200	1.200		0.500	0.500										
27	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500										
28	1.200	1.200												1.600	
29	1.200	1.200	0.500											1.600	
30	1.200	1.200		0.500										1.600	
31	1.200	1.200	0.500	0.500										1.600	
32	1.200	1.200			0.500									1.600	
33	1.200	1.200	0.500		0.500									1.600	
34	1.200	1.200		0.500	0.500									1.600	
35	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500									1.600	
36	1.200	1.200													1.600
37	1.200	1.200	0.500												1.600
38	1.200	1.200		0.500											1.600
39	1.200	1.200	0.500	0.500											1.600
40	1.200	1.200			0.500										1.600
41	1.200	1.200	0.500		0.500										1.600
42	1.200	1.200		0.500	0.500										1.600
43	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500										1.600
44	1.200	1.200				0.800								1.600	
45	1.200	1.200					0.800							1.600	
46	1.200	1.200						0.800						1.600	
47	1.200	1.200							0.800					1.600	
48	1.200	1.200								0.800				1.600	
49	1.200	1.200									0.800			1.600	
50	1.200	1.200										0.800		1.600	
51	1.200	1.200											0.800	1.600	
52	1.200	1.200				0.800									1.600
53	1.200	1.200					0.800								1.600
54	1.200	1.200						0.800							1.600
55	1.200	1.200							0.800						1.600
56	1.200	1.200								0.800					1.600
57	1.200	1.200									0.800				1.600
58	1.200	1.200										0.800			1.600
59	1.200	1.200											0.800		1.600
60	1.200	1.200				1.600									
61	1.200	1.200	0.500			1.600									
62	1.200	1.200		0.500		1.600									
63	1.200	1.200	0.500	0.500		1.600									
64	1.200	1.200			0.500	1.600									
65	1.200	1.200	0.500		0.500	1.600									
66	1.200	1.200		0.500	0.500	1.600									
67	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500	1.600									
68	1.200	1.200					1.600								
69	1.200	1.200	0.500				1.600								
70	1.200	1.200		0.500			1.600								
71	1.200	1.200	0.500	0.500			1.600								

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
72	1.200	1.200			0.500		1.600								
73	1.200	1.200	0.500		0.500		1.600								
74	1.200	1.200		0.500	0.500		1.600								
75	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500		1.600								
76	1.200	1.200						1.600							
77	1.200	1.200	0.500					1.600							
78	1.200	1.200		0.500				1.600							
79	1.200	1.200	0.500	0.500				1.600							
80	1.200	1.200			0.500			1.600							
81	1.200	1.200	0.500		0.500			1.600							
82	1.200	1.200		0.500	0.500			1.600							
83	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500			1.600							
84	1.200	1.200							1.600						
85	1.200	1.200	0.500						1.600						
86	1.200	1.200		0.500					1.600						
87	1.200	1.200	0.500	0.500					1.600						
88	1.200	1.200			0.500				1.600						
89	1.200	1.200	0.500		0.500				1.600						
90	1.200	1.200		0.500	0.500				1.600						
91	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500				1.600						
92	1.200	1.200								1.600					
93	1.200	1.200	0.500							1.600					
94	1.200	1.200		0.500						1.600					
95	1.200	1.200	0.500	0.500						1.600					
96	1.200	1.200			0.500					1.600					
97	1.200	1.200	0.500		0.500					1.600					
98	1.200	1.200		0.500	0.500					1.600					
99	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500					1.600					
100	1.200	1.200									1.600				
101	1.200	1.200	0.500								1.600				
102	1.200	1.200		0.500							1.600				
103	1.200	1.200	0.500	0.500							1.600				
104	1.200	1.200			0.500						1.600				
105	1.200	1.200	0.500		0.500						1.600				
106	1.200	1.200		0.500	0.500						1.600				
107	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500						1.600				
108	1.200	1.200										1.600			
109	1.200	1.200	0.500									1.600			
110	1.200	1.200		0.500								1.600			
111	1.200	1.200	0.500	0.500								1.600			
112	1.200	1.200			0.500							1.600			
113	1.200	1.200	0.500		0.500							1.600			
114	1.200	1.200		0.500	0.500							1.600			
115	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500							1.600			
116	1.200	1.200											1.600		
117	1.200	1.200	0.500										1.600		
118	1.200	1.200		0.500									1.600		
119	1.200	1.200	0.500	0.500									1.600		
120	1.200	1.200			0.500								1.600		
121	1.200	1.200	0.500		0.500								1.600		
122	1.200	1.200		0.500	0.500								1.600		
123	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500								1.600		
124	1.200	1.200				1.600								0.500	
125	1.200	1.200	0.500			1.600								0.500	
126	1.200	1.200		0.500		1.600								0.500	
127	1.200	1.200	0.500	0.500		1.600								0.500	
128	1.200	1.200			0.500	1.600								0.500	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
129	1.200	1.200	0.500		0.500	1.600								0.500	
130	1.200	1.200		0.500	0.500	1.600								0.500	
131	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500	1.600								0.500	
132	1.200	1.200					1.600							0.500	
133	1.200	1.200	0.500				1.600							0.500	
134	1.200	1.200		0.500			1.600							0.500	
135	1.200	1.200	0.500	0.500			1.600							0.500	
136	1.200	1.200			0.500		1.600							0.500	
137	1.200	1.200	0.500		0.500		1.600							0.500	
138	1.200	1.200		0.500	0.500		1.600							0.500	
139	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500		1.600							0.500	
140	1.200	1.200						1.600						0.500	
141	1.200	1.200	0.500					1.600						0.500	
142	1.200	1.200		0.500				1.600						0.500	
143	1.200	1.200	0.500	0.500				1.600						0.500	
144	1.200	1.200			0.500			1.600						0.500	
145	1.200	1.200	0.500		0.500			1.600						0.500	
146	1.200	1.200		0.500	0.500			1.600						0.500	
147	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500			1.600						0.500	
148	1.200	1.200							1.600					0.500	
149	1.200	1.200	0.500						1.600					0.500	
150	1.200	1.200		0.500					1.600					0.500	
151	1.200	1.200	0.500	0.500					1.600					0.500	
152	1.200	1.200			0.500				1.600					0.500	
153	1.200	1.200	0.500		0.500				1.600					0.500	
154	1.200	1.200		0.500	0.500				1.600					0.500	
155	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500				1.600					0.500	
156	1.200	1.200								1.600				0.500	
157	1.200	1.200	0.500							1.600				0.500	
158	1.200	1.200		0.500						1.600				0.500	
159	1.200	1.200	0.500	0.500						1.600				0.500	
160	1.200	1.200			0.500					1.600				0.500	
161	1.200	1.200	0.500		0.500					1.600				0.500	
162	1.200	1.200		0.500	0.500					1.600				0.500	
163	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500					1.600				0.500	
164	1.200	1.200									1.600			0.500	
165	1.200	1.200	0.500								1.600			0.500	
166	1.200	1.200		0.500							1.600			0.500	
167	1.200	1.200	0.500	0.500							1.600			0.500	
168	1.200	1.200			0.500						1.600			0.500	
169	1.200	1.200	0.500		0.500						1.600			0.500	
170	1.200	1.200		0.500	0.500						1.600			0.500	
171	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500						1.600			0.500	
172	1.200	1.200										1.600		0.500	
173	1.200	1.200	0.500									1.600		0.500	
174	1.200	1.200		0.500								1.600		0.500	
175	1.200	1.200	0.500	0.500								1.600		0.500	
176	1.200	1.200			0.500							1.600		0.500	
177	1.200	1.200	0.500		0.500							1.600		0.500	
178	1.200	1.200		0.500	0.500							1.600		0.500	
179	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500							1.600		0.500	
180	1.200	1.200											1.600	0.500	
181	1.200	1.200	0.500										1.600	0.500	
182	1.200	1.200		0.500									1.600	0.500	
183	1.200	1.200	0.500	0.500									1.600	0.500	
184	1.200	1.200			0.500								1.600	0.500	
185	1.200	1.200	0.500		0.500								1.600	0.500	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
186	1.200	1.200		0.500	0.500								1.600	0.500	
187	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500								1.600	0.500	
188	1.200	1.200				1.600									0.500
189	1.200	1.200	0.500			1.600									0.500
190	1.200	1.200		0.500		1.600									0.500
191	1.200	1.200	0.500	0.500		1.600									0.500
192	1.200	1.200			0.500	1.600									0.500
193	1.200	1.200	0.500		0.500	1.600									0.500
194	1.200	1.200		0.500	0.500	1.600									0.500
195	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500	1.600									0.500
196	1.200	1.200					1.600								0.500
197	1.200	1.200	0.500				1.600								0.500
198	1.200	1.200		0.500			1.600								0.500
199	1.200	1.200	0.500	0.500			1.600								0.500
200	1.200	1.200			0.500		1.600								0.500
201	1.200	1.200	0.500		0.500		1.600								0.500
202	1.200	1.200		0.500	0.500		1.600								0.500
203	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500		1.600								0.500
204	1.200	1.200						1.600							0.500
205	1.200	1.200	0.500					1.600							0.500
206	1.200	1.200		0.500				1.600							0.500
207	1.200	1.200	0.500	0.500				1.600							0.500
208	1.200	1.200			0.500			1.600							0.500
209	1.200	1.200	0.500		0.500			1.600							0.500
210	1.200	1.200		0.500	0.500			1.600							0.500
211	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500			1.600							0.500
212	1.200	1.200							1.600						0.500
213	1.200	1.200	0.500						1.600						0.500
214	1.200	1.200		0.500					1.600						0.500
215	1.200	1.200	0.500	0.500					1.600						0.500
216	1.200	1.200			0.500				1.600						0.500
217	1.200	1.200	0.500		0.500				1.600						0.500
218	1.200	1.200		0.500	0.500				1.600						0.500
219	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500				1.600						0.500
220	1.200	1.200								1.600					0.500
221	1.200	1.200	0.500							1.600					0.500
222	1.200	1.200		0.500						1.600					0.500
223	1.200	1.200	0.500	0.500						1.600					0.500
224	1.200	1.200			0.500					1.600					0.500
225	1.200	1.200	0.500		0.500					1.600					0.500
226	1.200	1.200		0.500	0.500					1.600					0.500
227	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500					1.600					0.500
228	1.200	1.200									1.600				0.500
229	1.200	1.200	0.500								1.600				0.500
230	1.200	1.200		0.500							1.600				0.500
231	1.200	1.200	0.500	0.500							1.600				0.500
232	1.200	1.200			0.500						1.600				0.500
233	1.200	1.200	0.500		0.500						1.600				0.500
234	1.200	1.200		0.500	0.500						1.600				0.500
235	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500						1.600				0.500
236	1.200	1.200										1.600			0.500
237	1.200	1.200	0.500									1.600			0.500
238	1.200	1.200		0.500								1.600			0.500
239	1.200	1.200	0.500	0.500								1.600			0.500
240	1.200	1.200			0.500							1.600			0.500
241	1.200	1.200	0.500		0.500							1.600			0.500
242	1.200	1.200		0.500	0.500							1.600			0.500

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
243	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500							1.600			0.500
244	1.200	1.200											1.600		0.500
245	1.200	1.200	0.500										1.600		0.500
246	1.200	1.200		0.500									1.600		0.500
247	1.200	1.200	0.500	0.500									1.600		0.500
248	1.200	1.200			0.500								1.600		0.500
249	1.200	1.200	0.500		0.500								1.600		0.500
250	1.200	1.200		0.500	0.500								1.600		0.500
251	1.200	1.200	0.500	0.500	0.500								1.600		0.500
252	0.900	0.900													
253	0.900	0.900				1.600									
254	0.900	0.900					1.600								
255	0.900	0.900						1.600							
256	0.900	0.900							1.600						
257	0.900	0.900								1.600					
258	0.900	0.900									1.600				
259	0.900	0.900										1.600			
260	0.900	0.900											1.600		

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
1	1.000	1.000													
2	1.000	1.000	1.000												
3	1.000	1.000		1.000											
4	1.000	1.000	1.000	1.000											
5	1.000	1.000			1.000										
6	1.000	1.000	1.000		1.000										
7	1.000	1.000		1.000	1.000										
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000										
9	1.000	1.000				1.000									
10	1.000	1.000	1.000			1.000									
11	1.000	1.000		1.000		1.000									
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000									
13	1.000	1.000			1.000	1.000									
14	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000									
15	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000									
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									
17	1.000	1.000					1.000								
18	1.000	1.000	1.000				1.000								
19	1.000	1.000		1.000			1.000								
20	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000								
21	1.000	1.000			1.000		1.000								
22	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000								
23	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000								
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								
25	1.000	1.000						1.000							
26	1.000	1.000	1.000					1.000							
27	1.000	1.000		1.000				1.000							
28	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000							
29	1.000	1.000			1.000			1.000							
30	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000							
31	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000							
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
33	1.000	1.000							1.000						
34	1.000	1.000	1.000						1.000						

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
35	1.000	1.000		1.000					1.000						
36	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000						
37	1.000	1.000			1.000				1.000						
38	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
39	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000						
40	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
41	1.000	1.000								1.000					
42	1.000	1.000	1.000							1.000					
43	1.000	1.000		1.000						1.000					
44	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000					
45	1.000	1.000			1.000					1.000					
46	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000					
47	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000					
48	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
49	1.000	1.000									1.000				
50	1.000	1.000	1.000								1.000				
51	1.000	1.000		1.000							1.000				
52	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000				
53	1.000	1.000			1.000						1.000				
54	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000				
55	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000				
56	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
57	1.000	1.000										1.000			
58	1.000	1.000	1.000									1.000			
59	1.000	1.000		1.000								1.000			
60	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000			
61	1.000	1.000			1.000							1.000			
62	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000			
63	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000			
64	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
65	1.000	1.000											1.000		
66	1.000	1.000	1.000										1.000		
67	1.000	1.000		1.000									1.000		
68	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000		
69	1.000	1.000			1.000								1.000		
70	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000		
71	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000		
72	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
73	1.000	1.000												1.000	
74	1.000	1.000	1.000											1.000	
75	1.000	1.000		1.000										1.000	
76	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000	
77	1.000	1.000			1.000									1.000	
78	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000	
79	1.000	1.000		1.000	1.000									1.000	
80	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
81	1.000	1.000				1.000								1.000	
82	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000	
83	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000	
84	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000	
85	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000	
86	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000	
87	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000								1.000	
88	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
89	1.000	1.000					1.000							1.000	
90	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000	
91	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000	

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
92	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000	
93	1.000	1.000			1.000		1.000							1.000	
94	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000	
95	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000							1.000	
96	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
97	1.000	1.000						1.000						1.000	
98	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000	
99	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000	
100	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000	
101	1.000	1.000			1.000			1.000						1.000	
102	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000	
103	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000						1.000	
104	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	
105	1.000	1.000							1.000					1.000	
106	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000	
107	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000	
108	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000	
109	1.000	1.000			1.000				1.000					1.000	
110	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000	
111	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000					1.000	
112	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
113	1.000	1.000								1.000				1.000	
114	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000	
115	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000	
116	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000	
117	1.000	1.000			1.000					1.000				1.000	
118	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000	
119	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000				1.000	
120	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	
121	1.000	1.000									1.000			1.000	
122	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000	
123	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000	
124	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000	
125	1.000	1.000			1.000						1.000			1.000	
126	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000	
127	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000			1.000	
128	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	
129	1.000	1.000										1.000		1.000	
130	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000	
131	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000	
132	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000	
133	1.000	1.000			1.000							1.000		1.000	
134	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000		1.000	
135	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000		1.000	
136	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	
137	1.000	1.000											1.000	1.000	
138	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000	
139	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000	
140	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000	
141	1.000	1.000			1.000								1.000	1.000	
142	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000	1.000	
143	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000	1.000	
144	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000	
145	1.000	1.000													1.000
146	1.000	1.000	1.000												1.000
147	1.000	1.000		1.000											1.000
148	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
149	1.000	1.000			1.000										1.000
150	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000
151	1.000	1.000		1.000	1.000										1.000
152	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
153	1.000	1.000				1.000									1.000
154	1.000	1.000	1.000			1.000									1.000
155	1.000	1.000		1.000		1.000									1.000
156	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000
157	1.000	1.000			1.000	1.000									1.000
158	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000									1.000
159	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000									1.000
160	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
161	1.000	1.000					1.000								1.000
162	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000
163	1.000	1.000		1.000			1.000								1.000
164	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
165	1.000	1.000			1.000		1.000								1.000
166	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
167	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000								1.000
168	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
169	1.000	1.000						1.000							1.000
170	1.000	1.000	1.000					1.000							1.000
171	1.000	1.000		1.000				1.000							1.000
172	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000
173	1.000	1.000			1.000			1.000							1.000
174	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000
175	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000							1.000
176	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
177	1.000	1.000							1.000						1.000
178	1.000	1.000	1.000						1.000						1.000
179	1.000	1.000		1.000				1.000							1.000
180	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000
181	1.000	1.000			1.000				1.000						1.000
182	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000
183	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000						1.000
184	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
185	1.000	1.000								1.000					1.000
186	1.000	1.000	1.000							1.000					1.000
187	1.000	1.000		1.000						1.000					1.000
188	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000
189	1.000	1.000			1.000					1.000					1.000
190	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000
191	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000					1.000
192	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
193	1.000	1.000									1.000				1.000
194	1.000	1.000	1.000								1.000				1.000
195	1.000	1.000		1.000							1.000				1.000
196	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000
197	1.000	1.000			1.000						1.000				1.000
198	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000
199	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000				1.000
200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
201	1.000	1.000										1.000			1.000
202	1.000	1.000	1.000									1.000			1.000
203	1.000	1.000		1.000								1.000			1.000
204	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000
205	1.000	1.000			1.000							1.000			1.000

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Comb.	PP	CM	Qa	Q (1)	Q (2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve	Granizo
206	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000
207	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000			1.000
208	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
209	1.000	1.000											1.000		1.000
210	1.000	1.000	1.000										1.000		1.000
211	1.000	1.000		1.000									1.000		1.000
212	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000
213	1.000	1.000			1.000								1.000		1.000
214	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000
215	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000		1.000
216	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Forjado 5	5	Forjado 5	3.00	11.80
4	Forjado 4	4	Forjado 4	4.00	8.80
3	Forjado 3	3	Forjado 3	2.25	4.80
2	Forjado 2	2	Forjado 2	2.25	2.55
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.85	0.30
0	Cimentación				-1.55

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

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C3, C2, C10, C11, C12, C13	4	35x35	0.30	1.00	1.21	1.39	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.98	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.98	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.61	2.00
C1, C14	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.39	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.98	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.98	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.61	2.00
C4, C5, C6, C9	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.13	1.25	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.69	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.69	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.48	2.00
C8, C7	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.25	1.25	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.69	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.69	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.48	1.48	2.00
C15, C22, C28, C21	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.19	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.57	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.57	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.42	2.00
C29, C42	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.18	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.61	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.61	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.46	2.00
C43	4	35x35	0.30	1.00	2.23	1.16	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.66	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.66	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.52	2.00
C16, C17, C18, C19,	4	35x35	0.30	1.00	1.25	1.23	2.00

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C20, C23, C24, C25, C26, C27	3	40x40	1.00	1.00	1.83	1.77	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.83	1.77	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.54	2.00
C30	4	35x35	0.30	1.00	1.24	1.22	2.00
	3	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.72	2.00
	2	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.72	2.00
	1	Diámetro 45	1.00	1.00	1.56	1.57	2.00
C31, C32, C41	4	35x35	0.30	1.00	1.25	1.15	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.83	1.74	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.83	1.74	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.59	2.00
C33	4	35x35	0.30	1.00	1.25	1.22	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.83	1.74	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.83	1.74	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.59	2.00
C34	4	35x35	0.30	1.00	1.24	1.15	2.00
	3	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.72	2.00
	2	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.72	2.00
	1	Diámetro 45	1.00	1.00	1.56	1.57	2.00
C36, C35	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.29	1.13	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.91	1.58	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.91	1.58	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.46	2.00
C37, C38	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.15	1.24	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.58	1.79	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.58	1.79	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.56	2.00
C39	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.13	1.20	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.59	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.59	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.43	2.00
C40	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.13	1.11	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.42	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.42	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.34	2.00
C44	3	40x40	0.30	1.00	1.73	1.74	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.73	1.74	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.65	2.00
C45, C46, C48	4	35x35	0.30	1.00	1.31	1.14	2.00
	3	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.78	2.00
	2	Diámetro 45	1.00	1.00	1.80	1.78	2.00
	1	Diámetro 45	1.00	1.00	1.56	1.63	2.00
C47	3	Diámetro 45	0.30	1.00	1.71	1.72	2.00
	2	Diámetro 45	1.00	1.00	1.71	1.72	2.00
	1	Diámetro 45	1.00	1.00	1.56	1.63	2.00
C50	4	Diámetro 35	0.30	1.00	2.00	1.12	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.27	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.27	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.36	2.00
C51, C49	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.25	1.12	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.45	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.45	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.48	1.36	2.00
C52	4	35x35	0.30	1.00	1.25	1.12	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.83	1.60	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.83	1.60	2.00

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C53	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.48	2.00
	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.13	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.46	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.46	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.40	2.00
C83	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.34	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.54	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.54	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.59	2.00
C64	4	35x35	0.30	1.00	2.23	1.14	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.50	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.50	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.45	2.00
C76	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.25	1.15	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.48	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.69	1.48	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.48	1.38	2.00
C77, C80	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.13	2.23	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.48	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.48	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.38	2.00
C78, C79	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.13	1.15	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.48	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.42	1.48	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.38	2.00
C65, C68	3	40x40	0.30	1.00	1.73	1.62	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.73	1.62	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.58	2.00
C66, C67	4	35x35	0.30	1.00	1.32	1.16	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.83	1.68	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.83	1.68	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.57	1.58	2.00
C69	4	35x35	0.30	1.00	2.35	1.16	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	2.25	1.68	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	2.25	1.68	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.72	1.58	2.00
C81	4	35x35	0.30	1.00	1.21	1.25	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.70	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.70	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.50	2.00
C84	4	35x35	0.30	1.00	1.21	2.21	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.18	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.18	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.18	2.00
C85, C86	4	35x35	0.30	1.00	1.21	2.13	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.66	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.66	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.43	2.00
C87, C88	4	35x35	0.30	1.00	1.21	1.33	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.66	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.66	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.43	2.00
C89, C82	4	35x35	0.30	1.00	1.39	1.34	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.89	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.89	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.59	2.00

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C63	5	35x35	0.30	1.00	1.70	1.34	2.00
	4	35x35	1.00	1.00	1.54	1.20	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.98	1.45	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.98	1.45	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.61	1.34	2.00
C62	5	35x35	0.30	1.00	1.55	1.34	2.00
	4	35x35	1.00	1.00	1.30	1.25	2.00
	3	35x35	1.00	1.00	1.62	1.43	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.62	1.43	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.44	1.27	2.00
C61	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.25	1.19	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.51	1.39	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.51	1.39	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.32	1.22	2.00
C58	2	25x25	0.30	1.00	1.04	1.03	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.04	1.03	2.00
C59	2	25x25	0.30	1.00	1.43	1.25	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.35	1.19	2.00
C60	2	25x25	0.30	1.00	1.29	1.25	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.22	1.19	2.00
C70	3	25x25	0.30	1.00	1.16	1.14	2.00
	2	25x25	1.00	1.00	1.16	1.14	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.09	1.08	2.00
C71, C72, C73, C74	3	25x25	0.30	1.00	1.16	1.10	2.00
	2	25x25	1.00	1.00	1.16	1.10	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.09	1.09	2.00
C55, C54	5	30x30	0.30	1.00	1.43	1.18	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.32	1.08	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.65	1.21	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.65	1.21	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.46	1.17	2.00
C75	3	25x25	0.30	1.00	1.03	1.02	2.00
	2	25x25	1.00	1.00	1.03	1.02	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.03	1.02	2.00
C56	4	Diámetro 35	0.30	1.00	1.80	1.08	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	1.80	1.28	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	1.80	1.28	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	1.80	1.31	2.00
C57	4	Diámetro 35	0.30	1.00	2.00	1.08	2.00
	3	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.13	2.00
	2	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.13	2.00
	1	Diámetro 35	1.00	1.00	2.00	1.12	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
--------	-------------

Listado de datos de la obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Nombre	Descripción
losa de viguetas pretensadas	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 60 cm Bovedilla: De poliestireno Ancho del nervio: 10 cm Volumen de hormigón: 0.094 m³/m² Peso propio: 2.316 kN/m² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

11.- ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.220 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.330 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-21 , Control Normal	21	1.50	20	27500

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	AH-500 , Control Normal	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200

Listado de cimentación

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

ÍNDICE

1.- MEDICIÓN

1

1.- MEDICIÓN

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	AH-500CN (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	H-21 , Control Normal	Limpieza	
Referencias: C1, C14 y C28	3x0.93	3x20.50	3x7.57		87.00	3x0.63	3x0.16	3x2.00
Referencia: C2	0.92	22.32	7.57		30.81	0.63	0.16	2.00
Referencias: C3, C10, C11 y C12	4x0.93	4x18.69	4x11.35		123.88	4x0.63	4x0.16	4x2.00
Referencias: C4 y C5	2x0.74	2x16.87	2x18.92		73.06	2x0.63	2x0.16	2x2.00
Referencias: C6 y C9	2x0.73	2x16.87		2x21.82	78.84	2x0.63	2x0.16	2x2.00
Referencia: C13	0.93	22.91	7.57		31.41	0.68	0.17	2.08
Referencia: C15	0.93	18.69	11.35		30.97	0.63	0.16	2.00
Referencias: C16 y C23	2x1.07	2x5.39	2x56.96		126.84	2x1.02	2x0.26	2x2.56
Referencias: C17, C18, C19, C20, C26, C66 y C67	7x1.06	7x28.55	7x7.57		260.26	7x0.90	7x0.23	7x2.40
Referencias: C24, C25 y C27	3x1.06	3x32.64	3x7.57		123.81	3x0.96	3x0.24	3x2.48
Referencia: C29	0.92	23.10	15.14	14.54	53.70	0.90	0.23	2.40
Referencia: C30	0.98		50.84	36.08	87.90	1.09	0.27	2.64
Referencias: C31 y C32	2x1.07	2x3.59	2x67.83	2x14.43	173.84	2x1.23	2x0.31	2x2.80
Referencia: C33	1.06	26.73	15.14		42.93	0.90	0.23	2.40
Referencia: C34	0.98		52.23	36.08	89.29	1.16	0.29	2.72
Referencia: C37	0.92	29.69			30.61	0.84	0.21	2.32
Referencia: C38	0.92	29.01			29.93	0.78	0.20	2.24
Referencia: C39	0.73	29.01			29.74	0.78	0.20	2.24
Referencia: C40	0.73	27.19		29.09	57.01	0.96	0.24	2.48
Referencia: C41	1.07		60.32	43.30	104.69	1.23	0.31	2.80
Referencia: C42	0.92	26.73	7.57	14.54	49.76	0.90	0.23	2.40
Referencia: C43	0.92	29.01	3.78	14.55	48.26	0.96	0.24	2.48
Referencia: C44	1.07	34.00			35.07	0.90	0.23	2.40
Referencia: C45	0.98		65.01	28.86	94.85	1.44	0.36	3.04
Referencia: C46	0.98		63.45	28.86	93.29	1.37	0.34	2.96
Referencia: C47	0.98	29.01			29.99	0.78	0.20	2.24
Referencia: C48	0.98		65.01	28.86	94.85	1.44	0.36	3.04
Referencia: C51	0.74	21.05	18.92		40.71	0.73	0.18	2.16
Referencia: C52	1.07		69.39	28.86	99.32	1.30	0.32	2.88
Referencia: C53	0.93	30.37		14.54	45.84	0.90	0.23	2.40
Referencias: C54 y C55	2x0.78	2x19.91	2x7.57		56.52	2x0.58	2x0.14	2x1.92
Referencias: C58, C59, C60, C70, C71, C72, C73, C74 y C75	9x0.62	9x16.24			151.74	9x0.48	9x0.12	9x1.76
Referencia: C61	0.74	22.91			23.65	0.68	0.17	2.08
Referencia: C62	0.93	30.37			31.30	0.90	0.23	2.40
Referencias: C63, C84, C85, C86, C87 y C88	6x0.92	6x28.33			175.50	6x0.73	6x0.18	6x2.16
Referencia: C64	0.92	21.10	7.57		29.59	0.68	0.17	2.08
Referencias: C65 y C68	2x1.07	2x28.37			58.88	2x0.68	2x0.17	2x2.08
Referencia: C69	1.07	30.37	7.57		39.01	0.90	0.23	2.40
Referencias: C76, C77, C78, C79 y C80	5x0.74	5x22.32			115.30	5x0.63	5x0.16	5x2.00
Referencias: C81 y C89	2x0.92	2x24.15			50.14	2x0.63	2x0.16	2x2.00
Referencia: (C8-C7)	1.47	21.35	22.71		45.53	0.77	0.19	2.24
Referencia: (C22-C21)	1.85	5.39	67.51		74.75	1.01	0.25	2.56
Referencia: (C36-C35)	1.85	14.36	59.03		75.24	1.14	0.28	2.72
Referencia: (C50-C49)	1.47	17.98	51.52		70.97	1.14	0.28	2.72
Referencia: (C56-C57)	1.48	10.78	51.52		63.78	1.14	0.28	2.72
Referencia: (C83-C82)	1.85	37.26			39.11	0.88	0.22	2.40
Totales	78.96	1702.76	1227.09	390.66	3399.47	66.69	16.67	186.40

Medición de superficies y volúmenes

Obra: Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

* Las superficies se miden en proyección horizontal.

* No se miden: Elementos de cimentación.

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 161.19 m²

Superficie total forjados: -0.19 m²

Área de huecos: -0.19 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 150.58 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 366.23 m²

Hormigón total en vigas: 50.09 m³

Vigas: 50.09 m³

Volumen total forjados: 0.00 m³

Grupo de Plantas Número 2: Forjado 2

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 78.72 m²

Superficie total forjados: 52.06 m²

Viguetas: 52.06 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 15.86 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 37.70 m²

Hormigón total en vigas: 6.42 m³

Vigas: 6.42 m³

Volumen total forjados: 4.93 m³

Viguetas: 4.93 m³

Grupo de Plantas Número 3: Forjado 3

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 1276.98 m²

Superficie total forjados: 1106.18 m²

Viguetas: 1106.18 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 160.18 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 372.70 m²

Hormigón total en vigas: 82.64 m³

Vigas: 82.64 m³

Volumen total forjados: 104.49 m³

Viguetas: 104.49 m³

Grupo de Plantas Número 4: Forjado 4

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 920.26 m2

Superficie total forjados: 780.14 m2

Viguetas: 780.14 m2

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 131.48 m2

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 333.80 m2

Hormigón total en vigas: 68.00 m3

Vigas: 68.00 m3

Volumen total forjados: 73.68 m3

Viguetas: 73.68 m3

Grupo de Plantas Número 5: Forjado 5

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 14.83 m2

Superficie total forjados: 11.65 m2

Viguetas: 11.65 m2

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 2.76 m2

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 6.20 m2

Hormigón total en vigas: 1.15 m3

Vigas: 1.15 m3

Volumen total forjados: 1.10 m3

Viguetas: 1.10 m3

Medición de superficies y volúmenes

Obra: Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

* Las superficies se miden en proyección horizontal.

* No se miden: Elementos de cimentación.

Resumen total obra

Superficie total: 2451.98 m2

Superficie total forjados: 1949.84 m2

Área de huecos: 0.19 m2

Viguetas: 1950.03 m2

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 460.86 m2

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 1116.63 m2

Hormigón total en vigas: 208.30 m3.

Vigas: 208.30 m3

Volumen total forjados: 184.20 m3

Viguea

Cuantías de obra

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

* Las superficies se miden en proyección horizontal.

* No se miden: Elementos de cimentación.

Forjado 1 - Superficie total: 161.19 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Vigas	150.58	50.09	3809
Encofrado lateral	366.23		
Pilares (Sup. Encofrado)	162.40	14.99	3979
Total	679.21	65.08	7788
Índices (por m²)	4.214	0.404	48.32

Forjado 2 - Superficie total: 78.72 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados	52.06	4.93	24
Vigas	15.86	6.42	468
Encofrado lateral	37.70		
Pilares (Sup. Encofrado)	44.70	3.74	481
Total	150.32	15.09	973
Índices (por m²)	1.910	0.192	12.36

Forjado 3 - Superficie total: 1276.98 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados	1106.18	104.49	319
Vigas	160.18	82.64	6517
Encofrado lateral	372.70		
Pilares (Sup. Encofrado)	431.20	39.62	6286
Escaleras	30.77	5.81	1055
Total	2101.03	232.56	14177
Índices (por m²)	1.645	0.182	11.10

Forjado 4 - Superficie total: 920.26 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados	780.14	73.68	167
Vigas	131.48	68.00	5048
Encofrado lateral	333.80		
Pilares (Sup. Encofrado)	348.70	30.09	3112
Escaleras	14.91	2.83	306
Total	1609.03	174.60	8633
Índices (por m²)	1.748	0.190	9.38

Forjado 5 - Superficie total: 14.83 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados	11.65	1.10	4
Vigas	2.76	1.15	88
Encofrado lateral	6.20		
Pilares (Sup. Encofrado)	13.80	1.12	121
Total	34.41	3.37	213
Índices (por m²)	2.320	0.227	14.36

Total obra - Superficie total: 2451.98 m²

Elemento	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados	1950.03	184.20	514
Vigas	460.86	208.30	15930
Encofrado lateral	1116.63		
Pilares (Sup. Encofrado)	1000.80	89.56	13979
Escaleras	45.68	8.64	1361
Total	4574.00	490.70	31784
Índices (por m²)	1.865	0.200	12.96

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

ÍNDICE

1.- MATERIALES	1
1.1.- Hormigones	1
1.2.- Aceros por elemento y posición	1
1.2.1.- Aceros en barras	1
1.2.2.- Aceros en perfiles	1
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	1
2.1.- Pilares	1

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-21 , Control Normal	21	1.50	20	27500

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	AH-500 , Control Normal	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

■ Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

■ H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.

■ H_{px}: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.

■ H_{py}: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

■ Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

■ Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C1	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.93	119.3	22.9	40.9	119.3	16.6	34.3
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	8.02	267.9	46.6	65.0	267.9	13.6	28.5
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	8.02	286.7	39.9	48.8	286.7	7.9	13.7
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.50	286.7	39.9	48.8	286.7	7.9	13.7
C2	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	201.0	4.5	69.0	201.0	0.0	57.8
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	471.6	26.5	109.5	471.6	0.8	46.0
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	491.1	25.5	81.5	491.1	0.0	22.0
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	491.1	25.5	81.5	491.1	0.0	22.0
C3	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	184.6	7.7	65.6	184.6	2.5	55.3
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	444.7	25.5	104.1	444.7	1.0	44.1
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	463.6	26.4	77.5	463.6	1.0	21.2
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	463.6	26.4	77.5	463.6	1.0	21.2
C4	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.44	178.4	1.8	53.6	178.4	1.5	43.1
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	10Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	431.4	2.1	89.0	431.4	0.9	35.9
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	10Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	446.5	2.6	68.2	446.5	0.7	17.8
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	10Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.05	2.29	446.5	2.6	68.2	446.5	0.7	17.8
C5	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.44	175.0	1.4	53.0	175.0	1.1	42.9
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	10Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	428.8	1.2	89.2	428.8	0.5	36.6
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	10Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	444.1	2.0	68.5	444.1	0.5	18.3
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	10Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.05	2.29	444.1	2.0	68.5	444.1	0.5	18.3
C6	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø16	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.44	183.1	2.0	55.6	183.1	1.6	44.9
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø20	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	441.1	0.9	90.8	441.1	0.4	36.8
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø20	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	456.0	1.9	69.8	456.0	0.5	18.4
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.05	2.29	456.0	1.9	69.8	456.0	0.5	18.4
C7	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.44	90.1	10.8	32.0	90.1	8.7	25.9
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	6.84	6.84	224.3	20.7	55.5	224.3	8.6	23.2
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	6.84	6.84	239.6	17.4	42.8	239.6	4.8	11.9
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.29	2.29	239.6	17.4	42.8	239.6	4.8	11.9
C8	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.44	92.1	15.5	29.9	92.1	12.4	24.0
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	6.84	6.84	232.9	24.6	58.3	232.9	10.5	24.9
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø16	Ø6c/20 cm	4.05	6.84	6.84	248.2	20.5	45.1	248.2	5.9	13.1
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.29	2.29	248.2	20.5	45.1	248.2	5.9	13.1
C9	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø16	Ø6c/20 cm	3.55	4.01	4.44	185.9	1.9	54.1	185.9	1.5	43.2
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø20	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	449.2	5.8	93.8	449.2	2.3	37.9
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø20	Ø6c/20 cm	4.05	5.75	6.84	464.5	5.2	72.4	464.5	1.4	19.4
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.05	2.29	464.5	5.2	72.4	464.5	1.4	19.4
C10	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	181.4	5.5	63.1	181.4	1.0	53.0
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	439.1	25.3	104.0	439.1	1.0	44.6
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	458.3	25.9	78.6	458.3	0.9	22.4
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	458.3	25.9	78.6	458.3	0.9	22.4
C11	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	165.0	7.4	61.9	165.0	2.6	52.6
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	441.2	25.5	104.0	441.2	1.1	44.4
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	460.7	26.0	78.6	460.7	0.9	22.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	460.7	26.0	78.6	460.7	0.9	22.1
C12	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	166.4	7.0	64.2	166.4	2.3	54.9
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	442.4	25.8	104.4	442.4	1.2	44.6
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	461.8	26.2	78.6	461.8	0.9	22.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	461.8	26.2	78.6	461.8	0.9	22.1
C13	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.93	187.8	10.4	70.9	187.8	4.5	60.4
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	478.4	25.7	109.7	478.4	0.3	45.5
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	8.02	497.9	25.9	82.7	497.9	0.0	22.3
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.50	497.9	25.9	82.7	497.9	0.0	22.3
C14	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.93	119.5	20.7	42.2	119.5	14.5	35.6
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	8.02	267.1	47.5	64.5	267.1	14.3	28.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	8.02	286.6	40.4	49.1	286.6	8.2	13.9

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C15	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.50	286.6	40.4	49.1	286.6	8.2	13.9
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.22	174.3	41.9	44.9	174.3	32.5	37.9
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	403.6	78.5	54.8	403.6	26.7	23.0
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	423.0	62.9	42.7	423.0	14.1	12.6
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.20	423.0	62.9	42.7	423.0	14.1	12.6
C16	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	334.1	14.0	63.7	334.1	4.0	49.8
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	745.9	53.5	125.7	745.9	4.5	58.5
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	771.2	48.5	92.4	771.2	1.6	29.9
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	771.2	48.5	92.4	771.2	1.6	29.9
C17	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	256.7	8.2	63.6	256.7	1.3	52.6
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	628.6	38.8	117.9	628.6	1.0	59.8
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	654.0	40.1	84.9	654.0	0.9	30.4
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	654.0	40.1	84.9	654.0	0.9	30.4
C18	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	266.9	7.7	65.7	266.9	0.8	54.3
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	650.2	39.6	123.1	650.2	0.8	62.8
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	675.6	41.3	88.1	675.6	0.9	31.6
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	675.6	41.3	88.1	675.6	0.9	31.6
C19	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	302.5	8.7	61.9	302.5	0.9	49.2
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	680.2	41.1	127.2	680.2	0.7	64.3
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	705.6	42.9	90.8	705.6	0.8	32.2
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	705.6	42.9	90.8	705.6	0.8	32.2
C20	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	276.4	9.3	66.1	276.4	1.7	54.4
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	662.7	40.0	127.0	662.7	0.6	65.4
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	688.1	41.9	89.9	688.1	0.8	32.4
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	688.1	41.9	89.9	688.1	0.8	32.4
C21	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.22	113.9	30.5	39.4	113.9	24.3	34.7
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	307.1	61.3	50.7	307.1	21.5	25.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	326.5	48.5	37.4	326.5	10.9	13.0
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.20	326.5	48.5	37.4	326.5	10.9	13.0
C22	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.22	151.8	40.0	39.0	151.8	31.7	32.9
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	375.3	74.7	49.6	375.3	26.1	20.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	393.4	58.9	37.2	393.4	13.3	10.0
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.20	393.4	58.9	37.2	393.4	13.3	10.0
C23	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	287.5	12.5	60.6	287.5	3.8	48.5
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	752.0	57.3	114.4	752.0	6.2	48.4
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	775.9	52.7	83.6	775.9	3.3	23.4
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	775.9	52.7	83.6	775.9	3.3	23.4
C24	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	262.8	7.6	55.0	262.8	0.8	44.0
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	694.1	41.5	102.7	694.1	0.5	42.3
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	718.8	43.2	76.1	718.8	0.6	20.7
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	718.8	43.2	76.1	718.8	0.6	20.7
C25	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	249.1	14.0	48.6	249.1	5.8	38.2
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	701.4	44.0	103.5	701.4	1.4	42.5
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	726.1	44.4	77.0	726.1	0.9	21.0
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	726.1	44.4	77.0	726.1	0.9	21.0
C26	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	216.6	13.3	56.5	216.6	5.9	47.2
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	637.3	40.3	111.7	637.3	1.4	53.7
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	662.7	40.7	80.6	662.7	0.9	26.6
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	662.7	40.7	80.6	662.7	0.9	26.6
C27	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.37	291.1	13.9	66.3	291.1	4.8	54.0
	Forjado 3	40x40	2.55/4.35	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	697.2	45.0	117.8	697.2	1.9	54.9
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.41	7.17	722.4	41.9	85.3	722.4	0.0	27.1
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.39	722.4	41.9	85.3	722.4	0.0	27.1
C28	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.22	155.7	35.5	46.6	155.7	27.1	40.3
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	392.3	74.9	51.8	392.3	24.8	21.1

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C29	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	6.36	411.8	60.1	40.0	411.8	13.0	11.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.20	411.8	60.1	40.0	411.8	13.0	11.1
	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.80	4.07	253.8	42.9	64.5	253.8	30.4	55.1
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø20 +4Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	3.95	7.82	6.36	597.2	94.0	101.8	597.2	25.6	51.8
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	3.95	7.82	6.36	616.2	76.9	73.0	616.2	13.7	26.4
C30	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.50	2.26	616.2	76.9	73.0	616.2	13.7	26.4
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.40	4.33	151.9	9.5	54.2	151.9	4.3	47.6
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	10Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.62	721.3	7.3	185.3	721.3	4.4	110.6
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	10Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.62	745.3	4.2	127.4	745.3	1.8	56.0
	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	10Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.42	2.43	745.3	4.2	127.4	745.3	1.8	56.0
C31	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.19	3.85	360.6	9.2	87.1	360.6	1.0	75.1
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	882.6	46.3	185.8	882.6	0.0	112.1
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	906.8	47.5	125.8	906.8	0.0	56.7
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.46	906.8	47.5	125.8	906.8	0.0	56.7
C32	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.19	3.85	361.9	7.7	85.8	361.9	0.0	73.8
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	867.6	45.5	179.5	867.6	0.0	107.3
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	891.7	46.7	122.2	891.7	0.0	54.5
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.46	891.7	46.7	122.2	891.7	0.0	54.5
C33	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.33	140.1	4.7	49.0	140.1	0.8	43.0
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø16 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	615.6	36.7	155.6	615.6	2.0	102.9
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	7.05	6.70	639.8	36.6	103.1	639.8	1.4	52.4
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.46	639.8	36.6	103.1	639.8	1.4	52.4
C34	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.15	3.85	362.0	12.1	92.3	362.0	3.1	80.2
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	10Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.62	857.1	16.4	202.4	857.1	9.1	112.7
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	10Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.62	881.1	11.0	142.6	881.1	4.4	57.9
	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	10Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.42	2.43	881.1	11.0	142.6	881.1	4.4	57.9
C35	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.45	3.90	251.1	16.6	44.6	251.1	11.5	30.9
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.54	6.24	436.3	59.3	75.4	436.3	14.7	40.0
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.54	6.24	455.3	49.4	54.9	455.3	7.8	21.2
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.26	455.3	49.4	54.9	455.3	7.8	21.2
C36	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.45	3.90	147.8	37.6	3.2	147.8	29.0	2.5
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.54	6.24	249.4	50.8	31.3	249.4	21.5	12.6
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.54	6.24	268.4	39.9	26.5	268.4	11.4	8.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.26	268.4	39.9	26.5	268.4	11.4	8.1
C37	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.08	4.40	354.9	24.6	9.7	354.9	8.9	3.5
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.40	7.25	460.1	42.3	44.2	460.1	10.6	6.6
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.40	7.25	536.1	28.9	57.1	536.1	1.0	1.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.42	536.1	28.9	57.1	536.1	1.0	1.1
C38	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.08	4.40	303.2	16.6	13.8	303.2	5.5	4.5
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.40	7.25	407.1	38.1	36.8	407.1	9.8	4.6
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.40	7.25	466.4	25.9	49.7	466.4	1.2	2.2
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.42	466.4	25.9	49.7	466.4	1.2	2.2
C39	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.26	331.8	21.4	10.8	331.8	7.9	4.0
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	8Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	6.44	496.3	0.0	55.9	496.3	0.0	0.8
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	8Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	6.44	491.9	32.1	47.9	491.9	0.9	1.4
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	8Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	2.22	491.9	32.1	47.9	491.9	0.9	1.4
C40	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	3.90	3.83	348.8	16.1	54.5	348.8	11.3	38.3
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.25	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.95	5.61	5.61	622.7	17.0	90.6	622.7	6.6	35.1
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.95	5.61	5.61	637.6	12.3	70.9	637.6	3.3	19.2
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	8Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.05	2.08	637.6	12.3	70.9	637.6	3.3	19.2
C41	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.19	3.85	380.9	21.4	98.5	380.9	9.9	85.7
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø20 +4Ø20 +4Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	7.05	6.70	929.5	72.2	199.5	929.5	11.8	121.8
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø20 +4Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	7.05	6.70	954.7	61.6	135.6	954.7	5.4	62.3
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø20 +4Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.43	2.46	954.7	61.6	135.6	954.7	5.4	62.3
C42	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.80	4.07	233.2	41.0	61.7	233.2	29.4	53.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C43	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	6.36	546.1	87.5	92.3	546.1	24.5	46.8
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	6.36	564.5	71.2	67.1	564.5	13.0	24.4
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.26	564.5	71.2	67.1	564.5	13.0	24.4
	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	7.69	4.00	303.1	36.3	60.7	303.1	6.5	50.0
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø20 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	6.56	627.0	60.0	95.3	627.0	5.1	41.5
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø20 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	6.56	645.9	57.5	72.8	645.9	3.5	22.6
C44	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø20 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.36	645.9	57.5	72.8	645.9	3.5	22.6
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	6.66	6.70	609.6	28.6	88.5	609.6	0.0	41.4
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	6.66	6.70	633.8	29.7	73.1	633.8	0.0	27.5
C45	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.56	633.8	29.7	73.1	633.8	0.0	27.5
	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.39	3.82	463.0	19.0	64.5	463.0	5.5	50.2
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1063.1	4.5	159.2	1063.1	1.6	56.6
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1087.1	4.4	128.6	1087.1	1.1	31.1
C46	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	8Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.42	2.53	1087.1	4.4	128.6	1087.1	1.1	31.1
	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.39	3.82	462.5	21.8	62.3	462.5	7.6	48.0
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1035.5	6.8	153.9	1035.5	2.4	53.8
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1059.5	4.9	124.2	1059.5	1.2	29.5
C47	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	8Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.42	2.53	1059.5	4.9	124.2	1059.5	1.2	29.5
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	6.58	6.62	514.2	0.0	80.1	514.2	0.0	33.7
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.85	6.58	6.62	485.4	1.3	68.5	485.4	0.5	25.5
C48	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	8Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.42	2.53	485.4	1.3	68.5	485.4	0.5	25.5
	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.39	3.82	444.7	16.4	62.6	444.7	4.0	48.9
	Forjado 3	Diámetro:45	2.55/4.15	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1057.0	0.0	160.0	1057.0	0.0	58.6
	Forjado 2	Diámetro:45	0.30/2.55	8Ø20	Ø6c/20 cm	3.85	6.93	6.85	1081.0	0.0	127.8	1081.0	0.0	31.5
C49	Forjado 1	Diámetro:45	-1.55/0.00	8Ø20	Ø6c/20 cm	1.55	2.42	2.53	1081.0	0.0	127.8	1081.0	0.0	31.5
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.31	3.86	236.7	6.1	46.3	236.7	4.5	34.0
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.25	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.68	5.73	412.1	7.0	69.5	412.1	2.7	26.3
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.68	5.73	465.0	9.8	56.2	465.0	2.1	12.0
C50	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	10Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.29	2.11	465.0	9.8	56.2	465.0	2.1	12.0
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	6.90	3.86	46.5	6.5	18.1	46.5	4.5	12.7
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.25	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.90	5.02	315.7	18.4	63.3	315.7	6.5	22.3
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	10Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.90	5.02	330.7	12.2	57.1	330.7	3.6	17.1
C51	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/-0.15	10Ø12	Ø6c/15 cm	1.40	2.80	1.90	330.7	12.2	57.1	330.7	3.6	17.1
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.25	8Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.31	3.86	233.8	6.0	50.5	233.8	4.5	38.3
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.25	10Ø16	Ø6c/20 cm	3.95	6.68	5.73	453.8	9.6	78.7	453.8	3.7	30.3
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	10Ø16	Ø6c/20 cm	3.95	6.68	5.73	513.0	16.8	62.8	513.0	3.6	13.5
C52	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	10Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.29	2.11	513.0	16.8	62.8	513.0	3.6	13.5
	Forjado 4	35x35	4.80/8.15	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.35	4.19	3.75	452.8	24.1	99.7	452.8	10.6	85.6
	Forjado 3	40x40	2.55/4.15	4Ø20 +4Ø20 +4Ø16	Ø6c/20 cm	3.85	7.05	6.16	1002.7	86.4	180.6	1002.7	17.7	110.9
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø20 +4Ø16	Ø6c/20 cm	3.85	7.05	6.16	1026.9	72.8	125.2	1026.9	9.2	59.7
C53	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø20 +4Ø16	Ø6c/20 cm	1.55	2.43	2.29	1026.9	72.8	125.2	1026.9	9.2	59.7
	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.80	3.90	270.7	35.3	65.3	270.7	22.5	56.1
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø20 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	5.77	579.4	85.0	83.4	579.4	20.7	44.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø20 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	5.77	597.6	70.1	62.0	597.6	10.9	25.0
C54	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø20 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.17	597.6	70.1	62.0	597.6	10.9	25.0
	Forjado 5	30x30	8.80/11.45	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.65	3.79	3.13	58.2	21.5	29.5	58.2	19.2	28.0
	Forjado 4	30x30	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.69	3.83	119.8	41.4	19.0	119.8	34.4	14.6
	Forjado 3	30x30	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.68	4.90	286.4	63.4	23.8	286.4	31.2	9.1
C55	Forjado 2	30x30	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.68	4.90	306.1	47.7	17.1	306.1	16.2	3.8
	Forjado 1	30x30	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.26	1.81	306.1	47.7	17.1	306.1	16.2	3.8
	Forjado 5	30x30	8.80/11.45	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.65	3.79	3.13	55.2	18.5	23.6	55.2	16.3	22.1
	Forjado 4	30x30	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.69	3.83	95.9	40.1	16.7	95.9	34.4	13.1
C55	Forjado 3	30x30	2.55/4.35	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.68	4.90	272.9	60.6	19.0	272.9	30.0	5.9
	Forjado 2	30x30	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.68	4.90	285.8	44.8	14.7	285.8	15.3	2.7
	Forjado 1	30x30	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.26	1.81	285.8	44.8	14.7	285.8	15.3	2.7

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C56	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	6.39	3.83	133.1	3.0	16.1	133.1	1.1	6.1
	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.29	5.18	294.3	38.2	0.0	294.3	0.0	0.0
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	7.29	5.18	302.8	28.6	26.8	302.8	0.3	0.3
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.79	2.03	302.8	28.6	26.8	302.8	0.3	0.3
C57	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	7.10	3.83	26.4	3.5	19.6	26.4	2.9	16.2
	Forjado 3	Diámetro:35	0.30/4.34	6Ø12	Ø6c/14 cm	4.04	8.08	4.57	128.3	3.7	34.0	128.3	1.9	17.3
	Forjado 2	Diámetro:35	-0.21/-0.16	6Ø12	Ø8c/14 cm	1.39	2.78	1.57	149.0	5.0	33.9	149.0	2.2	14.7
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/-0.21	6Ø12	Ø8c/14 cm	1.39	2.78	1.57	426.0	9.3	20.2	426.0	9.3	20.2
C58	Forjado 2	25x25	-0.65/0.30	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	1.92	1.90	81.7	0.0	6.2	81.7	0.0	6.2
	Forjado 1	25x25	-1.55/-0.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	1.92	1.90	85.9	0.0	7.1	85.9	0.0	7.1
C59	Forjado 2	25x25	0.30/0.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.40	0.57	0.50	89.9	2.3	15.6	89.9	2.3	15.6
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.09	1.84	89.9	2.3	15.6	89.9	2.3	15.6
C60	Forjado 2	25x25	0.30/1.10	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.80	1.04	1.00	89.3	0.2	10.3	89.3	0.2	10.3
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	1.89	1.84	89.3	0.2	10.3	89.3	0.2	10.3
C61	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.22	119.5	11.3	23.8	119.5	8.0	16.8
	Forjado 3	Diámetro:35	1.91/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	2.44	3.69	3.40	226.2	12.6	26.6	226.2	8.7	18.3
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/1.51	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.21	1.82	1.68	300.1	1.6	19.8	300.1	1.6	19.8
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	1.89	356.7	1.5	7.0	356.7	0.5	2.3
C62	Forjado 5	35x35	8.80/11.45	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.65	4.11	3.55	61.7	20.7	36.9	61.7	18.3	35.1
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.62	4.44	61.7	20.7	36.9	61.7	18.3	35.1
	Forjado 3	35x35	2.31/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.04	3.31	2.92	360.5	19.1	42.1	360.5	6.7	27.6
	Forjado 2	35x35	0.30/1.91	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.61	2.61	2.30	670.2	13.4	7.9	670.2	8.9	7.9
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	1.97	701.6	14.0	0.5	701.6	1.7	0.5
C63	Forjado 5	35x35	8.80/11.45	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.65	4.51	3.55	60.7	27.2	32.6	60.7	24.4	30.9
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	5.47	4.26	236.1	37.5	29.8	236.1	22.8	20.9
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.80	3.56	2.61	236.1	37.5	29.8	236.1	22.8	20.9
	Forjado 2	35x35	0.30/2.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	3.66	2.68	450.6	20.3	19.4	450.6	10.6	19.4
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.08	547.8	23.1	3.7	547.8	5.2	3.7
C64	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	7.69	3.93	175.4	22.9	37.2	175.4	4.8	31.2
	Forjado 3	35x35	2.55/4.25	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	5.93	408.2	66.7	50.2	408.2	19.3	22.3
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.82	5.93	427.2	54.6	40.2	427.2	10.2	13.5
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.25	427.2	54.6	40.2	427.2	10.2	13.5
C65	Forjado 3	40x40	2.55/4.25	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.83	6.40	353.1	23.6	60.9	353.1	3.1	34.7
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.83	6.40	338.1	21.8	51.1	338.1	2.5	26.8
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.45	338.1	21.8	51.1	338.1	2.5	26.8
C66	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.55	4.00	264.1	18.6	45.2	264.1	8.8	36.0
	Forjado 3	40x40	2.55/4.25	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.23	6.64	621.1	49.4	96.7	621.1	7.3	48.7
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.23	6.64	645.8	44.1	72.1	645.8	3.8	26.8
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.45	645.8	44.1	72.1	645.8	3.8	26.8
C67	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	4.55	4.00	264.4	23.4	43.1	264.4	12.9	34.0
	Forjado 3	40x40	2.55/4.25	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.23	6.64	605.5	46.6	92.6	605.5	6.3	46.0
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	7.23	6.64	580.4	39.8	71.0	580.4	3.5	29.1
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.45	580.4	39.8	71.0	580.4	3.5	29.1
C68	Forjado 3	40x40	2.55/4.25	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.83	6.40	269.5	17.4	50.8	269.5	2.0	30.5
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	6.83	6.40	291.8	17.3	43.1	291.8	1.4	22.3
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.43	2.45	291.8	17.3	43.1	291.8	1.4	22.3
C69	Forjado 4	35x35	4.80/8.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.45	8.11	4.00	254.7	28.1	37.8	254.7	2.9	29.1
	Forjado 3	40x40	2.55/4.25	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	8.89	6.64	606.8	95.4	89.8	606.8	21.2	43.4
	Forjado 2	40x40	0.30/2.55	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.95	8.89	6.64	631.6	80.9	67.2	631.6	11.6	23.6
	Forjado 1	40x40	-1.55/0.00	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.67	2.45	631.6	80.9	67.2	631.6	11.6	23.6
C70	Forjado 3	25x25	0.70/3.99	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.29	3.81	3.75	93.5	9.0	5.6	93.5	5.1	2.3
	Forjado 2	25x25	-0.65/0.30	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	2.14	2.11	93.5	9.0	5.6	93.5	5.1	2.3
	Forjado 1	25x25	-1.55/-0.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	2.14	2.11	251.7	5.0	1.4	251.7	4.1	1.4
C71	Forjado 3	25x25	1.10/3.58	4Ø12	Ø6c/15 cm	2.48	2.88	2.73	79.9	5.8	2.3	79.9	3.9	1.0
	Forjado 2	25x25	0.30/0.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.40	0.46	0.44	143.7	0.9	11.5	143.7	0.9	11.5

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C72	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	1.69	1.69	143.7	0.9	11.5	143.7	0.9	11.5
	Forjado 3	25x25	1.50/3.18	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.68	1.95	1.85	83.7	4.0	2.1	83.7	4.0	2.1
	Forjado 2	25x25	0.30/1.10	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.80	0.93	0.88	174.1	4.7	9.1	174.1	4.7	9.1
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	1.69	1.69	176.2	2.5	9.4	176.2	2.5	9.4
C73	Forjado 3	25x25	1.91/2.78	4Ø12	Ø6c/15 cm	0.87	1.01	0.96	85.4	9.3	5.8	85.4	9.3	5.8
	Forjado 2	25x25	0.30/1.51	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.21	1.40	1.33	85.4	9.3	5.8	85.4	9.3	5.8
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	1.69	1.69	203.2	0.6	9.2	203.2	0.6	9.2
	Forjado 3	25x25	2.31/2.38	4Ø12	Ø8c/15 cm	0.07	0.08	0.07	39.8	4.8	10.5	39.8	4.8	10.5
C74	Forjado 2	25x25	0.30/1.91	4Ø12	Ø8c/15 cm	1.61	1.87	1.77	39.8	4.8	10.5	39.8	4.8	10.5
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.00	4Ø12	Ø8c/15 cm	1.55	1.69	1.69	172.4	2.5	8.5	172.4	2.5	8.5
	Forjado 3	25x25	2.10/2.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.81	3.77	88.2	3.6	6.2	88.2	0.8	2.8
C75	Forjado 2	25x25	0.30/2.10	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.81	3.77	96.1	5.4	4.4	96.1	2.0	1.3
	Forjado 1	25x25	-1.55/0.30	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.81	3.77	106.3	5.9	4.2	106.3	1.0	0.9
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.44	4.08	72.1	24.7	7.9	72.1	20.2	6.4
C76	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.84	5.99	188.7	48.4	5.5	188.7	23.2	2.6
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.84	5.99	204.0	37.2	6.6	204.0	12.1	2.1
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.29	2.14	204.0	37.2	6.6	204.0	12.1	2.1
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	7.92	63.1	18.8	7.4	63.1	9.9	3.9
C77	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	225.7	29.2	17.4	225.7	9.4	5.6
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	265.8	17.4	23.3	265.8	2.1	2.8
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	2.14	265.8	17.4	23.3	265.8	2.1	2.8
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.08	120.7	11.1	5.4	120.7	5.8	2.8
C78	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	319.2	14.5	31.4	319.2	0.5	1.1
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	319.2	16.9	30.4	319.2	0.6	1.1
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	2.14	327.7	33.2	0.0	327.7	1.0	0.0
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	4.08	121.6	12.5	5.2	121.6	6.9	2.9
C79	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	316.9	15.1	30.9	316.9	0.5	1.0
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	316.9	15.1	30.9	316.9	0.5	1.0
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	2.14	325.4	33.0	0.0	325.4	0.5	0.0
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.01	7.92	53.0	10.6	10.7	53.0	4.7	4.8
C80	Forjado 3	Diámetro:35	2.55/4.35	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	184.0	14.7	23.6	184.0	4.7	7.5
	Forjado 2	Diámetro:35	0.30/2.55	6Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	5.75	5.99	239.6	2.4	25.0	239.6	0.2	2.4
	Forjado 1	Diámetro:35	-1.55/0.00	6Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.05	2.14	239.6	2.4	25.0	239.6	0.2	2.4
	Forjado 4	Diámetro:35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.44	116.1	11.5	14.2	116.1	7.3	9.5
C81	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	6.88	294.4	30.3	29.7	294.4	8.2	6.4
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	6.56	6.88	312.5	25.4	30.6	312.5	4.5	5.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.33	312.5	25.4	30.6	312.5	4.5	5.1
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.76	144.8	20.1	29.8	144.8	12.8	22.6
C82	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	7.65	250.7	39.1	41.5	250.7	9.5	13.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.05	8.02	7.65	270.2	34.4	34.9	270.2	5.6	7.4
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.46	270.2	34.4	34.9	270.2	5.6	7.4
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.76	108.5	38.5	21.0	108.5	32.4	15.6
C83	Forjado 3	35x35	0.30/4.34	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	4.04	8.00	6.22	221.1	49.7	27.6	221.1	20.2	11.1
	Forjado 2	35x35	-0.21/-0.16	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.39	2.75	2.21	240.5	42.4	32.6	240.5	12.6	14.3
	Forjado 1	35x35	-1.55/-0.21	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.39	2.75	2.21	193.9	5.5	32.9	193.9	5.5	32.9
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	7.85	294.4	18.0	46.7	294.4	8.5	12.7
C84	Forjado 3	35x35	2.55/3.99	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.69	5.97	4.35	490.1	29.2	25.1	490.1	4.1	6.4
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.69	5.97	4.35	490.3	38.6	14.6	490.3	2.2	2.1
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	1.83	490.3	38.6	14.6	490.3	2.2	2.1
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	7.56	254.7	9.0	37.9	254.7	2.2	10.8
C85	Forjado 3	35x35	3.98/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	0.37	0.59	0.61	270.1	9.9	36.1	270.1	2.6	8.6
			2.55/3.58	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.28	5.32	5.45	446.3	21.7	30.7	446.3	3.6	4.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.28	5.32	5.45	478.9	18.5	33.0	478.9	1.1	2.4
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.22	478.9	18.5	33.0	478.9	1.1	2.4
C86	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	7.56	276.8	11.1	41.1	276.8	3.3	11.6

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Diseño estructural de la Terminal de buses de San Lorenzo

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C87	Forjado 3	35x35	3.58/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	0.77	1.25	1.28	290.6	9.7	40.3	290.6	2.1	10.2
			2.55/3.18	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.88	4.67	4.78	457.0	19.2	30.2	457.0	4.6	12.2
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.88	4.67	4.78	481.9	17.6	27.8	481.9	3.0	3.3
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.22	481.9	17.6	27.8	481.9	3.0	3.3
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.72	221.2	13.9	21.6	221.2	6.7	12.0
	Forjado 3	35x35	3.18/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.17	1.90	1.94	221.2	13.9	21.6	221.2	6.7	12.0
			2.55/2.78	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.48	4.02	4.11	403.8	14.0	30.7	403.8	4.3	17.8
	Forjado 2	35x35	0.30/2.55	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.48	4.02	4.11	404.8	13.3	27.7	404.8	3.7	15.1
C88	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.22	425.2	9.4	25.4	425.2	0.7	12.7
	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.30	4.72	173.3	12.1	20.7	173.3	6.3	12.9
	Forjado 3	35x35	2.78/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.57	2.55	2.61	173.3	12.1	20.7	173.3	6.3	12.9
			1.31/2.38	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.08	3.36	3.45	351.9	3.3	24.2	351.9	3.3	24.2
	Forjado 2	35x35	0.30/1.31	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.08	3.36	3.45	382.5	0.6	16.8	382.5	0.6	16.8
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.23	2.22	431.0	0.5	8.6	431.0	0.5	1.9
C89	Forjado 4	35x35	4.80/8.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.55	4.93	4.76	103.2	20.4	25.5	103.2	15.0	20.3
	Forjado 3	35x35	2.55/4.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.80	3.56	3.40	103.2	20.4	25.5	103.2	15.0	20.3
	Forjado 2	35x35	0.30/2.15	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.85	3.66	3.50	257.9	13.7	29.0	257.9	7.6	29.0
	Forjado 1	35x35	-1.55/0.00	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	1.55	2.50	2.46	266.2	10.7	19.8	266.2	4.9	19.8

Cargas horizontales de viento

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 5	11.197	30.173
Forjado 4	25.583	69.180
Forjado 3	21.442	58.622
Forjado 2	14.747	40.653
Forjado 1	13.436	37.039

Listado de estructuras 3D integradas

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	1
1.1.- Normas consideradas	1
1.2.- Estados límite	1
1.2.1.- Situaciones de proyecto	1
2.- CUBIERTA 1	3
2.1.- Geometría	4
2.1.1.- Barras	4
3.- CUBIERTA 2	4
3.1.- Geometría	4
3.1.1.- Barras	4
4.- CUBIERTA 3	4
4.1.- Geometría	4
4.1.1.- Barras	5

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: CBH 87

Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

Categoría de uso: General

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CBH 87 Control de la ejecución: Normal Daños previsibles: B. Daños de tipo medio Exposición al viento: Normal
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: CBH 87

Situación 1		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	1.600
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.600

Listado de estructuras 3D integradas

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

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

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		
Nieve (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Nieve (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Nieve (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800
Nieve (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable

Listado de estructuras 3D integradas

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800
Nieve (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600
Nieve (Q)		

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600
Nieve (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600
Nieve (Q)		

Desplazamientos

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

Listado de estructuras 3D integradas

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

2.- CUBIERTA 1

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	203000.00	0.300	78076.92	250.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	C #	CF-80x2.5, Doble en cajón soldado	403.157	1041.602	1732.644	0.350	0.549	0.807	2744.04	4306.22	6332.10
			CF-60x2.0	638.445			0.199			1562.18		
			# 50x2.93	691.042	691.042		0.258	2025.89		2025.89		

3.- CUBIERTA 2

3.1.- Geometría

3.1.1.- Barras

3.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	203000.00	0.300	78076.92	250.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

3.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	C #	CF-80x2.0, Doble en cajón soldado	190.782		726.711	0.134		0.337	1053.44		2646.38
			CF-60x2.5	275.680			0.106			829.99		
			# 50x2.93	260.249	466.462		0.240	1883.43				
					260.249		0.097	762.96		762.96		

4.- CUBIERTA 3

Listado de estructuras 3D integradas

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

4.1.- Geometría

4.1.1.- Barras

4.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	203000.00	0.300	78076.92	250.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

4.1.1.2.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	C #	CF-80x2.0, Doble en cajón soldado	192.119	467.799	729.315	0.135	0.241	0.339	1060.82	1890.81	2657.48
			CF-60x2.5	275.680			0.106			829.99		
			# 50x2.93	261.515			0.098			766.67		
				261.515			0.098			766.67		

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES	1
2.- NUCLEOS DE ESCALERA	1
2.1.- Escalera 1	1
2.1.1.- Geometria	1
2.1.2.- Cargas	1
2.1.3.- Tramos	1
2.2.- Escalera 2	4
2.2.1.- Geometria	4
2.2.2.- Cargas	5
2.2.3.- Tramos	5

1.- DATOS GENERALES

- Hormigón: H-21 , Control Normal
- Acero: AH-500 , Control Normal
- Recubrimiento geométrico: 3.0 cm

Acciones

- CBH 87
- Control de la ejecución: Normal
- Daños previsibles: B. Daños de tipo medio
- Exposición al viento: Normal

2.- NÚCLEOS DE ESCALERA

2.1.- Escalera 1

2.1.1.- Geometría

- Ámbito: 2.100 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.173 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

2.1.2.- Cargas

- Peso propio: 4.17 kN/m²
- Peldañeado: 1.84 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.20 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 4.00 kN/m²

2.1.3.- Tramos

2.1.3.1.- Tramo 1

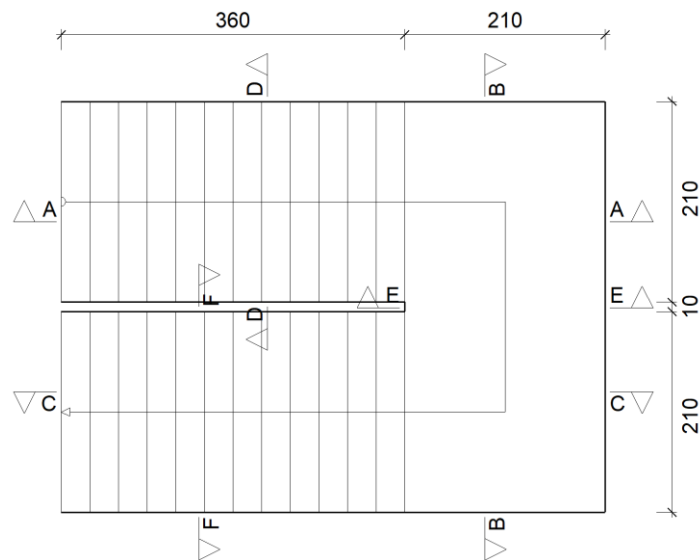
2.1.3.1.1.- Geometría

- Planta final: Forjado 3
- Planta inicial: Forjado 1

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

- Espesor: 0.17 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.173 m
- N° de escalones: 26
- Desnivel que salva: 4.50 m
- Meseta sin apoyos



2.1.3.1.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
B-B	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
C-C	Longitudinal	Ø16c/15	Ø16c/15
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø16c/15	Ø16c/15
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	26.5	25.6	23.2
Entrega	26.3	25.4	23.0

2.1.3.1.3.- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø16	15	6.90	103.50	163.4
A-A	Inferior	Ø16	15	5.45	81.75	129.0
A-A	Inferior	Ø16	15	2.27	34.05	53.7
B-B	Superior	Ø16	15	4.41	66.15	104.4
B-B	Inferior	Ø16	15	4.41	66.15	104.4
C-C	Superior	Ø16	15	2.81	42.15	66.5
C-C	Superior	Ø16	15	5.51	82.65	130.4
C-C	Inferior	Ø16	15	7.12	106.80	168.6
D-D	Superior	Ø10	22	2.23	49.06	30.2
D-D	Inferior	Ø10	23	2.23	51.29	31.6
E-E	Superior	Ø16	2	2.15	4.30	6.8

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
E-E	Inferior	Ø16	2	2.15	4.30	6.8
F-F	Superior	Ø10	22	2.23	49.06	30.2
F-F	Inferior	Ø10	21	2.23	46.83	28.9
					Total + 10 %	1160.5

- Volumen de hormigón: 5.81 m³
- Superficie: 26.5 m²
- Cuantía volumétrica: 199.7 kg/m³
- Cuantía superficial: 43.8 kg/m²

2.1.3.1.4.- Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)/m
- V: Cortante (kN·m)/m

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.043 m	2.085 m	3.128 m	4.170 m	5.213 m	6.256 m
A-A	Peso propio	N	43.643	41.129	38.521	35.795	29.541	8.755	-0.135
		M	-0.460	-4.554	-4.943	-1.594	10.200	2.454	-0.022
		V	5.230	2.055	-1.090	-5.019	8.262	4.722	0.056
	Cargas muertas	N	39.099	35.927	33.016	30.321	24.517	7.399	-0.112
		M	-0.558	-6.136	-7.524	-4.625	6.592	1.593	-0.012
		V	6.486	3.263	-0.560	-4.802	4.666	3.067	0.051
	Sobrecarga de uso	N	38.950	36.939	34.757	32.387	26.856	7.926	-0.122
		M	-0.374	-3.546	-3.631	-0.617	9.745	2.343	-0.022
		V	4.213	1.475	-1.078	-4.402	8.063	4.508	0.050

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.043 m	2.085 m	3.128 m	4.170 m	5.213 m	6.256 m
A-A	0.9·PP+0.9·CM	N	74.468	69.351	64.383	59.505	48.653	14.538	-0.222
		M	-0.917	-9.621	-11.221	-5.597	15.113	3.642	-0.031
		V	10.544	4.785	-1.485	-8.839	11.635	7.010	0.096
	1.6·PP+1.6·CM	N	132.388	123.290	114.459	105.786	86.494	25.846	-0.395
		M	-1.630	-17.103	-19.948	-9.951	26.868	6.475	-0.055
		V	18.745	8.507	-2.640	-15.714	20.684	12.462	0.170
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	136.789	128.453	119.994	111.324	91.622	27.219	-0.418
		M	-1.515	-15.293	-17.030	-6.584	30.705	7.391	-0.066
		V	17.285	7.146	-3.210	-15.883	24.536	14.223	0.175
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	194.708	182.393	170.069	157.605	129.463	38.527	-0.591
		M	-2.228	-22.776	-25.757	-10.938	42.459	10.224	-0.090
		V	25.486	10.867	-4.365	-22.758	33.585	19.675	0.250

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.717 m	1.433 m	2.150 m	2.867 m	3.583 m	4.300 m
B-B	Peso propio	N	-0.915	-3.921	-7.452	6.436	8.863	5.077	0.773
		M	-0.084	0.351	1.242	1.382	0.419	-0.063	-0.146
		V	4.158	2.447	1.874	-9.001	-1.094	-0.578	-2.597
	Cargas muertas	N	-0.826	-3.353	-6.341	5.747	7.476	4.209	0.594
		M	-0.040	0.258	0.982	1.085	0.299	-0.082	-0.083
		V	3.301	2.033	1.579	-7.485	-0.898	-0.432	-2.001
	Sobrecarga de uso	N	-0.815	-3.540	-6.735	5.749	8.027	4.617	0.714

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.717 m	1.433 m	2.150 m	2.867 m	3.583 m	4.300 m
		M	-0.084	0.328	1.142	1.272	0.393	-0.050	-0.142
		V	3.818	2.224	1.697	-8.179	-0.997	-0.538	-2.400

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.717 m	1.433 m	2.150 m	2.867 m	3.583 m	4.300 m
B-B	0.9·PP+0.9·CM	N	-1.566	-6.547	-12.414	10.965	14.705	8.358	1.230
		M	-0.112	0.548	2.002	2.220	0.647	-0.131	-0.207
		V	6.713	4.033	3.107	-14.837	-1.793	-0.909	-4.139
	1.6·PP+1.6·CM	N	-2.785	-11.639	-22.069	19.494	26.142	14.858	2.187
		M	-0.199	0.974	3.558	3.947	1.149	-0.232	-0.367
		V	11.934	7.169	5.524	-26.378	-3.188	-1.616	-7.358
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	-2.870	-12.210	-23.190	20.164	27.548	15.745	2.373
		M	-0.246	1.072	3.828	4.255	1.276	-0.211	-0.434
		V	12.821	7.591	5.823	-27.925	-3.389	-1.769	-7.979
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	-4.088	-17.302	-32.846	28.692	38.985	22.245	3.330
		M	-0.334	1.498	5.385	5.982	1.779	-0.313	-0.595
		V	18.042	10.728	8.240	-39.465	-4.784	-2.476	-11.197

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.043 m	2.085 m	3.128 m	4.170 m	5.213 m	6.256 m
C-C	Peso propio	N	0.213	-7.906	-25.567	-35.880	-38.555	-40.978	-43.452
		M	-0.047	1.969	7.003	-0.739	-4.467	-4.367	-0.458
		V	-0.037	3.351	6.158	-5.263	-1.359	1.806	5.086
	Cargas muertas	N	0.180	-6.582	-21.210	-29.945	-33.028	-35.802	-38.945
		M	-0.032	1.194	3.983	-3.911	-7.165	-6.015	-0.558
		V	-0.023	1.939	2.935	-5.044	-0.793	3.054	6.375
	Sobrecarga de uso	N	0.193	-7.182	-23.246	-32.577	-34.791	-36.802	-38.776
		M	-0.045	1.900	6.827	0.160	-3.190	-3.368	-0.372
		V	-0.036	3.259	6.147	-4.614	-1.320	1.250	4.081

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.043 m	2.085 m	3.128 m	4.170 m	5.213 m	6.256 m
C-C	0.9·PP+0.9·CM	N	0.354	-13.039	-42.099	-59.243	-64.425	-69.102	-74.158
		M	-0.072	2.847	9.887	-4.185	-10.469	-9.344	-0.914
		V	-0.054	4.762	8.184	-9.276	-1.937	4.374	10.315
	1.6·PP+1.6·CM	N	0.629	-23.180	-74.843	-105.321	-114.533	-122.849	-131.836
		M	-0.127	5.061	17.577	-7.440	-18.612	-16.612	-1.625
		V	-0.097	8.465	14.549	-16.490	-3.444	7.777	18.338
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	0.663	-24.531	-79.293	-111.366	-120.091	-127.985	-136.199
		M	-0.143	5.887	20.811	-3.929	-15.573	-14.733	-1.509
		V	-0.112	9.976	18.018	-16.658	-4.049	6.374	16.845
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	0.939	-34.672	-112.037	-157.444	-170.199	-181.732	-193.877
		M	-0.199	8.102	28.501	-7.184	-23.715	-22.001	-2.220
		V	-0.154	13.680	24.383	-23.872	-5.556	9.776	24.868

2.2.- Escalera 2

2.2.1.- Geometría

- Ámbito: 1.200 m
- Huella: 0.290 m
- Contrahuella: 0.174 m

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

- Peldañeado: Hormigonado con la losa

2.2.2.- Cargas

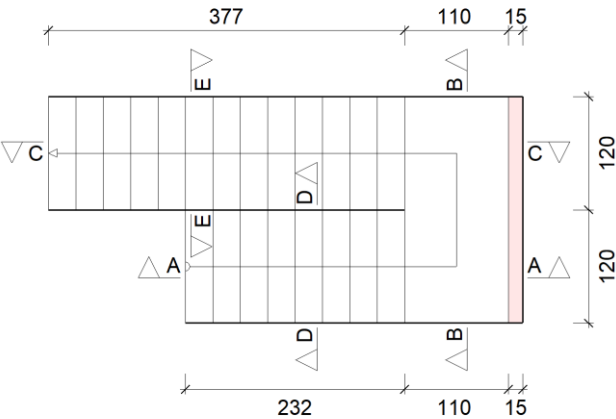
- Peso propio: 4.66 kN/m²
- Peldañeado: 1.83 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.20 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 3.00 kN/m²

2.2.3.- Tramos

2.2.3.1.- Tramo 1

2.2.3.1.1.- Geometría

- Planta final: Forjado 4
- Planta inicial: Forjado 3
- Espesor: 0.19 m
- Huella: 0.290 m
- Contrahuella: 0.174 m
- N° de escalones: 23
- Desnivel que salva: 4.00 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.15 m)



2.2.3.1.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/15	Ø16c/15
B-B	Longitudinal	Ø8c/15	Ø16c/15
C-C	Longitudinal	Ø8c/15	Ø16c/15
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	11.1	13.1	6.3
Meseta	15.7	12.7	6.5
Entrega	10.1	12.0	5.7

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

2.2.3.1.3.- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	9	4.76	42.84	16.9
A-A	Inferior	Ø16	9	4.00	36.00	56.8
A-A	Inferior	Ø16	9	1.62	14.58	23.0
B-B	Superior	Ø8	9	2.57	23.13	9.1
B-B	Inferior	Ø16	9	2.56	23.04	36.4
C-C	Superior	Ø8	9	1.97	17.73	7.0
C-C	Superior	Ø8	9	5.53	49.77	19.6
C-C	Inferior	Ø16	9	6.74	60.66	95.7
D-D	Superior	Ø8	15	1.38	20.70	8.2
D-D	Inferior	Ø8	16	1.38	22.08	8.7
E-E	Superior	Ø8	23	1.38	31.74	12.5
E-E	Inferior	Ø8	22	1.38	30.36	12.0
					Total + 10 %	336.6

- Volumen de hormigón: 2.83 m³
- Superficie: 11.3 m²
- Cuantía volumétrica: 119.1 kg/m³
- Cuantía superficial: 29.8 kg/m²

2.2.3.1.4.- Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)/m
- V: Cortante (kN·m)/m

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.634 m	1.269 m	1.903 m	2.537 m	3.171 m	3.806 m
A-A	Peso propio	N	4.166	2.133	0.593	-0.732	-1.261	0.741	-0.003
		M	-0.315	-6.075	-10.389	-13.130	-14.130	-7.572	-0.369
		V	10.053	8.063	5.163	2.873	1.441	-11.096	-12.633
	Cargas muertas	N	4.071	1.544	-0.384	-2.033	-2.618	0.845	-0.003
		M	-0.390	-7.479	-12.754	-16.060	-17.187	-8.976	-0.421
		V	12.398	9.899	6.280	3.416	1.537	-13.673	-14.347
	Sobrecarga de uso	N	2.557	1.430	0.580	-0.153	-0.463	0.428	-0.002
		M	-0.175	-3.382	-5.792	-7.333	-7.913	-4.293	-0.213
		V	5.592	4.495	2.891	1.626	0.855	-6.174	-7.303

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.634 m	1.269 m	1.903 m	2.537 m	3.171 m	3.806 m
A-A	0.9·PP+0.9·CM	N	7.413	3.310	0.188	-2.488	-3.491	1.427	-0.005
		M	-0.634	-12.198	-20.829	-26.271	-28.185	-14.893	-0.711
		V	20.207	16.166	10.299	5.660	2.681	-22.292	-24.282
	1.6·PP+1.6·CM	N	13.179	5.884	0.334	-4.423	-6.207	2.537	-0.009
		M	-1.127	-21.685	-37.029	-46.704	-50.106	-26.477	-1.264
		V	35.923	28.739	18.309	10.062	4.766	-39.630	-43.168
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	11.504	5.598	1.115	-2.733	-4.232	2.111	-0.009
		M	-0.913	-17.609	-30.096	-38.004	-40.846	-21.763	-1.052
		V	29.154	23.358	14.925	8.262	4.049	-32.171	-35.967
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	17.270	8.172	1.261	-4.669	-6.947	3.221	-0.013
		M	-1.407	-27.097	-46.297	-58.436	-62.767	-33.346	-1.605
		V	44.870	35.932	22.936	12.664	6.134	-49.509	-54.854

Listado de escaleras

Diseño estructural de la Terminal de buses de ...

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m
B-B	Peso propio	N	0.126	-1.522	-0.887	6.257	-0.343	-0.301	0.036
		M	-0.102	-0.922	-1.315	-1.202	-0.326	-0.136	-0.017
		V	0.999	0.358	1.433	-0.220	-0.840	0.035	-0.182
	Cargas muertas	N	0.128	-1.801	-0.949	8.055	-0.612	-0.477	0.007
		M	-0.119	-1.107	-1.592	-1.463	-0.349	-0.119	-0.009
		V	1.043	0.375	1.733	-0.317	-1.031	0.127	-0.017
	Sobrecarga de uso	N	0.076	-0.863	-0.526	3.404	-0.149	-0.144	0.029
		M	-0.058	-0.520	-0.738	-0.673	-0.194	-0.086	-0.012
		V	0.598	0.214	0.805	-0.112	-0.469	0.001	-0.148

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m
B-B	0.9-PP+0.9-CM	N	0.228	-2.991	-1.653	12.881	-0.860	-0.700	0.039
		M	-0.198	-1.826	-2.616	-2.398	-0.608	-0.229	-0.024
		V	1.838	0.659	2.850	-0.483	-1.684	0.146	-0.180
	1.6-PP+1.6-CM	N	0.405	-5.317	-2.938	22.899	-1.529	-1.245	0.069
		M	-0.353	-3.247	-4.650	-4.264	-1.080	-0.407	-0.042
		V	3.268	1.172	5.066	-0.859	-2.994	0.259	-0.320
	0.9-PP+0.9-CM+1.6-Qa	N	0.350	-4.372	-2.494	18.327	-1.098	-0.930	0.085
		M	-0.291	-2.658	-3.796	-3.475	-0.917	-0.367	-0.043
		V	2.795	1.002	4.138	-0.662	-2.434	0.147	-0.417
	1.6-PP+1.6-CM+1.6-Qa	N	0.528	-6.698	-3.779	28.346	-1.767	-1.475	0.115
		M	-0.446	-4.079	-5.830	-5.341	-1.390	-0.545	-0.061
		V	4.224	1.515	6.354	-1.038	-3.744	0.260	-0.557

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.916 m	1.832 m	2.748 m	3.664 m	4.580 m	5.497 m
C-C	Peso propio	N	0.015	-0.372	4.604	3.657	1.334	-0.924	-3.391
		M	-0.281	-5.238	-9.130	-11.745	-11.268	-7.509	-0.491
		V	-10.763	-1.463	-3.100	-1.730	2.569	5.750	9.258
	Cargas muertas	N	0.015	-0.200	6.767	5.645	2.731	-0.095	-3.178
		M	-0.310	-6.065	-11.084	-14.443	-13.933	-9.313	-0.613
		V	-12.009	-2.079	-4.000	-2.243	3.133	7.109	11.503
	Sobrecarga de uso	N	0.009	-0.265	2.317	1.780	0.499	-0.748	-2.112
		M	-0.164	-3.002	-5.118	-6.543	-6.260	-4.165	-0.271
		V	-6.270	-0.752	-1.685	-0.937	1.437	3.194	5.131

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.916 m	1.832 m	2.748 m	3.664 m	4.580 m	5.497 m
C-C	0.9-PP+0.9-CM	N	0.027	-0.514	10.234	8.372	3.659	-0.917	-5.912
		M	-0.532	-10.173	-18.193	-23.569	-22.680	-15.139	-0.994
		V	-20.494	-3.188	-6.390	-3.576	5.131	11.573	18.685
	1.6-PP+1.6-CM	N	0.048	-0.914	18.194	14.883	6.504	-1.630	-10.510
		M	-0.946	-18.085	-32.342	-41.900	-40.321	-26.914	-1.766
		V	-36.434	-5.668	-11.360	-6.357	9.122	20.574	33.217
	0.9-PP+0.9-CM+1.6-Qa	N	0.041	-0.938	13.941	11.220	4.457	-2.114	-9.291
		M	-0.795	-14.976	-26.382	-34.037	-32.696	-21.803	-1.427
		V	-30.527	-4.392	-9.086	-5.075	7.430	16.683	26.894
	1.6-PP+1.6-CM+1.6-Qa	N	0.062	-1.338	21.901	17.731	7.302	-2.827	-13.889
		M	-1.209	-22.889	-40.531	-52.368	-50.336	-33.578	-2.200
		V	-46.467	-6.871	-14.056	-7.856	11.421	25.684	41.426

ANEXO V

Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. LIMPIEZA

UNIDAD GLB

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza y retiro de la capa vegetal en el terreno natural de la obra, este ítem se ejecutará antes del replanteo de la obra. Este ítem se ejecutará de acuerdo a lo señalado en los planos o de acuerdo a instrucciones del Supervisor y/o Fiscal de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de esta actividad deberán ser provistos por el Contratista, previa aprobación del supervisor y/o Fiscal de obras.

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

FORMA DE EJECUCIÓN

Este ítem se ejecutará antes del inicio del replanteo de la construcción y previa autorización del Supervisor y/o Fiscal de obras. Se deberá limpiar y retirar toda la capa vegetal existentes en el área de la construcción (materia orgánica); el material de la capa vegetal será retirado de la obra; fuera del área de construcción según indique el Supervisor y/o Fiscal de Obra.

MEDICIÓN

Los trabajos de limpieza y/o retiro de la capa vegetal serán medidos por **en GLOBAL (GLB)**, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado. Los volúmenes serán aprobados por el Supervisor y/o Fiscal de Obra.

FORMA DE PAGO

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

2. INSTALACIÓN DE FAENAS

UNIDAD: GLB

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizará el Contratista, tales como: Instalaciones necesarias para los trabajos, oficina de obra, depósito, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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.

MATERIALES

- Vigas de 2"x4" m/semidura para techo
- Correas de 2"x2" m/semidura para techo
- Calamina Ondulada N°26 (Prepintada)
- Puerta de madera 2x0.8 m
- Ventana de madera 1x1 m
- Clavos de calamina para cubierta
- Clavos de 3" madera techo
- Ladrillo de 6h (24x18x12 cm)
- Cemento Portland IP-30
- Arena fina

MANO DE OBRA

- Albañil
- Ayudante
- Peón

FORMA DE EJECUCIÓN

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

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente

el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma **GLOBAL**, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos.

FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se hará por el precio **GLOBAL** (GLB) aceptado en la propuesta.

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

3. NIVELACION DE TERRENO

UNIDAD M3

DESCRIPCION

Este ítem corresponde al aflojamiento y expansión de tierra de acuerdo a lo establecido en los planos (nivelado de tierra solo para la estructura a edificar), hasta los niveles establecidos en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR. después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas se hará un compactado haciendo uso de una cisterna para riego del suelo usado en la capa rellena y se hará un pase de la compactadora de rodillo

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los equipos necesarios para la ejecución de este ítem como una tractor Bulldozer, camión cisterna, rodillo compactador, previa la aprobación del SUPERVISOR.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Se hará un replanteo de estaqueado de la superficie a aflojar y el de rellenar los cuales tendrán que tener la aprobación por el SUPERVISOR, se dará inicio a las excavaciones o aflojamiento del terreno en los lugares demarcados, haciendo un carreteo del suelo al sector donde se hará el expandido del mismo.

A medida que progrese la excavación, El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado.

MEDICIÓN

Las excavaciones relleno serán medidas en **metros cúbicos**, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones tanto de corte como de relleno de acuerdo a indicaciones en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR.

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

FORMA DE PAGO.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada y medición correspondiente. Dicho precio será la compensación total por los equipos usados, y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

4. TRAZADO Y REPLANTEO

UNIDAD M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al replanteo de la estructura, que consiste en la lectura de dimensiones y ejes del plano de ejecución y posteriormente trasladar estas dimensiones al terreno en obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos a emplearse en el replanteo de la edificación serán proporcionados por el Contratista.

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

FORMA DE EJECUCIÓN

Este ítem se realizará con estricta sujeción a las dimensiones que indiquen los planos de construcción. Para la ejecución de este ítem el Contratista proveerá a la mano de obra, todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para un buen replanteo. Una vez trazado y estacado en el terreno las dimensiones del plano de cancha, el Contratista pedirá por escrito la aprobación del Supervisor y/o Fiscal de Obra.

MEDICIÓN

Este ítem se medirá por metro cuadrado (m²) ejecutado, previa aprobación del Supervisor y/o Fiscal de Obras.

FORMA DE PAGO

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m²).

5. EXCAVACIÓN DE FUNDACIONES CON RETROEXCAVADORA

UNIDAD M3

DEFINICIÓN

En esta actividad es comúnmente utilizada en excavaciones para cimentaciones de casas, cimentaciones de naves industriales, entre otros. Además, es utilizada como auxiliar en excavaciones a cielo abierto para edificios en los que se cuenta con un área reducida para maniobrar.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista tendrá que proveer del equipo especificado y el mismo tendrá que ser aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez colocados los puntos replanteados de las fundaciones indicada en los planos, se procederá a la excavación de dicha fundación, la misma que deberá ejecutarse usando la retroexcavadora, la sobre excavación que haga el contratista correrá por su cuenta y la supervisión podrá suspenderla si lo estima necesario.

Todos los materiales provenientes del excavado del terreno que sean utilizables y necesarios para relleno, según planos y las especificaciones o a juicio del supervisor, se deberán colocar temporalmente y protegido en un sector donde no estorbe o perjudique el proceso de excavación aprobado por el supervisor.

El contratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato sin autorización previa de Supervisión.

Se deberá verificar la existencia de instalaciones subterráneas y en caso de producirse daño a instalaciones de terceros, el contratista deberá reparar y/o resarcir a su costo dichos daños

MEDICION

La unidad de medida será el metro cubico (m3) de material excavado en su posición original por volumen ejecutado, verificado por la supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El método de cálculo será el de sección de área de excavación por la profundidad excavada. El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por la supervisión.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de m3 del presupuesto, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por todo gasto del equipo, imprevistos y gastos que demande el cumplimiento del trabajo

6. EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS TERRENO SEMI DURO

UNIDAD M3

DEFINICIÓN

Una vez efectuado el replanteo de las cimentaciones, se procederá a la excavación de zanjas a mano las mismas hasta su profundidad indicada en los planos, el fondo de las mismas será horizontal, disponiéndose, así mismo el fondo estará limpio de material suelto, enrasado y apisonado.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para la excavación como ser palas, picotas, etc.

FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez que el replanteo de las fundaciones haya sido aprobado por el supervisor de la obra, se podrá dar comienzo a la excavación correspondiente a las mismas.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales de los lugares demarcados. Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes y los que no vayan a ser utilizados serán transportados fuera de los límites de la obra.

A medida que progrese la excavación, se cuidará especialmente, el comportamiento de las paredes a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese en pequeñas proporciones no se podrá fundar sin antes limpiar completamente la zanja eliminando el material que pudiera llegar al fondo de la misma.

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

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

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

MEDICION

El volumen total de las excavaciones se expresará en metros cúbicos.

Para computar el volumen se tomarán las dimensiones y profundidades en los planos y su verificación en obra.

FORMA DE PAGO

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados y medidos de acuerdo a lo indicado en el acápite de medición será pagado por metro cubico ejecutado. Este precio unitario será compensación total por materiales, herramientas, equipo y mano de obra necesaria para ejecutarlos, así como el transporte y/o eliminación del material sobrante a cualquier distancia, aún fuera de los límites de la obra.

7. *CARPETA DE HORMIGON POBRE DOSIFICACION 1:2:4*

UNIDAD M3

DESCRIPCION

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones. El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 200 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

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

FORMA DE EJECUCION

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

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

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

MEDICION

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

FORMA DE PAGO

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

Dicho precio será 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.

8. ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO

UNIDAD Kg

DESCRIPCION

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

El tipo de acero y la fatiga de fluencia mínima del fierro será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo respectiva (500 Mpa).

FORMA DE EJECUCION

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

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

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

Limpieza y colocación

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

MEDICION

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

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

FORMA DE PAGO

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

Dicho precio será compensación total por el suministro, transporte al sitio de la obra, doblado y colocado de la enfierradura, como también de los materiales complementarios como alambre de amarre, separadores (galletas), soldadura, caballetes, longitudes adicionales por recortes y empalmes, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

9. HORMIGON PARA ZAPATAS H-21

12. HORMIGON PARA COLUMNAS H-21

13. HORMIGON PARA SOBRECIMENTOS H-21

14. HORMIGON PARA VIGAS H-21

15. HORMIGON PARA ESCALERAS H-21

UNIDAD M3

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de Hormigón Tipo A para la construcción de Estructuras de hormigón como ser vigas, columnas, zapatas y sobrecimiento.

Referidos a la elaboración de Hormigón Simple, transporte, colocado, compactación, protección y curado del hormigón simple con resistencia característica de H-21 MPa a los 28 días, dosificado por peso para las estructuras establecidas de acuerdo con la descripción del proyecto y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a usarse en la preparación del Hormigón serán proporcionados por el Contratista y usados por éste, previa aprobación del Supervisor.

Como norma general se empleará el Cemento Portland del tipo normal, de calidad aprobada, previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.

El cemento se deberá almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento debe organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas

bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En lo general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

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

Los agregados se dividirán en dos grupos separados:

Arenas de 0.02 mm a 7.00 mm

Gravas de 7.00 mm a 30.00 mm

Los agregados empleados deberán ser limpios y estar exentos de materiales tales como escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, hojas y materias orgánicas.

La grava no debe tener arcilla o barro adherido.

Se emplearán agregados de procedencia natural o productos obtenidos por el chancado.

En lo que se refiere a la forma geométrica, se evitará el uso de gravas en forma de láminas agudas.

El árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona.

El agua que se emplee en la preparación del mortero estará razonablemente limpia y libre de sustancias. No se utilizará agua estancada de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. El agua que sea adecuada para beber o para el uso doméstico puede emplearse sin necesidad de ensayos previos.

En general las mezclas del Hormigón serán dosificadas en volumen con el fin de obtener las resistencias a los 28 días especificadas en los planos de construcción, pero que en ningún caso las cantidades de cemento serán menores a 350 Kg. /m³ y las resistencias a los 28 días a 210 Kg. /cm² la que será determinada mediante ensayos de rotura sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en los casos en que el Supervisor estime conveniente.

FORMA DE EJECUCIÓN

PLAN DE TRABAJO

El contratista en su plan de trabajo deberá proveer los sitios de acopio de material, lugar de mezcla y de la estructura a vaciar para que sea un circuito continuo de trabajo y las distancias de acarreo de material y mezcla sean las mínimas posibles, con la finalidad de evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento.

La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el hormigón conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo.

No debe colocarse en la estructura el hormigón que haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.

DOSIFICACIÓN

Con la anticipación necesaria, el contratista deberá mediante un laboratorio de reconocida solvencia, realizar ensayos de dosificación por peso, a fin de caracterizar los materiales y cuantificar las cantidades adecuadas de cemento, arena, grava y agua a utilizar en obra.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de este o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

En obra, la dosificación del hormigón deberá respetar el tipo de material y cantidades con las cuales el laboratorio realizó el ensayo de dosificación. En caso de modificarse el tipo de agregado o cemento, nuevamente el contratista deberá presentar un ensayo de dosificación o ensayo de los agregados para demostrar que estos tienen las mismas características físico- mecánicas de la dosificación inicial.

En obra, la dosificación se realizará por peso con balanzas adecuadas y respetando las cantidades definidas en los ensayos.

EXCEPCIONES: Si a juicio del supervisor de obra, los volúmenes a vaciar no son de magnitud, el contratista tendrá las siguientes alternativas:

- a) Si tiene ensayos de dosificación, podrá autorizar una dosificación volumétrica, pero el contratista deberá incrementar en un 10% la cantidad de cemento que establezca el ensayo de laboratorio.
- b) Si no se tienen ensayos de dosificación, se incrementará la cantidad de cemento en un 10% a la cantidad que establece el análisis de precios unitarios vigente, esto no implica ningún grado de responsabilidad por parte del contratante si se presentaran resultados inadecuados, toda vez que la resistencia del hormigón depende no solo de la cantidad de cemento sino de la calidad de los agregados.

Para ambos casos se debe realizar controles diarios de asentamiento, correcciones por humedad de los agregados o esponjamiento de la arena y se multiplicará por 2 la cantidad de probetas que se establece en la presente especificación técnica.

ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido, de acuerdo a la aprobación del supervisor.

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

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

Los encofrados deben ser esencialmente y suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero, deberán estar adecuadamente arriostrados entre sí de tal manera que conserven su posición y forma. Aberturas menores a 3mm se cierran al humedecer el encofrado, de 4 a 10 mm pueden cerrarse con tapones hechos de bolsas de cemento humedecidas, otras oberturas ameritaran el rechazo del encofrado. Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.

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

El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios. Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso. Debiendo el contratista disponer del material que ya no podrá ser utilizado, de acuerdo a instrucciones del Supervisor.

MEZCLADO

La mezcladora será de la capacidad necesaria y aprobada por la supervisión (se recomienda como mínimo el uso de mezcladoras de 1 bolsa o 350 lt de capacidad).

Como recomendación, no se deberá cargar más del 70% de la capacidad teórica de la mezcladora ni menos del 10 % de la misma, caso contrario se obtendrían hormigones no uniformes.

Según sea el tipo de mezcladora a usar, al momento de la mezcla de los materiales esta deberá estar horizontal o vertical, pero no deberá tener ningún ángulo de inclinación.

El hormigón mezclado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:

- a) Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena, para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera y así descontar esta como parte de la cantidad de agua requerida para la mezcla.
- b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de capacidad aprobada por el supervisor.
- c) La mezcladora debe hacerse girar a velocidad constante.
- d) Orden de los materiales, como recomendación se establece: colocar el 80% del agua de amasado, luego la grava, el cemento, la arena y finalmente, el resto del agua.
- e) El mezclado debe prolongarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un tiempo menor es satisfactorio mediante ensayos de uniformidad de mezclado, según la norma ASTM C94.
- f) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de la norma ASTM C94.

g) Debe llevarse un registro detallado para identificar:

- Número de tandas de mezclado producidas;
- Dosificación del hormigón producido;
- Localización aproximada de depósito final en la estructura;
- Hora y fecha del mezclado y de su colocación;

Todo hormigón debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora debe descargarse completamente antes de que se vuelva a cargar.

Deben evitarse tiempos de mezclado excesivamente prolongados y generarse la segregación de la mezcla.

CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

Los ensayos de laboratorio deberán indicar el tipo de asentamiento o se tomarán los criterios de la CBH 87

Se deberán realizar los ensayos de consistencia “Cono de Abrams” con la metodología y equipos según las dimensiones y procedimientos del ensayo que están detallados en las recomendaciones de la ASTM 143C, la frecuencia de los ensayos deberá ser determinada por el supervisor de obra.

TRANSPORTE

El hormigón debe transportarse desde la mezcladora al sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación, pérdida de material o alteración de la mezcla.

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

Se deberá evitar que la mezcla llegue a fraguar de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.

En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

En el caso de la utilización de tuberías o planchas metálicas, estas deberán ser necesariamente de acero u otro material que no afecte la composición del hormigón.

VACIADO

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

Una vez iniciado el vaciado del hormigón, este debe efectuarse en una operación continua hasta que se termine el llenado del panel o sección, definida por sus límites o juntas predeterminadas. Cuando se necesiten juntas de construcción.

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

No debe utilizarse hormigón al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial, a menos que sea aprobado por el supervisor de obra.

La temperatura de vaciado será mayor a 5°C

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 20 cm para permitir una compactación eficaz.

La velocidad de colocado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento.

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

VIBRADO

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

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

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla. En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado, salvo autorización especial del supervisor de obra en libro de órdenes. La vibradora será introducida en forma vertical, en puntos equidistantes a 45 cm. entre sí y durante 5 a 15 segundos para evitar la disgregación.

El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados.

PROTECCIÓN Y CURADO

- Protección: Inmediatamente después del vaciado y durante las primeras horas, el contratista deberá tomar las medidas para proteger contra la lluvia, el viento, el sol y en general contra toda acción perjudicial, mediante barreras, mantas, membranas u otros, a fin de evitar la

pérdida de temperatura y el desecado del hormigón, manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos, proceso que se extenderá hasta las primeras 96 horas.

- Curado: El tiempo de curado mínimo será de 10 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento del hormigón, mediante un riego entre 3 y 7 veces al día y en especial en horas donde la temperatura ambiente es mayor o se tenga vientos, se humedecerá toda la zona expuesta.

El contratista también podrá optar por otros medios como láminas impermeables, camas de arena, etc., previa autorización del supervisor.

DESENCOFRADO

El tiempo de desencofrado se establecerá en función a la resistencia del hormigón, para lo cual se obtendrán probetas adicionales a las indicadas por el supervisor de obra y las mismas deberán tener el 75% de la resistencia de diseño (estas probetas no serán parte del análisis estadístico o criterio de aceptación y rechazo dado que solo son informativas).

Los encofrados y puntales deben retirarse de tal manera que no afecte negativamente la seguridad o funcionamiento de la estructura.

La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan presentado por el contratista, dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmolde de las piezas, estos no deben dejar rastros sobre los paramentos de hormigón.

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

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

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

El desencofrado requerirá la autorización del Supervisor de Obra, lo que no exenta de responsabilidad al contratista.

JUNTAS

Solo se permitirán las juntas constructivas y/o de dilatación, especificadas en el proyecto, por lo que el contratista deberá prever las cantidades de hormigón, logística y tiempos para realizar los vaciados en forma continua hasta la conclusión de la estructura.

Caso contrario, el contratista a su costo y sin ningún tipo de compensación y solo bajo autorización del supervisor de obra, deberá realizar puentes de adherencia u otros sistemas que garanticen que la estructura trabaje en forma monolítica.

REPARACIÓN DEL HORMIGÓN DEFECTUOSO

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra y en zonas donde las solicitaciones son despreciables. Los defectos superficiales, serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura, las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta acondicionarlas.

La mezcla de parchado deberá ser con las proporciones del hormigón y unidas con aditivos. El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

LABORATORIO

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica, con equipos bien calibrados, que cuente con personal profesional especializado en el área y debidamente aprobado por el Supervisor, en caso de que el supervisor considere que se debe cambiar de laboratorio de manera objetiva para la obra, el contratista deberá acceder a dicho cambio.

FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS

El supervisor de obra podrá instruir la cantidad de probetas y la frecuencia con la que se realizarán las mismas, pudiendo tomarse como referencia no limitativa, los siguientes criterios:

- No menor a dos muestras (tres probetas) por cada día que se vacíe el hormigón.
- La cantidad mínima de probetas a ensayarse a compresión por proyecto y tipo de hormigón no deberá ser menor a 12, salvo cuando la cantidad total de una clase dada de hormigón sea menor que 0.5 m³, en cuyo caso solo se requerirá 2 ensayo de resistencia (2 probetas).

Los días y fechas de vaciado deberán estar registrados y autorizados en el libro de órdenes.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos cilindros hechos de la misma muestra de hormigón y ensayados a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de la resistencia.

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse estrictamente al azar, si se pretende evaluar adecuadamente la aceptación del hormigón. Para ser representativa, la elección del momento de muestreo o de las tandas de mezclado de hormigón a muestrearse, debe hacerse al azar dentro del período de colocación.

Las tandas de mezclado de donde se van a tomar las muestras no deben seleccionarse en base a la apariencia, conveniencia u otros criterios sesgados, pues los conceptos estadísticos pierden su validez. No debe hacerse más de un ensayo de una sola tanda de mezclado, y no debe agregarse agua al hormigón una vez que se haya tomado la muestra.

ENSAYOS DE ROTURA

Los ensayos de rotura realizados en laboratorio deberán cumplir los criterios indicados en la ASTM C39.

EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL HORMIGÓN

Los ensayos de hormigón fresco realizados en la obra deben ser ejecutados por técnicos calificados en ensayos de campo.

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

Se podrá aceptar el hormigón cuando 67% de los resultados obtenidos en los ensayos sean iguales o excedan las resistencias especificadas y además, que ningún resultado sea inferior en 10% a la resistencia especificada.

En caso de tener una cantidad mayor a 10 probetas por tipo de hormigón, para la aprobación se plantea un control estadístico bajo los criterios establecidos en una de las siguientes normas:

o los lineamientos planteados en la CBH-87 en el acápite 16.5.4

Si se confirma la posibilidad que el hormigón sea de baja resistencia y los cálculos indiquen que la capacidad de carga se redujo significativamente deben permitirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión de acuerdo con “Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete” (ASTM C 42).

En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado de resistencia que sea menor a los valores especificados.

Los núcleos deben prepararse para su traslado y almacenamiento, secando el agua de perforación de la superficie del núcleo y colocándolos dentro de recipientes o bolsas herméticas inmediatamente después de su extracción. Los núcleos deben ser ensayados después de 48 horas y antes de los 7 días de extraídos, a menos que el supervisor apruebe algo diferente.

El hormigón de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si: el promedio de los resultados de los núcleos extraídos es por lo menos igual al 85% de la resistencia especificada y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75% de la misma.

En caso de no cumplirse con las resistencias determinadas, queda sobreentendido que es obligación del Contratista la demolición y reposición de los elementos afectados, sin ningún tipo de compensación en monto o plazo.

MEDICION

La cantidad total de Hormigón Tipo H -21 de los diferentes elementos de estructuras que intervienen en la ejecución (hasta la conclusión de las estructuras) será expresada en metros cúbicos cantidad que tomará en cuenta sólo aquellas que hayan merecido aprobación por parte del Supervisor.

FORMA DE PAGO

La cantidad de Hormigón determinada en la sección anterior será cancelada al precio unitario de la propuesta aceptada, precio que comprenderá pago por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros utilizados en la correcta ejecución.

10. RELLENO Y COPACTACION DE ZAPATAS

UNIDAD M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado c/material de la excavación o con provisión de material de relleno seleccionado con apisonadores a explosión mecánica, debidamente seleccionado donde indique el Supervisor, y que también deberán realizarse después de haber sido concluidos las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MAQUINARIA Y EQUIPO: VIBROCOMPACTADOR

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

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

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 20 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, vibro compactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

FORMA DE EJECUCIÓN

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

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

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

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para fundaciones deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado. Además de acuerdo a tipo de suelo se deberá realizar el mejoramiento del suelo y modificación del terreno para alcanzar la resistencia del suelo admisible esperado.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

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

MEDICIÓN

El relleno y compactado **será medido en metros cúbicos (M3)**, compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

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

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

FORMA DE PAGO

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

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

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

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

11. CIMIENTOS DE HORMIGON CICLOPEO 50% PIEDRA DESPLAZADORA

UNIDAD M3

DEFINICION

Este ítem se refiere a la construcción de muros de contención o estribos de hormigón ciclópeo en la proporción 50% de piedra desplazador y 50 % de hormigón con una dosificación.1:2:4 con un contenido mínimo de cemento de 175 Kg. /m3.

MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de este ítem, serán provistos por el Contratista.

La piedra a emplearse deberá pertenecer al grupo de las graníticas y estar libre de todo agente que perjudique su estructura interna, no deberán tener defectos que alteren su estructura, sin grietas ni planos de fractura o desintegración y ser de dimensiones tales que las mayores queden en la base de los muros y las menores hacia el coronamiento de los mismos.

Los encofrados serán de madera o metálicos y serán contruidos con la rigidez suficiente para prevenir deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser igualmente suaves e impermeables, acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos.

El agua que se emplee en la preparación del hormigón será razonablemente limpia y libre de sustancias en suspensión. En general el agua que sea adecuada para beber puede ser utilizada sin necesidad de ensayos previos.

La arena y grava, deben cumplir con los mismos requisitos exigidos para hormigones y morteros.

FORMA DE EJECUCIÓN

Las dimensiones de las piedras serán compatibles con las dimensiones del elemento a construir.

No se colocará la piedra desplazadora, sin que previamente se hayan inspeccionado los encofrados destinados a recibirla, para cerciorarse de su correcta nivelación y el alineamiento esté perfectamente nivelado y picado.

La piedra será previamente lavada para su uso antes del vaciado de manera que se puedan eliminar todas las partículas que reducen la resistencia del hormigón.

Se procederá a vaciar una primera capa de hormigón de 15 cm de espesor introduciendo en esta capa las piedras en volumen aproximado del 50 % y después se vaciarán las capas restantes.

Las piedras desplazadoras deberán colocarse cuidadosamente sin dejarlas caer, ni lanzarlas, evitando daños al encofrado, debiendo distribuirse de modo que queden completamente envueltas por el hormigón y no tengan contacto con piedras adyacentes de manera que no posibiliten la formación de vacíos. Deberán quedar como mínimo, cinco centímetros apartados de los encofrados.

El hormigón ciclópeo será compactado mediante varillas de acero, cuidando que las piedras queden en el centro del cuerpo del asiento, y que no tengan contacto directo con el encofrado. Los encofrados deberán ser reforzados con alambre de amarre entre paredes para no tener deformaciones en los hormigones al momento del compactado.

El contratista mantendrá el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

El acabado de los muros será de primera calidad, debiendo mejorar si existieran deformaciones, cangrejas, etc.

MEDICION

Los muros y solera, serán medidos en metros cúbicos, tomando los volúmenes netos ejecutados y aprobados por el Supervisor.

FORMA DE PAGO

Este ítem será cancelado de acuerdo con lo señalado anteriormente y será compensación total de costos directos, indirectos, mano de obra, etc. del precio unitario consignado en la oferta aceptada.

16. LOSA DE VIGUETA PRETENSADA CON COMPLEMENTO DE PLASTOFORMO

UNIDAD: M2

DEFINICIÓN

Se refiere a todas las actividades de la obra en sí y las complementarias las mismas que estarán incluidas en este ÍTEM y que deberán estar en conformidad con la Norma CBH 87.

Se incluye la presentación de los ensayos de calidad, el curado del hormigón, la construcción de las juntas de trabajo y de dilatación, los trabajos de encofrados, el doblado y la colocación de la armadura, así como también el empotrado de los anclajes y piezas de acero de toda clase según los planos o las instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista proporcionara todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la ejecución de los trabajos los mismos que deberán ser aprobados por el supervisor de obra y cumplir la norma boliviana CBH-87.

MATERIALES

- Cemento Portland IP-30
- Vigueta Pretensada
- Fierro corrugado
- Arena común
- Grava Común
- Madera de Construcción 3 USOS
- Clavos
- Alambre de Amarre
- Plastoformo tira 100*40*16 cm.

MANO DE OBRA

- Encofrador
- Armador
- Albañil
- Ayudante

EQUIPO

- Mezcladora
- Vibradora

El Contratista deberá presentar un certificado de calidad del cemento (preferentemente de fabricación nacional) a ser empleado en las obras, emitido por el fabricante o un laboratorio especializado de

reputación conocida, además de la fecha de fabricación, el mismo que deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Las muestras de hormigón preparadas con este cemento, serán convenientemente especificadas, fraguadas y almacenadas para su posterior ensayo. Con el objeto de conseguir información de la resistencia, se aceptarán ensayos de resistencia que serán realizadas por el Contratista bajo vigilancia del Supervisor de Obra, de acuerdo a norma.

Los trabajos de hormigonado podrán comenzar después de que los ensayos hayan dado resultados satisfactorios y previa autorización del Supervisor de Obra.

Los ensayos del hormigón estarán en función a la clase de hormigón que se deberá preparar y a la resistencia y características que se requieran, de igual manera para los agregados, agua y aditivos.

Transporte y almacenamiento del cemento

El cemento se transportará al lugar de las obras en seco y protegido contra la humedad, ya sea en sacos o en camiones tipo silo. En caso de transporte del cemento en bolsas, éstas tendrán que estar perfectamente cerradas.

Se rechazará el cemento que llegue en bolsas rotas, que contenga grumos o esté parcialmente fraguado.

En el lugar de las obras, el cemento se depositará inmediatamente después de su llegada en sitios o almacenes secos, bien ventilados y protegidos contra la intemperie.

Los recintos y las superficies de almacenamiento deberán ofrecer un fácil acceso con el objeto de poder controlar en todo momento las existencias almacenadas.

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

El apilado de las bolsas de cemento, no deberán pasar de cinco sacos dispuestos unos sobre otros y no apilar a una distancia menor a 1 m, de la pared del depósito para asegurar su ventilación y revisión.

Aditivos

Aditivos, sea cual fuere su clase, sólo podrán emplearse siempre y cuando sean de calidad técnicamente reconocida y siempre que se haya acreditado su uso en proyectos similares preferentemente de fabricación nacional.

Todos los productos previstos para su utilización como aditivos, serán previamente dados a conocer al Supervisor de Obra indicándose también la marca y la dosificación, así como la estructura en que se utilizará para su aprobación.

Agregados

Requisitos para los materiales

Los agregados necesarios para la elaboración de hormigón (arena y grava), deberán cumplir los requisitos de las normas bolivianas CBH-87.

El Supervisor de Obra rechazará todo material que no reúna las condiciones necesarias.

Arena

La arena será limpia, de buena calidad y sin materiales extraños como pizarras, arcilla, barros, hojas, yesos ú otras materias deletéreas.

La arena deberá cumplir con el siguiente cuadro de granulometría:

Características de la arena

Tamiz N°	% que pasa	
	Mínimo	Máximo
100	2	10
50	10	30
16	45	80
4	95	100

Cualquier arena que no se encuentre enmarcada dentro del cuadro anterior será rechazada por el Supervisor de Obra. Se exigirá al Contratista análisis granulométricos, periódicamente.

Grava

La grava será muy limpia. No se permitirá el uso de grava con una película de limo recubriendo su superficie y/o que contenga material pétreo descompuesto. Las partículas individuales de grava serán sólidas y resistentes de un peso específico igual o mayor a 2.600 Kg/M3, evitando el uso de formas laminares.

El tamaño de la grava deberá tener una buena graduación desde el tamaño máximo especificado, hasta el tamiz N° 4 donde deberá quedar retenido el 100%.

Los límites aceptables de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos, serán en peso:

- Terrones de arcilla 0.25 %
- Partículas blandas 5.00 %
- Finos que pasen el tamiz N° 200 5.00 %
- Sales solubles, partículas cubiertas por partículas superficiales 5.00 %

El material no deberá contener sustancias que puedan actuar desfavorablemente con los álcalis del cemento en presencia del agua

Agua

El grado de pureza del agua para el preparado y para el curado del hormigón deberá tener ser de buena calidad, no contener sustancias que ataquen a las armaduras, ni que contaminen al cemento, ni que corrompan ningún proceso para la obtención de un buen hormigón.

La cantidad de agua deberá ser medida cuidadosamente para el hormigón fresco, bastante como para obtener hormigones trabajables y mínima para la obtención de hormigones compactos. Para hormigones ya endurecidos, el agua deberá ser abundante y de buena calidad por su acción prolongada.

El agua de amasado y curado del hormigón, deberá estar libre de elementos perjudiciales y de materias extrañas, toda agua de calidad dudosa, deberá ser sometida a análisis previos en un laboratorio legalmente autorizado.

FORMA DE EJECUCIÓN

Requisitos del hormigón

El hormigón se preparará de acuerdo a las normas del Código Boliviano del Hormigón para hormigón armado y cemento Portland o Puzzolánico, empleando agregados graduados en tres grupos granulométricos, en el caso de que se juzgue conveniente. También se podrá añadir aditivos previa aprobación del Supervisor de Obra.

La composición de la mezcla de hormigón será de manera que:

- a) Demuestre una buena consistencia plástica, de acuerdo a las exigencias del Código Boliviano del Hormigón Armado CBH-87.
- b) Después del fraguado y endurecimiento, cumpla las exigencias de resistencia, durabilidad e impermeabilidad en las construcciones de hormigón
- c) El contenido de agua de la mezcla de hormigón se determinará antes del inicio de los trabajos. A este efecto, el Contratista presentará al Supervisor de Obra para su aprobación y en cada caso individual la proporción de mezcla correspondiente.

La calidad y dimensiones del hormigón exigido para cada una de las estructuras, estará indicada en las planillas de volúmenes y costos y en los planos y se atenderán a las Normas Bolivianas CBH - 87.

El hormigón será aprobado por el Supervisor de Obra, previo a su colocación.

Para cada caso, el Contratista presentará para aprobación del Supervisor de Obra la dosificación del hormigón correspondiente, siendo siempre responsabilidad del Contratista la obtención de las resistencias y otras características requeridas.

Se deberán ensayar antes del vaciado, las muestras necesarias para obtener la proporción adecuada de la mezcla que cumpla con los requisitos de resistencia e impermeabilidad, por lo menos 28 días antes.

Clases de hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días indicados en los planos o fijados por el Ingeniero, cuya clasificación será la siguiente:

Clase de hormigón Resistencia característica de compresión a los 28 días (Kg/cm²)

H-25	250
H-21	210
H-18	180
H-15	150
H-12	120

Los hormigones H-25 y H-21 serán empleados en estructuras reforzadas y su contenido de cemento será incrementado en más de 10% cuando estén expuestos al agua. El hormigón H-12 se empleará como hormigón pobre.

Los tipos de hormigón empleados en el caso particular del proyecto son:

- Hormigón H-21- Empleado en estructuras de tanques, cámaras húmedas de estaciones elevadoras, cámaras especiales de válvulas, losas de calzada, aceras, cordones de aceras, vigas, columnas y otros elementos estructurales.
- Hormigón H-15- Se puede usar para hormigón ciclópeo con incorporación de bolones de piedra.
- Hormigón H-12- Este tipo de hormigón corresponde a capas de nivelación.

La piedra para estructuras de mampostería de piedra deberá ser roca tenaz, sana y durable; de preferencia, será de forma boleada y tendrá una superficie rugosa para una adherencia completa con el hormigón que la circundan.

Las piedras deberán ser colocadas evitando dañar a los encofrados o al hormigón adyacente parcialmente vaciado. Las piedras estratificadas deberán ser colocadas sobre su lecho natural. La piedra deberá ser lavada y saturada de agua antes de su colocación.

El volumen de las piedras desplazadas no deberá exceder el 60% del total volumen total; el otro 40% restante deberá estar constituido por el hormigón que debe rodear a la piedra en capas de por lo menos 0.15 m. El Supervisor podrá cambiar el volumen ocupado por las piedras desplazadas en función a la importancia, ubicación o función del elemento estructural.

Encofrados

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mezclado

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

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

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

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

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada batida. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

Transporte

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

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

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

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

Vaciado

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

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

La temperatura de vaciado será mayor a 5°C.

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.

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

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

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

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

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

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

Después de hormigonar las columnas y muros se deben esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón.

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

Vibrado

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

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

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

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

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

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

El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados.

Queda prohibido el vibrado en las armaduras.

Desencofrado

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

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

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

Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos tan pronto como el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir.

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

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de:

Vigas y muros	3 días
Encofrados de columnas	5 días
Encofrados de losas	14 días
Fondos de vigas dejando puntales	14 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días

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

Protección y curado

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

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

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

Elementos embebidos

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

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

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

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

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

Reparación del hormigón armado

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

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

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

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

La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

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

El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

Ensayos

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

Laboratorio

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

Frecuencia de los ensayos

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

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

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

Las probetas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra.

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

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

MEDICIÓN

Este ítem será medido de acuerdo a la unidad de medición del ítem: **M2**, ejecutada y debidamente Aprobada por el Supervisor de Obra en el Libro de Órdenes y en conformidad a las Especificaciones Técnicas.

FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por la unidad de medición del ítem: **M2**, por la correcta y adecuada ejecución según las Especificaciones Técnicas, de acuerdo y en conformidad a los precios unitarios que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo, y una vez que el Supervisor haya Aprobado el Certificado de Avance de Obra del periodo que corresponda según Cronograma de Actividades.

17. ANCLAJE DE CUBIERTA METALICA

UNIDAD PZA

DEFINICION

Este ítem se refiere a la provisión, colocación y sujeción de la plancha metálica que servirá de medio de soporte a la cubierta metálica, de acuerdo a los planos de construcción, y/o instrucciones del supervisor de obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta realización de esta actividad.

Los materiales son:

- Plancha de acero
- Electrodo 7018
- Pernos de 5/8 x 150mm c/ tuerca
- Pintura anticorrosiva
- Acero corrugado de 16mm

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

La plancha de acero utilizada en la construcción deberá ser de resistencia adecuada y no presentar defectos; las dimensiones, espesor y longitud, se regirán por los detalles que contempla el proyecto

La plancha metálica deberá ser de resistencia A36 y cumplir con la norma ASTM

FORMA DE EJECUCION

El anclaje de las planchas metálicas se confeccionará de acuerdo a los detalles de los planos, en los cuales se especifican las distancias de la colocación de los pernos, como la distancia de profundidad para el anclaje. Colocadas en su lugar las piezas de la estructura metálica estarán unidas a la plancha metálica mediante soldadura de arco lo cual se explica con detalle en los planos y/o instrucciones del supervisor de obra.

La instalación deberá seguir los siguientes pasos.

4 de los pernos irán soldados a la barra corrugada y estos serán embebidos al hormigón del elemento estructural de apoyo (viga de hormigón)

Ensamblar la tuerca, dejando la tuerca alineada con el final del anclaje para proteger la rosca. Conducir el anclaje a través del material a ser sujetado hasta que la tuerca y la arandela estén alineadas con la superficie del material.

Expandir el anclaje ajustando la tuerca con 3-5 giros más que la posición de ajuste manual, o según los requerimientos de torque especificados.

Los restantes pernos serán directamente embebidos al hormigón del elemento estructural de apoyo (viga de hormigón)

Una vez concluida el ensamble del anclaje, se procederá con el pintado con la pintura anticorrosiva.

MEDICION

Los anclajes serán medidos en pieza (PZA) instalada, debidamente aprobada por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

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

18. *SOPORTE METALICO PARA CUBIERTA 1*

UNIDAD M2

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de la estructura metálica para la cubierta de los ambientes donde se requiere proporcionar luz natural en el día, la estructura para la cubierta está compuesta por una serie de cerchas con correas y otros materiales que se requiera según el diseño.

Este ítem comprende la fabricación e instalación de cerchas, correas y vigas a presión de hierro si se lo requiere y otros trabajos que se requiera, de acuerdo a los tipos de perfiles y diseños establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del supervisor de obra.

Todos los elementos deben ser ejecutados y compuestos por perfiles estructurales y todos los elementos de fijación, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con el diseño, alineamientos, dimensiones, pendientes y configuración fijados en los planos constructivos, y de todos los trabajos que se requiera para su correcta ejecución

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- Pintura anticorrosiva
- Costanera c80x25x15x2.5mm
- Costanera c60x40x15x 2.5mm
- Tubular cuadrada 50x2mm
- Electrodo

MANO DE OBRA

- Soldador
- Ayudante

EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA

- Grúa
- Andamio metálico
- Soldadora
- Equipo de seguridad para el obrero

Las cerchas principales son conformadas por perfiles metálicos unidos de sección costanera, tubular cuadrada mientras que las correas están conformadas por perfiles costanera

Perfil unido rectangular 80x50x2.5 mm

Están constituidos por un perfil tubo cerrado de 50 mm de ancho, 80 mm de alto y 2.5 mm de espesor. Este tipo de elementos son constituidos por perfiles estructurales de acero, provistos por industrias de marca reconocida y otras industrias que fabrican perfiles estructurales. Dichos perfiles son provistos en barras de 6.00 m y son del tipo A-36, con resistencia nominal a la Tracción y Compresión de 36 Ksi o 2530 Kg/cm².

Los perfiles contemplados para la construcción son laminados en frío y de calidades normales SAE 1010 y A 36 – 24 ES con dimensiones especiales.

Este perfil podrá ser sustituido por un perfil 2C de dimensiones 60x40x15x2.5mm unidos por soldadura formando un cuadrado cerrado.

Perfil Tubo rectangular 60x80x2.5 mm

Están constituidos por un perfil tubo cerrado de 80 mm de ancho, 60 mm de alto y 2.5 mm de espesor. Este tipo de elementos son constituidos por perfiles estructurales de acero, provistos por industrias de marca reconocida y otras industrias que fabrican perfiles estructurales. Dichos perfiles son provistos

en barras de 6.00 m y son del tipo A-36, con resistencia nominal a la Tracción y Compresión de 36 Ksi o 2530 Kg/cm².

Los perfiles contemplados para la construcción son laminados en caliente y de calidades normales SAE 1010 y A 36 – 24 ES con dimensiones especiales.

Este perfil podrá ser sustituido por un perfil 2C de dimensiones 80x40x15x2mm unidos por soldadura formando un cuadrado cerrado.

Correas principales de perfil tubular 50x30x2.5 mm

Está constituido por un perfil tubo rectangular de 50 mm de alto, 30 mm de ancho, y 2.5 mm de espesor.

Este tipo de elementos son constituidos por perfiles estructurales de acero, provistos por industrias nacionales y extranjeras de marca reconocida y otras industrias que fabrican perfiles estructurales. Dichos perfiles son provistos en barras de 6.00 m o dimensión mayor y son del tipo A-36, con resistencia nominal a la Tracción y Compresión de 36 Ksi o 2530 Kg/cm².

Los perfiles contemplados para la construcción son de calidades normales SAE 1010 y A 36 – 24 ES con dimensiones especiales.

Se debe considerar dentro del ítem todo el material necesario para el ensamblaje, soldadura, pintura anticorrosiva y otros accesorios necesarios para garantizar su buena ejecución.

En la única situación que por fuerza mayor no pueda adquirirse este tipo de perfil dentro de los plazos establecidos en la convocatoria, el Contratista podrá reemplazar el mismo por otro equivalente que tenga iguales o mayores propiedades geométricas y mecánicas de resistencia y calidad.

Todos los elementos fabricados en carpintería metálica deberán salir de las maestranzas con una mano de pintura anticorrosiva.

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

FORMA DE EJECUCIÓN

El contratista, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquellas que están referidas a las longitudes de cerchas, vigas y correas, para evitar posteriores empalmes.

Los apoyos de las cerchas y vigas se ejecutarán sobre una viga de encadenado. Todas las cerchas y vigas de techo irán firmemente anclados a la viga por medio de anclajes dejados para tal efecto y soldadura de arco. Las correas serán firmemente soldadas a los tijerales.

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

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado, sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente. El contratista deberá tener especial cuidado en el doblado de los fierros para las celosías de cerchas, vigas y correas, puesto que deberá cuidar el espaciamiento entre aristas de las celosías.

Los elementos estructurales que no sean confeccionados de acuerdo a las dimensiones de los planos de detalle, tanto en sección como en espaciamiento entre sus barras, serán rechazados no permitiéndose empalmes ni cortes en las barras para lograr los espaciamientos señalados en los planos.

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

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

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

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

Acero 2400 kg/cm ² (fatiga de fluencia):	10 veces el diámetro
Acero 4200 kg/cm ² (fatiga de fluencia):	13 veces el diámetro
Acero 5000 kg/cm ² o mas (fatiga de fluencia):	15 veces el diámetro

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes, estos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.

En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones de empalme.

Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita por parte del supervisor de obra.

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

La carpintería de hierro deberá protegerse convenientemente con las capas necesarias de pintura anticorrosiva, de manera que no quede ninguna sección expuesta. Las partes que deberán quedar ocultas llevarán dos manos de pintura.

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

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se medirán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.

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

MEDICIÓN

La estructura metálica, **se medirán en metros cuadrados (M2)**, del área cubierta por toda la estructura colocada en obra, ejecutada de acuerdo con los planos de detalle y terminados a satisfacción del supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

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

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

19. CUBIERTA METALICA 2 CON CALAMINA PREPINTADA N 26

20. CUBIERTA METALICA 3 CON CALAMINA PREPINTADA N 26

UNIDAD M2

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de la cubierta de calamina prepintada N°26 cumbreira de calamina prepintada N°26 y sus respectivos sistemas de anclaje para la fijación a las correas de perfil estructural sobre soporte metálico(cercha).

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de cubierta de calamina galvanizada N°26 trapezoidal u ondulada indicadas en, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Al margen de los elementos de la cubierta se deben proveer todos los accesorios necesarios para su instalación, como tornillos auto perforantes y elementos de anclaje que fijen el material de cubierta a la estructura metálica que lo soporta.

La empresa deberá presentar obligatoriamente antes de ejecutar este ITEM Certificación original de las calaminas N°26 que serán certificadas por IBNORCA, de los materiales provisto en obra, con el costo que ello signifique a cargo del contratista.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- Costanera C 80x30x2.5mm
- Ganchos J o autoperforante
- Calamina Trapezoidal u ondulada N° 26 prepintada
- Calamina plana N°26 prepintada (cumbreira)
- Electrodo
- Pintura anticorrosiva
- Lija

EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

- Grúa
- Andamio metálico
- Soldadora
- Equipo de seguridad, alturas bajas medias y altas

La calamina para la cubierta deberá ser galvanizada pre pintada, y el espesor mínimo de la misma deberá corresponder al calibre N°26 certificado por el fabricante y comprobado por el supervisor y de la misma manera la cumbreira.

Es obligación del contratista certificar con un laboratorio de calidad reconocida, autorizado por el supervisor, el espesor de la calamina. A cada una de las muestras se le debe practicar por lo menos

12 mediciones en distintos lugares (lomo y canal), de estas mediciones se promediará el resultado. Este resultado también será promediado con los demás resultados de las otras muestras de calamina y si el mismo es inferior al espesor correspondiente a la calamina N°26, se rechazará la partida total de la calamina.

Este material debe ser pre pigmentado de fábrica y del color definido en los planos o el definido por el Supervisor de Obras, debiendo elegirse el color en función del aspecto estético del edificio.

Tornillos Auto perforantes

Deben ser del tamaño indicado y recomendado por el fabricante de la calamina, estos tornillos son de acero galvanizado e inoxidable y están provistos de una arandela de neopreno adherida a su cabeza para su ajuste hermético sobre la calamina, el tornillo debe tener una punta adiamantada para perforar el perfil de las correas donde se ancle la calamina.

Cumbrera de calamina prepintada N°26

La cumbrera de calamina para la cubierta deberá ser plana y prepintada, el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N°26, mismo que deberá ser el que figure en la presentación de propuestas, las cumbreras deben ser provistas por una fábrica reconocida, de manera que la longitud del canal y del lomo de la calamina coincidan con la calamina instalada, no se aceptarán cumbreras dobladas en obra.

Este material debe ser prepigmentado de fábrica y del color de la cubierta de calamina.

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

FORMA DE EJECUCIÓN

CUBIERTA Y CUMBRERA N° 26

El contratista, antes de proceder con el colocado de la calamina galvanizada en la estructura metálica, deberá solicitar al supervisor la aprobación de la estructura metálica de soporte y la aprobación de la calamina que desea emplear en la cubierta.

La elección del color de la cubierta será atribución del supervisor de la obra, el mismo que deberá consensuar con los beneficiarios del proyecto dicha característica.

La cubierta de calamina pintada previamente a su colocación, será fijada a las correas mediante los tornillos autoperforantes y capuchón de goma de tamaño acorde para asegurar la calamina.

El traslape entre hojas no podrá ser inferior a 2 canales en sentido lateral. No se permitirá el uso de hojas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenados o utilizados 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.

Al efecto se recuerda al contratista que es el completo responsable de la estabilidad de las estructuras. Cualquier modificación que crea conveniente realizar deberá ser aprobada y autorizada por el supervisor de obra y presentada con 15 días de anticipación a su ejecución.

MEDICIÓN

Este ítem será medido de acuerdo a la unidad de medición del ítem: **M2**, ejecutada y debidamente Aprobada por el Supervisor de Obra en el Libro de Órdenes y en conformidad a las Especificaciones Técnicas.

FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por la unidad de medición del ítem: **M2**, por la correcta y adecuada ejecución según las Especificaciones Técnicas, de acuerdo y en conformidad a los precios unitarios que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo, y una vez que el Supervisor haya Aprobado el Certificado de Avance de Obra del periodo que corresponda según Cronograma de Actividades.

21. IMERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS

UNIDAD ML

DEFINICION

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo con lo establecido en los planos, formularios de presentación de propuestas e indicaciones del supervisor de Obras. Los mismos que se señalan a continuación:

a). - Impermeabilización entre sobre cimientos y muros a objeto de evitar el ascenso capilar de la humedad del suelo de manera que puedan dañar los ladrillos del muro indicado.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El Contratista deberá proporcionar los materiales y herramientas necesarios para la realización de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán materiales como ser: Alquitrán ó pinturas bituminosas, Polietileno de 200 micrones, arena fina y otros materiales impermeabilizantes existentes en el mercado de ser necesario

FORMA DE EJECUCIÓN.

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 5 cm. A continuación, se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros.

MEDICIÓN-

La medición de este ítem **se medirá en metros lineales (M)**, concluidos y aprobados por el SUPERVISOR de obras en muros de distándose espesores, Indistintamente.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle 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.

22. MURO DE LADRILLO 6 H E= 18 CM

UNIDAD M2

DESCRIPCIÓN

El ítem comprende la construcción de muro de ladrillo de acuerdo a lo requerido, exteriores e interiores, medianeras, hileras, de carga y de divisorios que llevarán revoques en ambas caras, con mortero de cemento y arena en proporción 1:4 y serán destinadas para fachas exteriores e interiores las cuales son muros de ladrillo con espesor de 12cm a 15 cm y de 25 cm.

De la misma forma se realizará el trabajo de pircado del muro según diseño de acuerdo a los planos la cual será indiferente de la posición del ladrillo a colocar.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

MATERIALES

- Ladrillo 6h de primera
- Cemento portland
- Arena fina

MANO DE OBRA

- Albañil
- Ayudante

EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

- Andamio
- Mescladora
- Arnés
- Valdés
- Badilejos
- Niveles
- Reglas
- Hilos

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

Los ladrillos serán de primera calidad con caras uniformes no debe presentar rajaduras ni porosidades fuertes y notorias y las aristas deben ser homogénea no tener deformidades el color debe ser uniforme, los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la obra.

Los ladrillos serán bien cocidos, emitirán al golpe un sonido metálico y estarán libres de cualesquiera desportilladuras.

En la preparación del mortero se empleará únicamente cemento y arena en proporción 1:4 que cumplan con los requisitos de calidad especificados en el ítem.

FORMA DE EJECUCIÓN

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación. Serán colocados y debe ser de acuerdo al diseño y al ítem correspondiente, de acuerdo planos e instrucción del supervisor y a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 0.1 cm, se realizara hileras con espesor 0.25 cm en áreas indicadas por los planos o instrucción de supervisor.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces entre muro y muro o muro tabique y otros de acuerdo al módulo a ejecutar e instrucción del supervisor.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado, (losas, vigas, columnas, etc.) deberán ser firmemente adheridos a los mismos para lo cual, previa a la colocación del mortero, se realizara los trabajos adecuados para el trabe de los ladrillo y de manera adecuadamente en las superficies de los elementos estructurales del hormigón armado de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia o colocar fierros que aseguren en tramos no menores a 30 cm y que tengan adherencia a la columna con el muro y esta garantice su trabado.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos de fraguado o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes.

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

MEDICIÓN

Todos los muros vistos y divisorios, con mortero de cemento y arena **serán medidos en metros cuadrados (M2)** tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por la unidad de medición del ítem: **M2**, por la correcta y adecuada ejecución según las Especificaciones Técnicas, de acuerdo y en conformidad a los precios unitarios que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo, y una vez que el Supervisor haya Aprobado el Certificado de Avance de Obra del periodo que corresponda según Cronograma de Actividades.

23. EMPEDRADO PIEDRA MANZANA MAS CONTRAPISO

UNIDAD M2

DEFINICION

Se refiere a la construcción de todas las áreas con compactado, empedrado con dimensión más ancha de forma vertical todos los pisos de cemento y frotachados a instrucción de supervisor, actividad que incluye el contrapiso de piedra, los mismos que se realiza sobre terreno nivelado y compactado en el perímetro del piso.

Las áreas defectuosas serán retiradas y subsanadas a costo del contratista.

Este ítem será ejecutado de acuerdo al diseño que el supervisor solicite en coordinación con el contratante.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la ejecución del piso de cemento sobre empedrado se utilizará piedra o canto rodado conocido como “piedra manzana” o similar, cuyas dimensiones varíen entre 10 a 15 cm. y hormigón con un contenido mínimo de cemento de 300 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

Cemento.

El cemento será del tipo Pórtland normal, fresco y de calidad probada, el mismo estará envasado en bolsas de papel de cierre hermético, debiendo depositarse en lugares secos y cerrados. Un cemento que por cualquier causa haya fraguado parcialmente o contenga terrones, deberá ser rechazado.

Agua.

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceites, 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 provengan de pantanos o desagües.

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

Agregado Fino.

Los agregados finos para el hormigón deberán ser limpios, se compondrán de arenas naturales, que posean partículas durables. Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales, como:

- Terrones de arcilla de más de 1% en peso.
- Material fino que pase el tamiz N° 200 en más de 3% en peso
- Impurezas orgánicas.

Los agregados finos tienen que ser clasificados previamente con la eliminación del sobre tamaño a la

mallas N°4.

Granulometría.

Debe cumplir con los requisitos granulométricos que pasa por los tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27.

Agregado Grueso.

Los agregados gruesos para el hormigón deberán ser limpios, se compondrán de gravas redondeadas, carentes de recubrimientos adheridos indeseables que excedan de los siguientes porcentajes:

- Terrones de arcilla en más de 1% en peso
- Material fino que pase el tamiz N°200 en más de 1% en peso
- Piezas planas o alargadas en más de un 10% en peso

Estos agregados deben ser clasificados previamente con la eliminación del sobre tamaño con relación a 2".

Granulometría.

Debe cumplir con los requisitos granulométricos que pasa por los tamices con malla cuadrada según AASHTO T-27.

Si fuera necesario efectuar el lavado de los agregados para cumplir con las condiciones anteriores, el mismo correrá por cuenta del Contratista.

Los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener los hormigones y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

Mezclado y Vibrado

El hormigón deberá ser mezclado en el lugar de la obra en una mezcladora de tipo y capacidad aprobada.

Los materiales sólidos serán cargados a los tambores o recipientes de modo que una porción de agua, entre antes que el cemento y los agregados, debiendo continuar entrando a dichos recipientes después que el cemento y los agregados ya se encuentren en los mismos.

El tiempo de mezclado no podrá ser menor que 1 minuto después que todos los materiales de la composición, excepto el agua, se encuentren en el tambor de la mezcladora.

El hormigón será mezclado únicamente en las cantidades necesarias para su uso inmediato. No se admitirá una reactivación (remezclado) de un hormigón.

Para el vibrado se utilizarán vibradoras de inmersión de alta frecuencia. Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

FORMA DE EJECUCION

Previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena en un 30% aproximadamente; luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor y apisonándola a mano o con herramienta adecuada.

Sobre el terreno preparado se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Una vez terminado el empedrado y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 5 cm. de espesor, con un contenido mínimo de cemento de 300 kilogramos por metro cúbico de mezcla, teniendo especial cuidado de llenar y compactar adecuadamente los intersticios del contrapiso de piedra, dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó a instrucciones del supervisor de la obra, concluyendo con la ejecución del piso de cemento propiamente dicho, mediante el vaciado y planchado de una capa de 1.5 a 2 cm. de espesor con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3.

Frotachados

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

MEDICION

Este ítem de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, aprobado por el supervisor de obra, **será medido por metro cuadrado de superficie neta ejecutada (M2).**

FORMA DE PAGO

Se cancelará 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.

Las superficies correspondientes al colocado de cerámico deben tener las superficies adecuadas y pendiente correspondiente para su colocado de dicho material.

24. CUBIERTA DE POLICARBONATO ALVEOLAR

UNIDAD M2

DEFINICION

Este ítem se refiere a la colocación de cubierta del polycarbonato sobre la estructura metálica asignada que será soporte para dicha cubierta de acuerdo a planos de construcción, detalles respectivos, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del supervisor de obra.

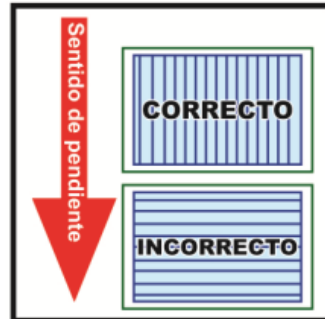
MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material de cubierta (polycarbonato alveolar de primera calidad $e=10\text{mm}$), especificado en el formulario de requerimiento técnicos, así como todos los accesorios deberán tener garantía de calidad del fabricante.

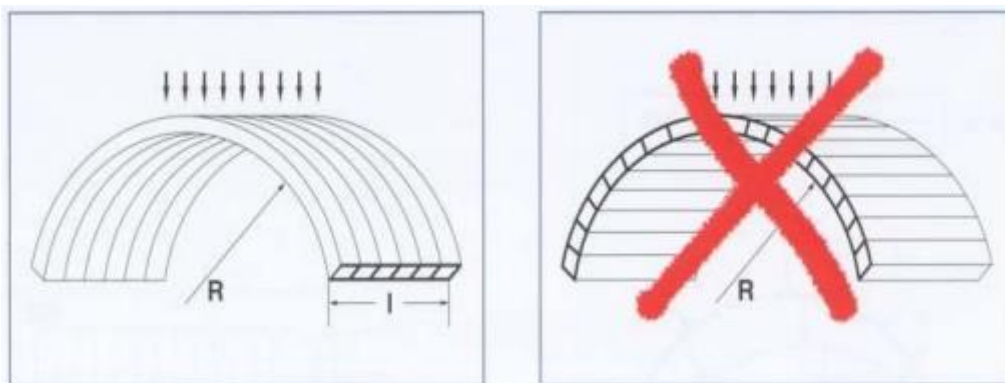
Los elementos de fijación deberán ser aquellos en número y tipo especificados por el fabricante para la clase de cubierta a construir.

FORMA DE EJECUCION

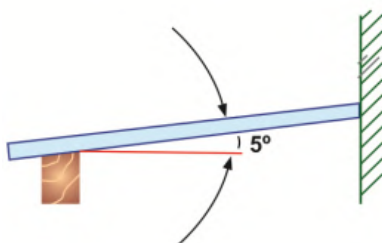
En general la plancha de polycarbonato alveolar deberá mantenerse con los alveolos en forma vertical o paralelo a la dirección de la pendiente



En el caso de cubiertas en arco o curva las imágenes aclaran la correcta posición o sentido



Se recomienda una inclinación mínima de 5° grados (pendiente de 10%) para permitir la evacuación de agua de lluvia. La inclinación mínima necesaria podría ser mayor según condiciones atmosféricas predominantes de la zona (nieve, lluvias, vientos, etc.) La placa deberá instalarse siempre de tal forma que los canales del policarbonato alveolar queden inclinados



La plancha de policarbonato alveolar se puede formar en frío con un radio mínimo de 150 veces su espesor flexionando el material hacia un marco curvo o sistema de retención. Tenga en cuenta lo siguiente:

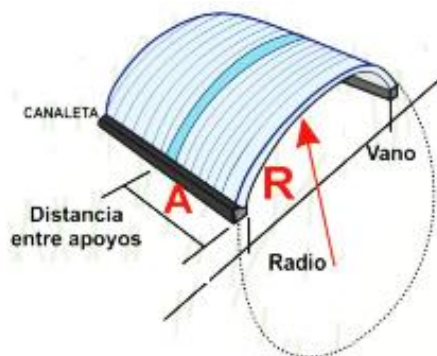
Radios Mínimos de Curvatura		
6 mm. : 1.05 m.	8 mm. : 1.40 m.	10 mm. : 1.75 m.

Para dimensionar la estructura, los apoyos de la estructura de metal (tubo rectangular) o madera deberán tener un ancho mínimo de 50 mm. La distancia entre los apoyos (o sea correas) se calcula de la siguiente manera:

Apoyo en vigas	Espesor Lámina	A (Hasta)	B (Hasta)	Los apoyos transversales mejoran la capacidad de carga.
	6 mm.	< 105 cm.	< 90 cm.	
	8 mm.	< 105 cm.	< 120 cm.	
	10 mm.	< 105 cm.	< 140 cm.	

Para techos curvos, la estructura debe considerar el radio mínimo de curvatura de la plancha a utilizar

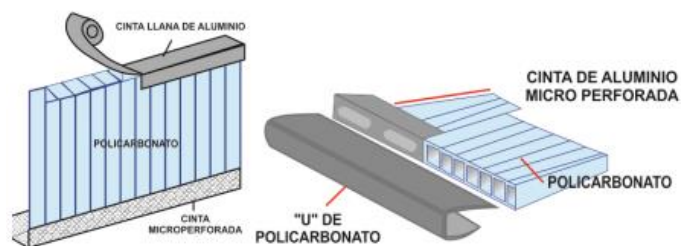
Espesor Policarbonato	R= 2.00 m.	R= 1.75 m.
	A	A
6 mm.	< 92 cm.	< 120 cm.
8 mm.	< 148 cm.	< 180 cm.
10 mm.	< 200 cm.	< 210 cm.
Ver Optimización Ancho Útil Placa (2.10m.)		



Las recomendaciones referidas consideran una carga no superior a 61 Kg/m² y cuando este apropiadamente instalado. En las uniones se recomienda utilizar un perfil "H" Tapa de aluminio (con juntas EPDM) o perfil "H" tipo clip (Base y Tapa) de policarbonato o aluminio.

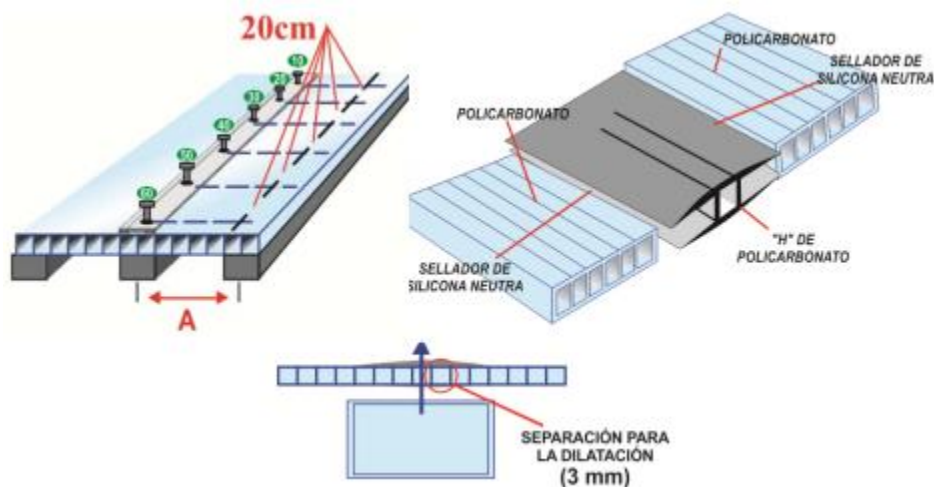
PROTECCIÓN DE LOS ALVEOLOS INTERIORES DE LA PLANCHA:

Es necesario sellar los alvéolos de la plancha de policarbonato en la parte superior con cinta de aluminio llana, que impida el ingreso del polvo, agua e insectos; y en la parte inferior cinta microperforada de aluminio, de esta manera se evitará la formación de manchas, hongos y musgo (Esto permite que la plancha respire evitando que la condensación de la humedad o agua, quede atrapada en los alveolos ocasionando hongueamiento de la plancha). Por ningún motivo cambie esta especificación.



Sistemas para la Fijación y Juntas (Unión) de planchas de policarbonato.

El Perfil H Plano de Policarbonato (Para uniones menores a 2.90 m.): Es utilizado para realizar uniones entre planchas, se coloca a presión. El Policarbonato no deberá ir "a fondo", se deberá dejar como mínimo 3 mm. de separación, a fin de permitirle la absorción de la dilatación. Los tornillos sólo se deben colocar en los perfiles H a una distancia máxima de 40 cm y deben ser insertados en orden secuencial de inicio a fin. Recuerde sellar la unión con silicona Neutra.



MEDICION

Este ítem de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, aprobado por el supervisor de obra, **será medido por metro cuadrado de superficie neta ejecutada (M2).**

FORMA DE PAGO

Se cancelará 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.

Las superficies correspondientes al colocado de cerámico deben tener las superficies adecuadas y pendiente correspondiente para su colocado de dicho material.

ANEXO VI

Cómputos métricos e insumos

COMPUTOS METRICOS											
ITEM	EJE	TRAMO	LIMPIEZA							GLB	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	1.00	
1			1						1.00		
ITEM	EJE	TRAMO	INSTALACION DE FAENAS							GLB	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	529.12	
2			1						1.00		
ITEM	EJE	TRAMO	NIVELACION DE TERRENO							m3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	528.12	
3			1					289.78	289.78		CORTE
			1					238.34	238.34		RELLENO
ITEM	EJE	TRAMO	TRAZADO Y REPLANTEO							m2	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	1,552.29	
4			1	25.85	60.05		1,552.29		1,552.29		AREA DEL PROYECTO
ITEM	EJE	TRAMO	EXCAVACION DE FUNDACIONES CON RETROEXCAVADORA							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	432.24	
5			20	1.45	1.45	2.00	2.10	4.21	84.10		c1,c2,c3,c4,c5,c6,c9,c10,c11,c12,c14,c15,c28,c76,c77,c78,c79,c80,c81,c89
			5	1.50	1.50	2.00	2.25	4.50	22.50		c13,c61,c64,c65,c68
			15	1.70	1.70	2.00	2.89	5.78	86.70		C17, C18, C19,C20, C26, C27,c29,c33,c42,c44,c53,c62,C66,c67,c69
			6	1.75	1.75	2.00	3.06	6.13	36.75		c16,c23,c24,c25,c40,c43
			2	1.40	1.40	2.00	1.96	3.92	7.84		c54,c55
			9	1.30	1.30	2.00	1.69	3.38	30.42		c58,c59,c60,c70,c71,c72,c73,c74,c75
			1	1.85	1.85	2.00	3.42	6.85	6.85		c30
			3	1.95	1.95	2.00	3.80	7.61	22.82		c31,c32,c41
			1	1.90	1.90	2.00	3.61	7.22	7.22		c34
			1	1.65	1.65	2.00	2.72	5.45	5.45		c37
			3	1.60	1.60	2.00	2.56	5.12	15.36		c38,c39,c47
			2	2.10	2.10	2.00	4.41	8.82	17.64		c45,c48
			1	2.00	2.00	2.00	4.00	8.00	8.00		c52
			1	2.05	2.05	2.00	4.20	8.41	8.41		c46
			7	1.55	1.55	2.00	2.40	4.81	33.64		c51,c63,C84,c85,c86,c87,c88
			1	1.80	1.40	2.00	2.52	5.04	5.04		(c8-c7)
			1	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	6.40		(c22-c21)
			3	2.10	1.70	2.00	3.57	7.14	21.42		(c36-c35),(c50-c49),(c56-c57)
			1	1.90	1.50	2.00	2.85	5.70	5.70		(c83-c82)
ITEM	EJE	TRAMO	EXCAVACION PARA CIMIENTOS TERRENO SEMIDURO							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	13.04	
6	1	A B	1	0.30	3.68	0.35	1.10	0.39	0.39		
		B F	4	0.30	3.60	0.35	1.08	0.38	1.51		
		F G	1	0.30	3.64	0.35	1.09	0.38	0.38		
		G H	1	0.30	3.32	0.35	1.00	0.35	0.35		
		H L	4	0.30	3.70	0.35	1.11	0.39	1.55		
		L M	1	0.30	3.73	0.35	1.12	0.39	0.39		
	6	A B	1	0.30	3.73	0.35	1.12	0.39	0.39		
		B F	4	0.30	3.70	0.35	1.11	0.39	1.55		
		F G	1	0.30	3.74	0.35	1.12	0.39	0.39		
		G H	1	0.30	3.37	0.35	1.01	0.35	0.35		
		H L	4	0.30	3.70	0.35	1.11	0.39	1.55		
		L M	1	0.30	3.73	0.35	1.12	0.39	0.39		
	A	1 2	1	0.30	3.00	0.35	0.90	0.32	0.32		
		2 -	1	0.30	1.23	0.35	0.37	0.13	0.13		
		- 3	1	0.30	0.83	0.35	0.25	0.09	0.09		
		3 4	1	0.30	6.45	0.35	1.94	0.68	0.68		
		4 5	1	0.30	2.58	0.35	0.77	0.27	0.27		
		5 6	1	0.30	3.53	0.35	1.06	0.37	0.37		
	M	1 2	1	0.30	1.73	0.35	0.52	0.18	0.18		
		2 3	1	0.30	4.58	0.35	1.37	0.48	0.48		
		3 4	1	0.30	6.45	0.35	1.94	0.68	0.68		
		4 5	1	0.30	2.58	0.35	0.77	0.27	0.27		
		5 6	1	0.30	3.53	0.35	1.06	0.37	0.37		
ITEM	EJE	TRAMO	CARPETA DE HORMIGON POBRE DOSIFICACION 1:2:4							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	8.31	
7			1	1.60	1.20	0.05	1.92	0.10	0.10		(c8-c7)
			1	1.80	1.40	0.05	2.52	0.13	0.13		(c22-c21)
			3	1.90	1.50	0.05	2.85	0.14	0.43		(c36-c35),(c50-c49),(c56-c57)
			1	1.70	1.30	0.05	2.21	0.11	0.11		(c83-c82)
			9	1.10	1.10	0.05	1.21	0.06	0.54		c58,c59,c60,c70,c71,c72,c73,c74,c75
			2	1.20	1.20	0.05	1.44	0.07	0.14		c54,c55

COMPUTOS METRICOS												
				20	1.25	1.25	0.05	1.56	0.08	1.56		c1,c2,c3,c4,c5,c6,c9,c10,c11,c12,c14,c15,c28,c76,c77,c78,c79,c80,c81,c89
				5	1.30	1.30	0.05	1.69	0.08	0.42		c13,c61,c64,c65,c68
				7	1.35	1.35	0.05	1.82	0.09	0.64		c51,c63,C84,c85,c86,c87,c88
				3	1.40	1.40	0.05	1.96	0.10	0.29		c38,c39,c47
				1	1.45	1.45	0.05	2.10	0.11	0.11		c37
				15	1.50	1.50	0.05	2.25	0.11	1.69		C17, C18, C19,C20, C26,C27,c29,c33,c42,c44,c53,c62,C66,c67,c69
				6	1.55	1.55	0.05	2.40	0.12	0.72		c16,c23,c24,c25,c40,c43
				1	1.65	1.65	0.05	2.72	0.14	0.14		c30
				1	1.70	1.70	0.05	2.89	0.14	0.14		c34
				3	1.75	1.75	0.05	3.06	0.15	0.46		c31,c32,c41
				1	1.80	1.80	0.05	3.24	0.16	0.16		c52
				1	1.85	1.85	0.05	3.42	0.17	0.17		c46
				2	1.90	1.90	0.05	3.61	0.18	0.36		c45,c48
ITEM	EJE	TRAMO	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO							KG	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	KG	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	35,183.47		
8			1				3399.47		3399.47		zapatas	
			1				3809.00		3809.00		sobrecimientos	
			1				13979.00		13979.00		columnas	
			1				12121.00		12121.00		vigas	
			1				514.00		514.00		losas	
			1				1361.00		1361.00		escaleras	
ITEM	EJE	TRAMO	HORMIGON PARA ZAPATAS H-21							M3	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	66.69		
9			1					66.69	66.69		Volumen CYPECAD	
ITEM	EJE	TRAMO	RELLENO Y COMPACTACION MANUAL DE ZAPATAS							M3	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	488.19		
10			1					432.31	432.31		EXCAVACION ZAPATAS	
			1					13.04	13.04		EXCAVACION CIMIENTOS	
			-1					8.31	-8.31		CARPETA DE H°Pobre	
			-1					66.52	66.69		zapatas de H°	
1			-5	0.35		1.20	0.10	0.12	-0.58		pilar circular (cuello)	
1			-9	0.35	0.35	1.20	0.12	0.15	-1.32		pilar cuadrado (cuello)	
2			-3	0.35		1.20	0.10	0.12	-0.35		pilar circular (cuello)	
2			-3	0.35	0.35	1.20	0.10	0.12	-0.35			
2			-5	0.40	0.40	1.20	0.13	0.15	-0.75			
2			-9	0.25	0.25	1.20	0.05	0.06	-0.53			
3			-4	0.45		1.20	0.16	0.19	-0.76		pilar circular (cuello)	
3			-3	0.35		1.20	0.10	0.12	-0.35		pilar circular (cuello)	
3			-2	0.35	0.35	1.20	0.10	0.12	-0.23			
3			-2	0.40	0.40	1.20	0.13	0.15	-0.30			
3			-2	0.30	0.30	1.20	0.07	0.08	-0.17			
4			-2	0.45		1.20	0.16	0.19	-0.38		pilar circular (cuello)	
4			-2	0.35		1.20	0.10	0.12	-0.23		pilar circular (cuello)	
4			-6	0.35	0.35	1.20	0.12	0.15	-0.88			
4			-3	0.40	0.40	1.20	0.16	0.19	-0.58			
5			-4	0.35	0.35	1.20	0.12	0.15	-0.59			
5			-10	0.40	0.40	1.20	0.16	0.19	-1.92			
6			-6	0.35		1.20	0.10	0.12	-0.69		pilar circular (cuello)	
6			-8	0.35	0.35	1.20	0.10	0.12	-0.92			
1	M		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10		CIMIENTOS EN DIRECCION X	
1	I	L	-8	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.40			
1	H		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10			
1	G		-2	0.30	0.49	0.35	0.11	0.05	-0.10			
1	B	F	-10	0.30	0.53	0.35	0.11	0.06	-0.56			
1	A		-2	0.30	0.50	0.35	0.11	0.05	-0.11			
6	M		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10			
6	H	L	-22	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-1.10			
6	G		-2	0.30	0.445	0.35	0.11	0.05	-0.09			
A	5		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10			
	3	4	-4	0.30	0.60	0.35	0.11	0.06	-0.25		CIMIENTOS EN DIRECCION Y	
	2		-2	0.30	0.45	0.35	0.11	0.05	-0.09			
	2		-2	0.30	0.50	0.35	0.11	0.05	-0.11			
	M		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10			
	3	4	-4	0.30	0.60	0.35	0.11	0.06	-0.25			
	5		-2	0.30	0.475	0.35	0.11	0.05	-0.10			
ITEM	EJE	TRAMO	CIMIENTOS DE HORMIGON CICLOPEO 50% PIEDRA							M3	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	17.10		
11	1	A	M	1	0.30	60.05	0.35	0.11	6.31	6.31		
	6	A	M	1	0.30	60.05	0.35	0.11	6.31	6.31		
	A	1	6	1	0.30	25.85	0.35	0.11	2.71	2.71		

COMPUTOS METRICOS											
	M	1	6	1	0.30	25.85	0.35	0.11	2.71	2.71	
	1	I	M	-5	0.35		0.35	0.10	0.03	-0.17	COLUMNAS CIRCULARES CUELLOS
	1	A	H	-9	0.35	0.35	0.35	0.12	0.04	-0.39	COLUMNAS CUADRADAS CUELLOS
	A	1	6	-5	0.35	0.35	0.35	0.12	0.04	-0.21	
	M	1	6	-4	0.35	0.35	0.35	0.12	0.04	-0.17	
ITEM	EJE	TRAMO	HORMIGON PARA COLUMNAS H-21							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	101.33	
12			1					88.24	88.24		Volumen CYPECAD
			32	0.35	0.35	0.30		0.04	1.18		nudo encadenado C1, C2, C3, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C28, C29, C35, C36, C37, C38, C42, C43, C53, C62, C63, C64, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90.
			19			0.30	0.10	0.03	0.55		nudo encadenado C4, C5, C6, C7, C8, C9, C39, C40, C49, C50, C51, C56, C57, C61, C77, C78, C79, C80, C81.
			21	0.40	0.40	0.30		0.05	1.01		nudo encadenado C16, C17, C18, C19, C20, C23, C24, C25, C26, C27, C31, C32, C33, C41, C44, C52, C65, C66, C67, C68, C69.
			6			0.30	0.16	0.05	0.29		nudo encadenado C30, C34, C45, C46, C47, C48
			2	0.30	0.30	0.30		0.03	0.05		nudo encadenado C54, C55
		89	9	0.25	0.25	0.30		0.02	0.17		nudo encadenado C58, C59, C60, C70, C71, C72, C73, C74, C75
			32	0.35	0.35	0.45		0.06	1.76		nudo primera losa C1, C2, C3, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C28, C29, C35, C36, C37, C38, C42, C43, C53, C62, C63, C64, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90.
			16	0.35		0.45	0.10	0.04	0.69		nudo primera losa C4, C5, C6, C7, C8, C9, C39, C40, C56, C57, C61, C77, C78, C79, C80, C81.
			3	0.35		0.55	0.10	0.05	0.16		nudo primera losa C49, C50, C51,
			18	0.40	0.40	0.55		0.09	1.58		nudo primera losa C16, C17, C18, C19, C20, C23, C24, C25, C26, C27, C31, C32, C33, C65, C66, C67, C68, C69.
			3	0.40	0.40	0.65		0.10	0.31		nudo primera losa C41, C44, C52,
			6	0.45		0.65	0.16	0.10	0.62		nudo primera losa C30, C34, C45, C46, C47, C48
			2	0.30	0.30	0.45		0.04	0.08		nudo primera losa C54, C55
		89	9	0.25	0.25	0.40		0.03	0.23		nudo primera losa C58, C59, C60, C70, C71, C72, C73, C74, C75
			39	0.35	0.35	0.45		0.06	2.15		nudo segunda losa C1, C2, C3, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C62, C63, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89
			10	0.35	0.35	0.55		0.07	0.67		nudo segunda losa C42, C43, C45, C46, C48, C53, C64, C66, C67, C69.
			21	0.35		0.55	0.10	0.05	1.11		nudo segunda losa C4, C5, C6, C7, C8, C9, C35, C36, C37, C38, C39, C49, C50, C56, C57, C61, C76, C77, C78, C79, C80.
			2	0.35		0.65	0.10	0.06	0.13		nudo segunda losa C40, C51
			2	0.30	0.35	0.65		0.07	0.14		nudo segunda losa C41, C52
		76	2	0.25	0.30	0.45		0.03	0.07		nudo segunda losa C54, C55
			2	0.35	0.35	0.35		0.04	0.09		nudo caseta C62, C63
			2	0.30	0.30	0.35		0.03	0.06		nudo caseta C54, C55
ITEM	EJE	TRAMO	HORMIGON PARA SOBRECIMENTOS H-21							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	45.16	
13			1					49.94	49.94		volumen CYPECAD
			-32	0.25	0.35	0.30		0.03	-0.84		menos nudo eje x C1, C2, C3, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C28, C29, C35, C36, C37, C38, C42, C43, C53, C62, C63, C64, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90
			-19	0.25	0.35	0.30		0.03	-0.50		menos nudo eje x C4, C5, C6, C7, C8, C9, C39, C40, C49, C50, C51, C56, C57, C61, C77, C78, C79, C80, C81
			-21	0.25	0.40	0.30		0.03	-0.63		menos nudo eje x C16, C17, C18, C19, C20, C23, C24, C25, C26, C27, C31, C32, C33, C41, C44, C52, C65, C66, C67, C68, C69

COMPUTOS METRICOS											
				-6	0.25	0.46	0.30		0.03	-0.21	menos nudo eje x C30, C34, C45, C46, C47, C48
				-2	0.25	0.30	0.30		0.02	-0.05	menos nudo eje x C54, C55
				-9	0.25	0.25	0.30		0.02	-0.17	menos nudo eje x C58, C59, C60, C70, C71, C72, C73, C74, C75
				-32	0.25	0.35	0.30		0.03	-0.84	menos nudo eje y C1, C2, C3, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C28, C29, C35, C36, C37, C38, C42, C43, C53, C62, C63, C64, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90
				-19	0.25	0.35	0.30		0.03	-0.50	menos nudo eje y C4, C5, C6, C7, C8, C9, C39, C40, C49, C50, C51, C56, C57, C61, C77, C78, C79, C80, C81
				-21	0.25	0.40	0.30		0.03	-0.63	menos nudo eje y C16, C17, C18, C19, C20, C23, C24, C25, C26, C27, C31, C32, C33, C41, C44, C52, C65, C66, C67, C68, C69
				-6	0.25	0.46	0.30		0.03	-0.21	menos nudo eje y C30, C34, C45, C46, C47, C48
				-2	0.25	0.30	0.30		0.02	-0.05	menos nudo eje y C54, C55
				-9	0.25	0.25	0.30		0.02	-0.17	menos nudo eje y C58, C59, C60, C70, C71, C72, C73, C74, C75
ITEM	EJE	TRAMO	HORMIGON PARA VIGAS H-21							M3	OBSERVACIONES
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	143.42	
14			1					157.66	157.66		volumen CYPECAD
			-51	0.25	0.35	0.45		0.04	-2.01		primera losa menos nudo eje X (C1,C2,C3),(C4,C5,C6,C7(circ.)),(C8-C9(circ.)),(C10,C11,C12,C13,C14),(C15,C21),(C22,C28),(C29,C35),(C36,37,C38),(C39,C40(circ.)), C42,C43,(C49,C50,51(CIRC)),C53, C56,C57, (C61,C62,C63),C64,(C76, C77,C78,C79,C80,C81,C82),(C83,C84, C85,C86,C87,C88,C89)
			-21	0.25	0.40	0.45		0.05	-0.95		primera losa menos nudo eje X (C16,C17,C18,C19,C20),(C23,C24,C25,C26,C27),(C31,C32,C33), C41, C44, C52, C65, C66, C67, C68, C69
			-6	0.25	0.45	0.45		0.05	-0.30		primera losa menos nudo eje X C30, C34, C45, C46, C47, C48 (circulares)
			-2	0.25	0.30	0.45		0.03	-0.07		primera losa menos nudo eje X C54, C55
			-9	0.20	0.25	0.40		0.02	-0.18		primera losa menos nudo eje X C70, C71, C72, C73, C74, C75, C58, C59, C60(RAMPA)
			-43	0.25	0.35	0.45		0.04	-1.69		primera losa menos nudo eje Y C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C28,C35, C36, C37, C38, C39,C42,C56, 57, C61, C62, C63,C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89
			-4	0.25	0.35	0.55		0.05	-0.19		primera losa menos nudo eje Y c40,C49,C50,c51 CIRCULARES
			-7	0.25	0.35	0.55		0.05	-0.34		primera losa menos nudo eje Y c29,c35,c36,c42,c43,C53,c64,
			-10	0.25	0.40	0.45		0.05	-0.45		primera losa menos nudo eje Y C16, C17, C18, C19, C20, C23, C24, C25, C26, C27
			-5	0.25	0.40	0.55		0.06	-0.28		primera losa menos nudo eje Y C65,C66,C67,C68,69
			-6	0.30	0.40	0.65		0.08	-0.47		primera losa menos nudo eje Y c31,c32,c33,c41,c44,c52(cuad)
			-6	0.30	0.45	0.65		0.09	-0.53		primera losa menos nudo eje y C30, C34, C45, C46, C47, C48 (CIR.)
			-2	0.25	0.30	0.45		0.03	-0.07		primera losa menos nudo eje y C54, C55
			-9	0.25	0.25	0.40		0.03	-0.23		primera losa menos nudo eje y C70, C71, C72, C73, C74, C75, C58, C59, C60

COMPUTOS METRICOS											
				-73	0.25	0.35	0.45		0.04	-2.87	segunda losa menos eje x C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C42, C43, C45, C46, C48, C49, C50, C51, C53, C64, C66, C67, C69, C56, C57, C61, C62, C63, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89
				-2	0.25	0.30	0.55		0.04	-0.08	segunda losa menos eje x C54, C55
				-2	0.25	0.35	0.65		0.06	-0.11	segunda losa menos eje x C41, C52
				-63	0.25	0.35	0.55		0.05	-3.03	segunda losa menos eje y C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C32, C33, C37, C38, C39, C42, C43, C46, C49, C50, C53, C64, C66, C67, C69, C56, C57, C61, C62, C63, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89
				-6	0.30	0.35	0.65				segunda losa menos eje Y c31,c32,c34,c41,c46,c48,c45,c52
				-6	0.25	0.35	0.55				segunda losa menos eje Y c35,c36,c40,c49,c50,c51
				-2	0.25	0.30	0.55		0.04	-0.08	segunda losa menos eje Y C53, C42
				-2	0.30	0.35	0.65		0.07	-0.14	segunda losa menos eje Y C41, C52
				-2	0.20	0.35	0.35		0.02	-0.05	losa de caseta eje X C62, C63
				-2	0.20	0.30	0.35		0.02	-0.04	losa de caseta eje X C54, C55
				-2	0.20	0.35	0.35		0.02	-0.05	losa de caseta eje Y C62, C54
				-2	0.20	0.30	0.35		0.02	-0.04	losa de caseta eje Y C63, C55
ITEM	EJE	TRAMO		HORMIGON PARA ESCALERAS H-21						M3	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
15				1					8.64	8.64	volumen CYPECAD
ITEM	EJE	TRAMO		LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS CON COMPLEMENTO DE PLASTOFORMO						M2	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
16				1				1146.88		1146.88	primera losa CYPECAD
				1				770.76		770.76	segunda losa CYPECAD
				1				11.65		11.65	caseta CYPECAD
ITEM	EJE	TRAMO		ANCLAJE PARA CUBIERTA METALICA						Pza	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
17				1					22	22	cubierta 1
				1					18	18	cubierta 2
				1					18	18	cubierta 3
ITEM	EJE	TRAMO		SOPORTE METALICO PARA CUBIERTA 1						M2	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
18				1	17.08	20.30		346.72		346.72	LUCERNARIO
ITEM	EJE	TRAMO		CUBIERTA METALICA 2 CON CALAMINA PREPINTADA No 26						M2	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
19				1	10.00	16.83		168.30		168.30	
ITEM	EJE	TRAMO		CUBIERTA METALICA 3 CON CALAMINA PREPINTADA No 26						M2	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
20				1	10.08	16.93		170.65		170.65	
ITEM	EJE	TRAMO		IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS						M	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	
21	1	A	B	1		4.68				4.68	220.15
		B	G	5		4.65				23.25	
	2	H	I	1		4.60				4.60	
				-1		3.78				-3.78	PUERTA
	2	I	M	4		4.65				18.60	
		A	B	1		4.65				4.65	MURO entre los ejes 2 y 3 (SEC RAM.)
	3	A	B	1		4.65				4.65	
		L	M	1		4.65				4.65	
	4	A	B	1		4.65				4.65	
		E	G	2		3.10				6.20	
		H	J	2		3.10				6.20	
	5	A	B	1		0.80				0.80	MURO en sobrecimiento

COMPUTOS METRICOS											
		B	C	1		1.95				1.95	
		E	G	2		2.96				5.92	
		I	K	2		2.96				5.92	
	6	A	B	1		4.68				4.68	
		B	C	1		2.85				2.85	
		C	E	2		4.65				9.30	
		K	L	1		4.65				4.65	
		L	M	1		4.68				4.68	
	A	1	2	1		3.98				3.98	EN SENTIDO VERTICAL
		2	3	1		4.06				4.06	
		3	4	1		7.65				7.65	
		4	5	1		3.65				3.65	
		5	6	1		4.48				4.48	
	B	3	4	1		3.93				3.93	
		4	5	1		2.50				2.50	
		5	6	1		3.44				3.44	
	C	5	6	1		3.60				3.60	
	D	5	6	1		3.60				3.60	
	E	4	5	1		3.68				3.68	
		5	6	1		4.45				4.45	
	F	4	5	1		3.63				3.63	
	G	4	5	1		3.65				3.65	
	I	4	5	1		3.60				3.60	
	J	4	5	1		3.60				3.60	
	K	4	5	1		3.60				3.60	
		5	6	1		4.45				4.45	
	L	2	3	1		4.19				4.19	
		3	4	1		1.65				1.65	
		5	6	1		4.45				4.45	
	M	2	3	1		4.19				4.19	
		3	4	1		6.89				6.89	
		4	5	1		3.65				3.65	
		5	6	1		4.48				4.48	
ITEM	EJE	TRAMO		MURO DE LADRILLO 6H e=18 cm						M2	OBSERVACIONES
				NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	2,259.41
22	1	A	B	1		4.68	4.05	18.95		18.95	PLANTA BAJA
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		B	C	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		C	D	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		D	E	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		E	F	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		F	G	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		H	I	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1				16.29		-16.29	PORTAL
		I	J	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1				16.29		-16.29	PORTAL
		J	K	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1				16.29		-16.29	PORTAL
		K	L	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1				16.29		-16.29	PORTAL
		L	M	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1				16.29		-16.29	PORTAL
	2	A	B	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		H	I	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1		3.80	2.40	9.12		-9.12	PUERTA
		I	J	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		J	K	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		K	L	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		L	M	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
				1		4.95	4.05	20.05		20.05	MUROENTRE EJES 2-3
3		A	B	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				1		5.20	4.05	21.06		21.06	MUROENTRE EJES 3-4
		L	M	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				1		5.05	4.05	20.45		20.45	MUROENTRE EJES 3-4
4		A	B	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		E	F	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		F	G	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA

COMPUTOS METRICOS											
		I	J	1		4.60	4.05	18.63		18.63	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		J	K	1		4.63	4.05	18.75		18.75	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
				1		3.19	4.05	12.92		12.92	MUROENTRE EJES 4-5
				-1		0.72	2.10	1.51		-1.51	PUERTA
5		A	B	1		4.70	4.05	19.04		19.04	
		B	C	1		1.95	4.05	7.90		7.90	
		E	F	1		4.63	4.05	18.75		18.75	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		F	G	1		4.26	4.05	17.25		17.25	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		I	J	1		4.60	4.05	18.63		18.63	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		J	K	1		4.60	4.05	18.63		18.63	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTA
		K	L	1		3.13	4.05	12.68		12.68	
		L	M	1		3.04	4.05	12.31		12.31	
6		A	B	1		4.68	4.05	18.95		18.95	
		B	C	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-1		1.81	2.10	3.80		-3.80	PUERTA
		C	D	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		D	E	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		E	F	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		F	G	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		G	H	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		H	I	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		I	J	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
		J	K	1		4.65	4.05	18.83		18.83	
				-6				16.29		-97.74	PORTAL
		K	L	1		4.65	3.95	18.37		18.37	
				-1		1.65	0.65	1.07		-1.07	VENTANAS
		L	M	1		4.68	3.95	18.49		18.49	
				-1		1.65	0.65	1.07		-1.07	VENTANAS
A	1	2	1			3.98	4.05	16.12		16.12	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		2	3	1		2.18	4.05	8.83		8.83	
				1		1.88	4.05	7.61		7.61	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		3	4	1		7.65	3.95	30.22		30.22	
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		4	5	1		3.65	4.05	14.78		14.78	
		5	6	1		4.48	4.05	18.14		18.14	
				-2		1.65	0.65	1.07		-2.15	VENTANAS
B	3	4	1			4.04	3.85	15.55		15.55	
				-1		1.00	2.10	2.10		-2.10	PUERTA
		4	5	1		2.70	4.05	10.94		10.94	
		5	6	1		3.45	4.05	13.97		13.97	
C	5	6	1			3.60	4.05	14.58		14.58	
		5	6	1		4.96	4.05	20.09		20.09	MURO DIVISORIO ENTRE B Y C
D	5	6	1			3.60	4.05	14.58		14.58	
				1		4.95	3.95	19.55		19.55	MURO DIVISORIO ENTRED Y E
E	4	5	1			3.68	4.05	14.90		14.90	
		5	6	1		4.45	4.05	18.02		18.02	
				1		4.10	4.05	16.61		16.61	MURO DIVISORIO ENTRE E Y F
F	4	5	1			3.63	4.05	14.70		14.70	
				1		4.10	4.05	16.61		16.61	MURO DIVISORIO ENTRE F Y G
G	4	5	1			3.65	4.05	14.78		14.78	
I	4	5	1			3.60	4.05	14.58		14.58	
				1		4.10	4.05	16.61		16.61	MURO DIVISORIO ENTRE I Y J
J	4	5	1			3.60	4.05	14.58		14.58	
				1		4.10	3.95	16.20		16.20	MURO DIVISORIO ENTRE J Y K
K	4	5	1			3.60	3.95	14.22		14.22	
		5	6	1		4.45	4.05	18.02		18.02	
L	2	3	1			5.60	3.95	22.12		22.12	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTAS
		3	4	1		2.35	3.85	9.05		9.05	
				-1		1.00	2.10	2.10		-2.10	PUERTAS
		5	6	1		4.45	4.05	18.02		18.02	
M	1	2	1			2.68	4.05	10.85		10.85	
				-1				8.69		-8.69	
		2	3	1		5.69	3.95	22.48		22.48	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	
		3	4	1		6.89	3.95	27.22		27.22	
				-1		1.00	2.10	2.10		-2.10	PUERTA
				-2				2.33		-4.66	VENTANAS
		4	5	1		3.65	4.05	14.78		14.78	

COMPUTOS METRICOS											
		5	6	1		4.48	4.05	18.14		18.14	
	1	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	PLANTA ALTA
		B	C	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		C	D	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		D	E	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		E	F	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		F	G	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-12				2.33		-27.96	VENTANAS
		H	I	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		I	J	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		J	K	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		K	L	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		L	M	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-6				2.33		-13.98	VENTANAS
	2	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				1		5.00	3.55	17.75		17.75	MURO DIVISORIO ENTRE 2 Y 3
	3	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		J	K	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
	4	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		H	I	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-1		1.80	2.10	3.78		-3.78	PUERTA
		I	J	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-1		1.80	2.10	3.78		-3.78	PUERTA
		J	K	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		K	L	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-2		1.80	2.10	3.78		-7.56	PUERTA
		L	M	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
	5	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		L	M	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
	6	A	B	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		B	C	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		C	D	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		D	E	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		E	F	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		F	G	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		G	H	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		H	I	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		I	J	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		J	K	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		K	L	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
		L	M	1		4.60	3.55	16.33		16.33	
				-16				2.33		-37.28	VENTANAS
	A	1	2	1		3.98	3.55	14.13		14.13	
				-2				2.33		-4.66	
		2	3	1		2.18	3.55	7.74		7.74	
				1		1.88	3.55	6.67		6.67	
		3	4	1		7.65	3.45	26.39		26.39	
		4	5	1		3.65	3.55	12.96		12.96	
		5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
				-7				2.33		-16.31	VENTANAS
	B	2	3	1		2.18	3.55	7.74		7.74	
				1		1.88	3.55	6.67		6.67	
		3	4	1		7.65	3.35	25.63		25.63	
		4	5	1		3.65	3.55	12.96		12.96	
		5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
				-2		1.00	2.10	2.10		-4.20	PUERTAS
				-2		1.80	2.10	3.78		-7.56	PIUERTAS
	C	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	D	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	E	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	F	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	G	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	H	1	2	1		2.65	3.55	9.41		9.41	
		2	3	1		5.58	3.55	19.81		19.81	
		3	4	1		7.55	3.45	26.05		26.05	
		5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
				-3		1.80	2.10	3.78		-11.34	PIUERTAS
	I	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	J	1	2	1		2.65	3.55	9.41		9.41	
		2	3	1		5.58	3.45	19.25		19.25	
		5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
				-1		2.35	1.20	2.82		-2.82	VENTANA
	K	1	2	1		2.65	3.55	9.41		9.41	
		2	3	1		5.58	3.45	19.25		19.25	
		3	4	1		7.58	3.35	25.39		25.39	
		5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
	L	5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
				1		3.80	3.55	13.49		13.49	MURO DIVISORIO DE BAÑO ENTRE L Y M
	M	1	2	1		3.98	3.55	14.13		14.13	

COMPUTOS METRICOS												
			2	3	1		5.65	3.55	20.06		20.06	
			3	4	1		7.65	3.45	26.39		26.39	
			4	5	1		3.65	3.55	12.96		12.96	
			5	6	1		4.48	3.55	15.90		15.90	
					-7				2.33		-16.31	VENTANAS
		1	A	M	1		60.40	1.00	60.40		60.40	PARAPETOS DE CUBIERTA
		6	A	M	1		60.40	1.00	60.40		60.40	
		A	1	6	1		26.40	1.00	26.40		26.40	
		M	1	6	1		26.40	1.00	26.40		26.40	
					-22		0.25	1.00	0.25		-5.50	PILARES
					-8		0.25	1.00	0.25		-2.00	PILARES
					-4		0.25	1.00	0.25		-1.00	PILARES
					-4		0.05	1.00	0.05		-0.20	PILARES ESQUINA
					2		3.63	2.60	9.44		18.88	Caseta
					2		7.92	2.60	20.59		41.18	
					-1		0.90	2.10	1.89		-1.89	
ITEM	EJE	TRAMO	EMPEDRADO PIEDRA MANZANA MAS CONTRAPISO							M2	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	1,421.08		
23				2	4.83	4.63		22.32		44.63		
				-1				0.047		-0.05		aristas de columnas
				8	4.63	4.75		21.97		175.75		
				-1				0.145		-0.14		aristas de columnas
				1	4.63	4.80		22.20		22.20		
				-1				0.014		-0.014		aristas de columnas
				1	4.43	4.63		20.49		20.49		
				-1				0.015		-0.015		aristas de columnas
				2	3.75	4.83		18.09		36.19		
				-1				0.039		-0.039		aristas de columnas
				8	3.75	4.75		17.81		142.50		
				-1				0.293		-0.293		aristas de columnas
				1	3.75	4.43		16.61		16.61		
				-1				0.017		-0.017		aristas de columnas
				1	3.75	4.80		18.00		18.00		
				-1				0.018		-0.018		aristas de columnas
				1	4.83	7.75		37.39		37.39		
				-1				0.017		-0.017		aristas de columnas
				5	4.75	7.75		36.81		184.06		
				-1				0.068		-0.068		aristas de columnas
				1	4.43	7.75		34.33		34.33		
				-1				0.010		-0.010		aristas de columnas
				1	4.83	7.75		37.39		37.39		
				-1				0.021		-0.021		aristas de columnas
				1	1.95	4.83		9.41		9.41		
				-1				0.013		-0.013		aristas de columnas
				1	4.45	4.75		21.14		21.14		
				-1				0.016		-0.016		aristas de columnas
				1	2.25	4.83		10.86		10.86		
				-1				0.009		-0.009		aristas de columnas
				1	4.83	5.75		27.74		27.74		
				-1				0.021		-0.021		aristas de columnas
				4	4.75	5.75		27.31		109.25		
				-1				0.064		-0.064		aristas de columnas
				1	4.43	8.83		39.09		39.09		
				-1				0.064		-0.064		aristas de columnas
				1	2.83	4.83		13.63		13.63		
				-1				0.015		-0.015		aristas de columnas
				4	2.83	4.75		13.42		53.68		
				-1				0.056		-0.056		aristas de columnas
				3	4.13	4.75		19.59		58.78		
				-1				0.036		-0.04		aristas de columnas
				1	4.13	4.83		19.90		19.90		
				-1				0.084		-0.08		columna central + aristas de columnas
				1	12.45	19.80		246.51		246.51		
				1	4.38	9.80		42.88		42.88		
				-2	0.25	0.25		0.063		-0.13		columnas centrales
				-1				0.129		-0.13		
ITEM	EJE	TRAMO	CUBIERTA DE POLICARBONATO ALVEOLAR e=10mm							M2	OBSERVACIONES	
			NroVECES	ANCHO(X)	LARGO(Y)	ALTO(Z)	AREA(X*Y)	VOLUMEN(X*Y*Z)	PARCIAL	346.72		
24				1	17.08	20.30		346.72		346.72		Solo policarbonato y accesorios

[illegible]

INSUMOS DE MATERIALES

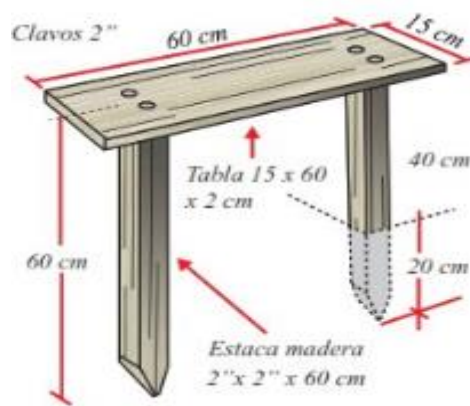
ITEM 4 Trazado y replanteo

Area total de replanteo

$$A = 1,552.29 \text{ m}^2$$

madera para una camilla o baliza

tabla=	1x6 x2	1	pie2
	12		
listones=	(2x2x 2)x2	1.33	pie2
	12		
	S t=	2.33	pie2



del plano de replanteo se requiere

N° Camillas= 50 pzas

Rendimiento x m²

VOL total = 50x 2.33

Vol total= 116.5 pie2

Perdidas del 5%

Vol total= 122.33 pie2

Vol madera= 122.33 /1,552.29

Vol madera= 0.08 pie2/m²

ITEM 7 carpeta de Hormigon pobre 1:2:4

cemento= 200 Kg/m³ de especificaciones tecnicas
4 bolsas

Hormigon requerido 1:6 (2 : 4)

$$H^{\circ} = 6 \times 4 / 35.31$$

H° = 0.68 m3/m³

Proporciones de arena y grava

$$\text{Arena} = 2/6 \times (0.68)$$

Arena = 0.23 m3/m³

$$\text{grava} = 4/6 \times (0.68)$$

grava = 0.45 m3/m³

ITEM 8 Acero estructural de refuerzo

	ACERO CORRUGADO/LISO 20 mm - 3/4 Pulg.
	ACERO CORRUGADO/LISO 16 mm - 5/8 Pulg.
	ACERO CORRUGADO/LISO 12 mm - 1/2 Pulg.
	ACERO CORRUGADO/LISO 10 mm - 3/8 Pulg.
	ACERO CORRUGADO/LISO 08 mm - 5/16 Pulg.
	ACERO CORRUGADO/LISO 06 mm - 1/4 Pulg.
Σ	6.12

Kg/m

2.47

1.56

0.89

0.585

0.393

0.222

6.12

RENDIMIENTO p/ 1 Kg

la media fierro a utilizar

vol= 1.02 Kg

perdidad del 5%

vol= 1.07 Kg

ITEM 11 Cimientos de Hormigon ciclopeo

Para el volumen de 1 M3

$$H = 0.3 \quad \text{m}$$

$$B = 0.3 \quad \text{m}$$

Seccion

$$A = 0.30 \times 0.30$$

$$A = 0.09 \quad \text{m}^2$$

Longitud de cimientto en m3

$$L = 1/0.09$$

$$L = 11.11 \quad \text{m}$$

Piedra 50% PD

$$\text{Vol}_{\text{piedra}} = 1 \times 0.50$$

$$\text{Vol}_{\text{piedra}} = 0.50 \quad \text{m}^3/\text{m}^3$$

PROPORCION 1:10 +50 % P d

$$f_t = 180 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$a/c = 0.80$$

factor cemento

$$175 \quad \text{Kg/m}^3 \quad \text{de especificaciones}$$

$$\text{equivalente} = 3.25 \quad \text{bolsas} \quad (50 \text{ kg /bolsa})$$

Hormigon requerido 1:8 (3 : 5)

$$H^{\circ} = 8 \times 3.25/35.31$$

$$H^{\circ} = 0.74 \quad \text{m}^3/\text{m}^3$$

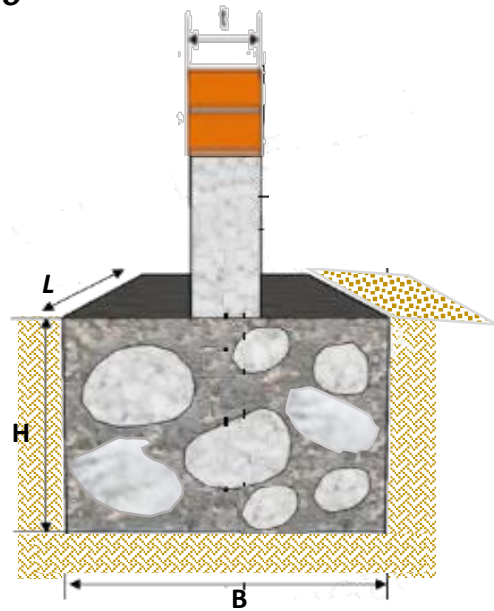
Proporciones de arena y grava

$$\text{Arena} = 3/8 \times (0.74)$$

$$\text{Arena} = 0.28 \quad \text{m}^3/\text{m}^3$$

$$\text{grava} = 5/8 \times (0.74)$$

$$\text{grava} = 0.46 \quad \text{m}^3/\text{m}^3$$



ITEM 9 Hormigon para zapatas H 21

ITEM 12 Hormigon para columnas H 21

ITEM 13 Hormigon para sobrecimientos H 21

ITEM 14 Hormigon para vigas H 21

ITEM 15 Hormigon para escalera H 21

factor cemento

350	Kg/ m3	de especificaciones
7	bolsas	(50 kg /bolsa)

Hormigon requerido 1:5 (2 : 3)

$$H^{\circ} = 5 \times 7 / 35.31$$

H° =	0.99	m3/m ³
------	------	-------------------

Proporciones de arena y grava

$$\text{Arena} = 2/5 \times (0.99)$$

Arena =	0.37	m3/m ³
---------	------	-------------------

$$\text{grava} = 3/5 \times (0.99)$$

grava =	0.62	m3/m ³
---------	------	-------------------

perdida de 10%

Arena =	0.41	m3/m ³
---------	------	-------------------

grava =	0.68	m3/m ³
---------	------	-------------------

ITEM 15 Losa de vigueta pretensadas con complemento de plastoformo

cantidad X m2

vol =	0.05	m3/m2
-------	------	-------

cemento =	17.5	kg/m2
-----------	------	-------

Arena =	0.02	m3/m2
---------	------	-------

grava	0.03	m3/m2
-------	------	-------

perdida de 10%

cemento =	19.25	kg/m2
-----------	-------	-------

Arena =	0.02	m3/m2
---------	------	-------

grava	0.04	m3/m2
-------	------	-------

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 9 Hormigon para zapatas H-21

PARA $1 \text{ m}^3 = \text{VOL}$

$$h = 0.40 \text{ m}$$

Si $\text{Vol} = A \times h$

$$A = 2.50 \text{ m}^2$$

lados de la zapata

$$l_1 = 1.58 \text{ m}$$

longitud de tablon + traslape

$$l_2 = 1.63 \text{ m}$$

longitud total de tablon

$$L_{\text{tablon}} = 6.42 \text{ m}$$

$$L_{\text{tablon}} = 22.34 \text{ pie}$$

longitud de estacas en entablado

$$le = 12 \times 0.60$$

$$le = 7.2 \text{ m}$$

$$25.06 \text{ pie}$$

longitud de listones p/ arriostre

$$l_{it} = 4 \times 0.55$$

$$l_{it} = 2.2 \text{ m}$$

$$7.66 \text{ pie}$$

Rendimiento de madera x m3

$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

Tablones (1.5 x 8 ") :

$$P^2 = (1.5 \times 8 \times 22.34) \times 2$$

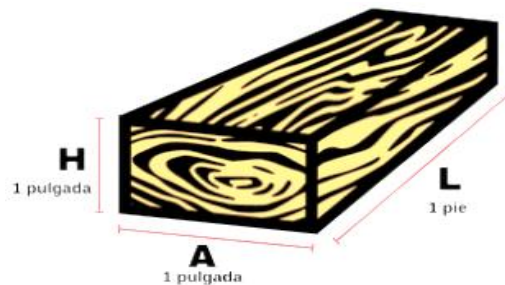
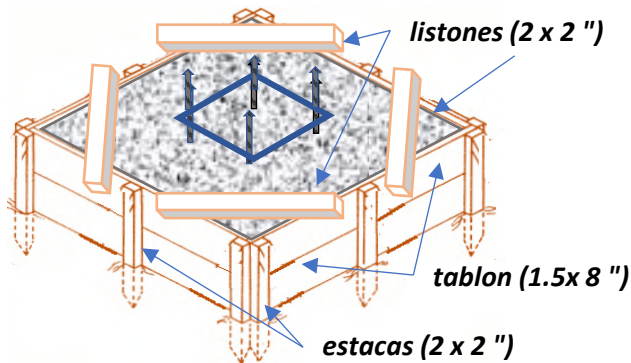
$$P^2 = 44.68$$

Listones (2x2") :

$$P^2 = 2 \times 2 \times 32.72$$

$$P^2 = 10.91$$

(altura del diseño de zapata calculada)



PERDIDA DE UN 10%

$$\text{PER } 10\% = (20.34 + 42.12) \times 1.10$$

$$\text{PER } 10\% = 61.15 \text{ } P^2$$

Constructivamente

Se considera 3 usos:

$$\text{Vol} = 61.15/3$$

$$\text{Vol} = 20.38 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 12 Hormigon para columnas H-21

Seccion promedio

$$A = 0.4 \times 0.40$$

$$A = 0.16 \quad \text{m}^2$$

$$b = 16 \quad \text{plg}$$

Longitud de columna p/ 1m3

$$\text{vol} = A \times L$$

$$L = 1/0.16$$

$$L = 6.25 \quad \text{m}$$

longitud de tablon lateral

$$L_{tbl} = 6.25 \times 4$$

$$L_{tbl} = 25 \quad \text{m}$$

$$87 \quad \text{Pie}$$

longitud de listones

para barrotes

$$l_{barr} = 16 + 2 + 2$$

$$20 \quad \text{plg}$$

A cada 0.50 cm x 4

$$N^{\circ} \text{ de barrote} = (6.25 / 0.5) \times 4$$

$$N^{\circ} \text{ de barrote} = 52$$

$$l_{btotal} = (52 \times 20) / 12$$

$$l_{btotal} = 86.67 \quad \text{pie}$$

para puntales

constructivamente se considera

$$L_{ptles} = 3.50 \quad \text{m}$$

$$L_{ptles} = 4 \times 3.50$$

$$L_{ptles} = 14 \quad \text{m}$$

$$49 \quad \text{pie}$$

para estacas

$$l_{est} = 0.6 \quad \text{m}$$

$$l_{est} = 4 \times 0.60$$

$$l_{est} = 2.4 \quad \text{m}$$

$$8.35 \quad \text{pie}$$

Rendimiento de madera x m3

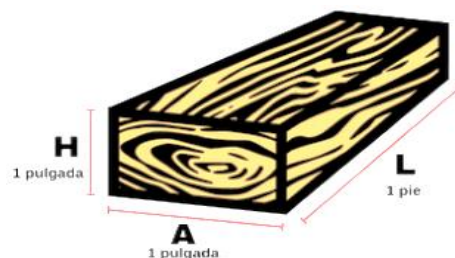
$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

Tablones:

$$P^2 = 1.5 \times 16 \times 87$$

$$12$$

$$P^2 = 174$$



perdidas del 5%

$$P^2 = 183 \quad \text{pie}^2/\text{m}^3$$

listones (2" x2 ")

$$L_{\text{total final}} = 144.02 \text{ pie}$$

$$P^2 = (2 \times 2 \times 144.02)$$

$$P^2 = \frac{12}{48.01}$$

perdidas del 5%

$$P^2 = 50 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

Constructivamente para 3 usos

$$\text{Vol} = 183 + 50/3$$

$$\text{Vol} = 78 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 13 Hormigon para sobrecimientos H -21

PARA VOL=1 m³

$$A = 0.075 \text{ m}^2$$

(seccion del diseño calculado)

Si $\text{Vol} = A \times L$

$$L = 13.33 \text{ m}$$

longitud de tablon

$$L = 2 \times 13.33$$

$$L = 26.67 \text{ m}$$

$$92.81 \text{ pie}$$

longitud de barrotes cada 0.60 m

$$l_b = 44 \times 0.35$$

$$l_b = 15.40 \text{ m}$$

$$53.59 \text{ pie}$$

longitud de tornapuntas inclinado

$$l_{t. inc} = 44 \times 0.46$$

$$l_{t. inc} = 20.24 \text{ m}$$

$$70.58 \text{ pie}$$

longitud de tornapuntas cuña

$$l_{t. cñ} = 44 \times 0.35$$

$$l_{t. cñ} = 15.4 \text{ m}$$

$$53.59 \text{ pie}$$

longitud de muerta:

$$l_{est.} = 2 \times 13.33$$

$$l_{est.} = 26.66 \text{ m}$$

longitud de estacas:

$$l_{est.} = 44 \times 0.6$$

$$l_{est.} = 26.40 \text{ m}$$

Rendimiento de madera x m3

$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

Tablones:

$$P^2 = (1.5 \times 12 \times 92.81) / 12$$

$$P^2 = 139.22$$

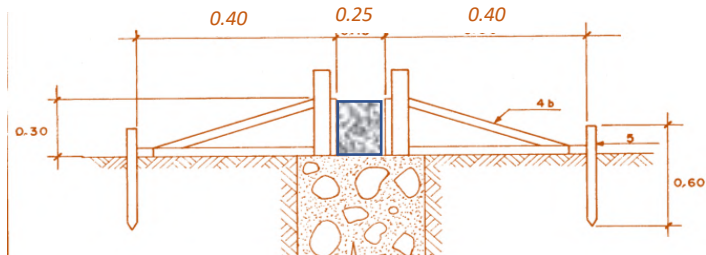
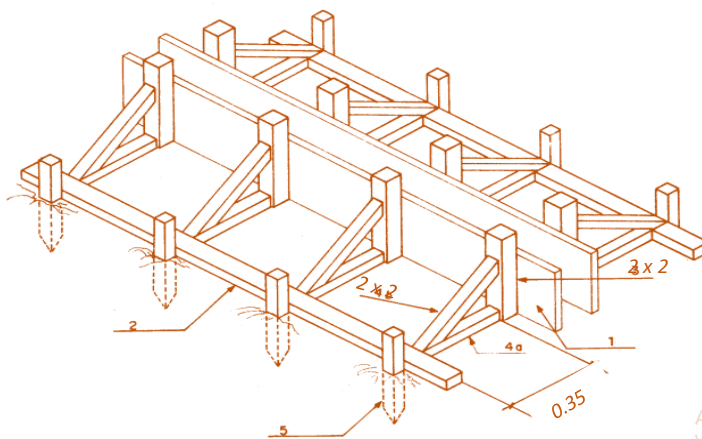
Listones (2"x2"):

$$P^2 = (2 \times 2 \times 362.40) / 12$$

$$P^2 = 120.80$$

constructivamente para 3 usos

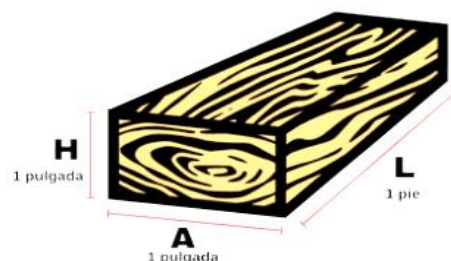
ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO



$$l_{est.} = 92.77 \text{ pie}$$



$$l_{est.} = 91.87 \text{ pie}$$



perdidas del 5%

$$\text{vol} = 260.02$$

$$\text{vol} = 273.02 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

$$\text{vol} = 91 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 14 Hormigon para vigas H-21

PARA VOL=1 m³

A= 0.15 m² (seccion mayor del diseño calculado)
 Si Vol = A x L

L = 6.61 m

longitud de tablon lateral

L = 2x6.61

L = 13.22 m

43.18 Pie

longitud de tablon solera o fondo

L = 6.61 m

23 Pie

longitud de cabezal

L = 11x0.95

L = 10.45 m

36.37 Pie

longitud de barrote mayor

L = 22x0.60

L = 13.20 m

45.93 Pie

longitud de barrote menor

L = 22x0.30

L = 6.60 m

22.97 Pie

longitud de liston de seguridad

L = 2x 6.61

L = 13.22 m

43.18 Pie

longitud de puntales

L = 11x3.80

L = 43.45 m

151.21 Pie

Rendimiento de madera x m3:

$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

Tablones:

laterales: $P^2 = (1.5" \times (12+10) \times 23) + (1.5 \times 12 \times 23)$

12

$P^2 = 97.75$

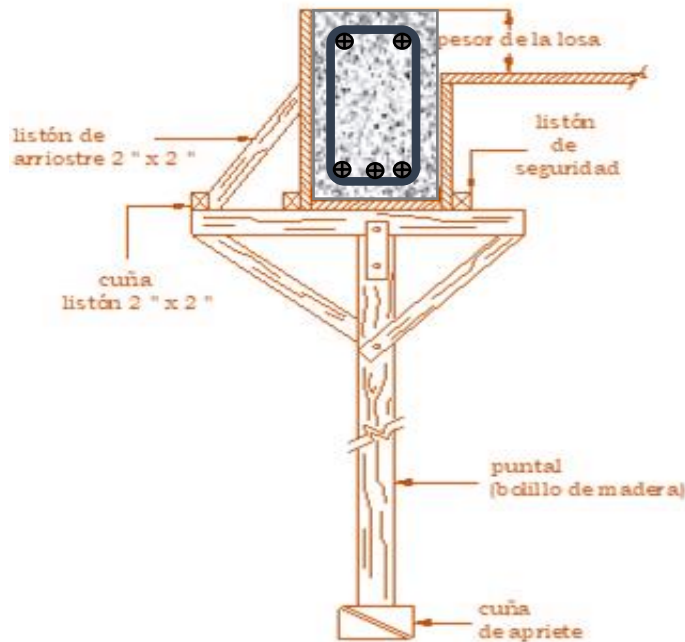
solera: $P^2 = 1.5 \times 11 \times 23$

12

$P^2 = 31.63$

vol= 129.38 pie2

ENCOFRADO DE VIGAS TÍPICAS



longitud de arriostre mayor

L = 11x0.45

L = 4.62 m

16.08 Pie

longitud de crucetas

L = 22x0.60

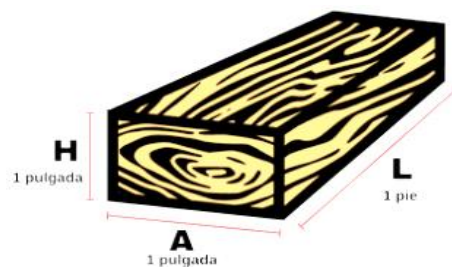
L = 13.20 m

45.94 Pie

longitud de arriostre longitudinal para puntales

L = 6.61 m

L = 23 Pie



listones (2" x2 ")

Σ listones= 348.31 pie

$$P^2 = 2 \times 2 \times 348.31$$

12

$$P^2 = 116.10$$

perdidas del 5%

Σ = 245.48 pie2

vol= 257.75 pie2/m3

Constructivamente para 3 usos

$$\text{Vol} = 257.75/3$$

Vol = 86 pie2/m³

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 15 Hormigon para escalera H-21

vol= 8.64 m³ cantidad de acuerdo a diseño

longitud inclinada en ambos tramos

$$L = 4.24 \text{ m}$$

ancho de losa de descanso

$$a = 1.80 \text{ m}$$

$$L = 4.20 \text{ m}$$

tablones para laterales

$$L = 4.24 \times 4 + 1.80 \times 2 + 4.20$$

$$L = 24.76 \text{ m}$$

$$86.16 \text{ Pie}$$

para peldaños

$$L = 26 \times 2.10$$

$$L = 54.6 \text{ m}$$

$$190.01 \text{ Pie}$$

para solera o cama

$$L = 2 \times 4.24 + 4.20$$

$$L = 12.68 \text{ m}$$

$$44.13 \text{ Pie}$$

para de vigas soporte

$$L = 10 \times 2.10$$

$$L = 21 \text{ m}$$

$$L = 5 \times 1.80$$

$$L = 9 \text{ m}$$

$$30 \text{ m}$$

$$104.4 \text{ Pie}$$

longitud de puntales

$$\text{pendiente} = 2.08/3.9 \quad 0.53 \text{ m/m}$$

$$L1 = 3 \times 0.40 + 3 \times 0.82 + 3 \times 1.24 + 3 \times 1.66$$

$$L1 = 12.36 \text{ m}$$

$$L2 = 4 \times 2.5 + 4 \times 2.92 + 4 \times 3.34 + 4 \times 3.76$$

$$L2 = 50.08 \text{ m}$$

a de descanso

$$L3 = (3 \times 2.08) \times 5$$

$$L3 = 31.2 \text{ m}$$

$$108.58 \text{ pie}$$

longitud de listones de arriostre

$$L1 = 3 \times 1.20 + 3 \times 1.20$$

$$L1 = 7.2 \text{ m}$$

$$L2 = 4 \times 1.20 + 4 \times 1.50 + 4 \times 1.80$$

$$L2 = 18 \text{ m}$$

a de descanso

$$L3 = 3 \times 4.2$$

$$L3 = 12.6 \text{ m}$$

$$43.85 \text{ pie}$$

Rendimiento de madera x m³

$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

tablones laterales

$$P^2 = (1.5 \times 14 \times 78.86)$$

$$12$$

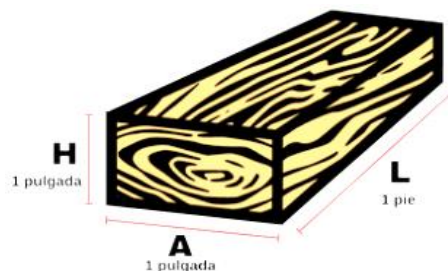
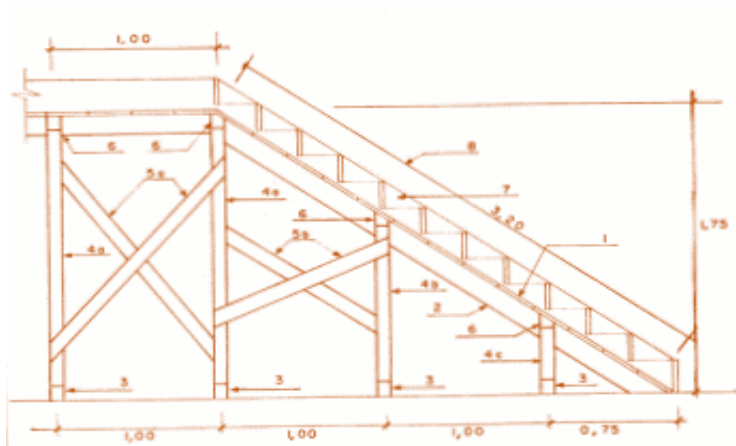
$$P^2 = 150.78$$

para peldaños

$$P^2 = (1.5 \times 7 \times 190.01)$$

$$12$$

$$P^2 = 166.26$$



para solera o cama

$$P^2 = (1.5 \times 12 \times 44.13) \times 7 - (1.5 \times 12 \times 14.62) \\ 12$$

$$P^2 = 441.44$$

en puntales (2x2)

$$S L = 325.87 \text{ Pie}$$

$$P^2 = (2 \times 2 \times 325.87) \\ 12$$

$$P^2 = 108.62$$

en arriostre (2x2)

$$S L = 131.55 \text{ Pie}$$

$$P^2 = (2 \times 2 \times 319.46) \\ 12$$

$$P^2 = 43.85$$

$$VOL = 910.95 \text{ pie}^2$$

perdidas del 5%

$$VOL = 956.49 \text{ pie}^2$$

para el area

$$VOL = 956.49 / 8.64$$

$$VOL = 110.71 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

constructivamente para 2 usos

$$VOL = 55.35 \text{ pie}^2/\text{m}^3$$

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 16 losa de vigueta pretensada con complemento de plastoformo

Para un 1m² de losa aliviada

$$A = 4.75 \times 7.75$$

$$A = 36.81 \text{ m}^2$$

area requerida de diseño

Vigas de apoyo (2 x 6")

en sentido mas largo

$$L = 7.725 \text{ m}$$

$$N^{\circ} \text{ de vigas} = 4.725 / 0.90$$

$$N^{\circ} \text{ de vigas} = 6 \text{ pzas}$$

$$N^{\circ} \text{ de ptales} = 6 \times (7.725 / 0.8)$$

$$N^{\circ} \text{ de ptales} = 58 \text{ pzas}$$

longitud de viga de soporte

$$L = 6 \times 7.725$$

$$L = 46.35 \text{ m}$$

$$161.30 \text{ pie}$$

longitud de puntales

$$L = 58 \times 4.20$$

$$L = 243.6 \text{ m}$$

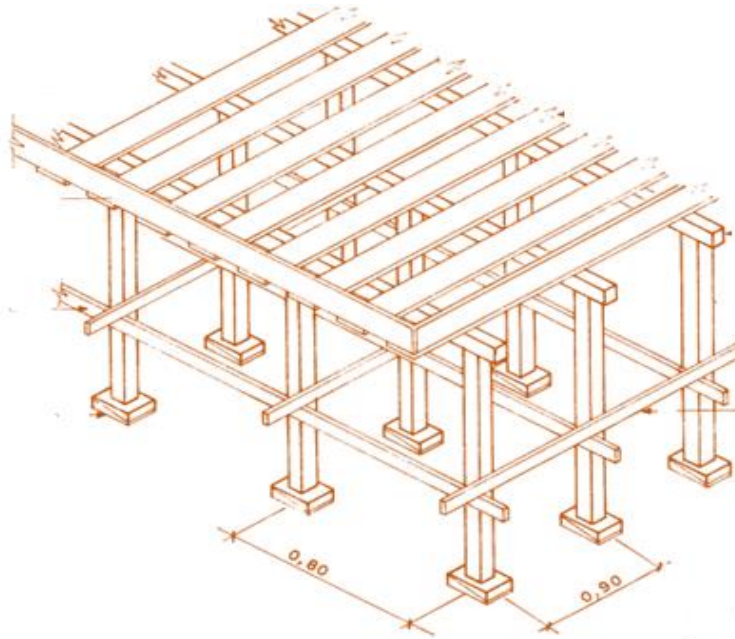
$$847.73 \text{ pie}$$

longitud de listones de arriostre

$$L = 6 \times 7.725 + 10 \times 4.725$$

$$L = 93.6 \text{ m}$$

$$325.73 \text{ pie}$$



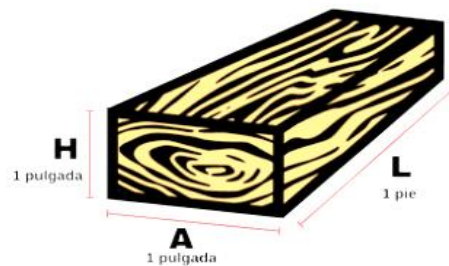
Rendimiento de madera x m3

$$P^2 = \frac{A \times H \times L}{12}$$

Vigas de soporte

$$P^2 = (2 \times 6 \times 161.30) / 12$$

$$P^2 = 161.30$$



Listones (2"x2"):

$$P^2 = (2 \times 2 \times 325.73) / 12$$

$$P^2 = 108.58$$

$$P^2 = (2 \times 2 \times 847.73) / 12$$

$$P^2 = 282.58$$

perdidas del 5%

$$vol = 552.45$$

$$vol = 580.08 \text{ pie}^2$$

para el area

$$vol = 580.08 / 36.81$$

$$vol = 15.76 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

constructivamente para 3 usos

$$vol = 15.76 / 3$$

$$vol = 5.25 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

INSUMOS DE MATERIALES

ITEM 16 Losa de vigueta pretensada con complemento de plastoformo

Para 1m^2 de losa

Altura total de Losa y ancho inter eje

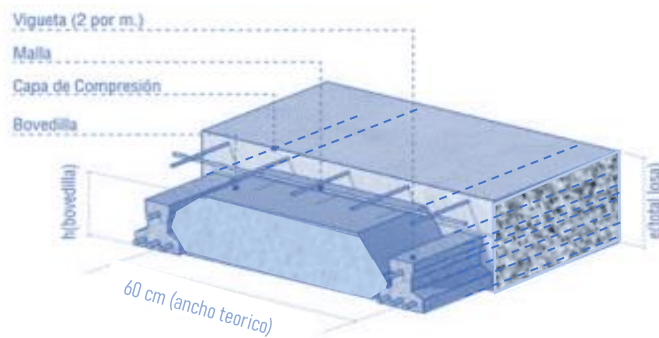
$$e = 0.25 \text{ m}$$

$$P = 0.6 \text{ m}$$

Largo p/ un area de m^2

$$L = 1/0.6$$

$$L = 1.67 \text{ m}$$

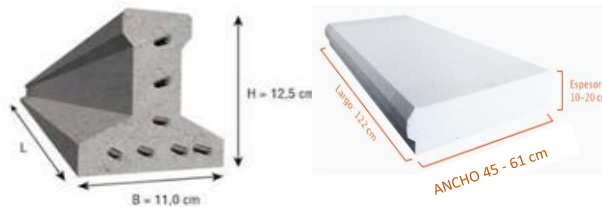


largo de vigueta

$$L = 1.67 \text{ m/m}^2$$

largo de complemento de plastoformo

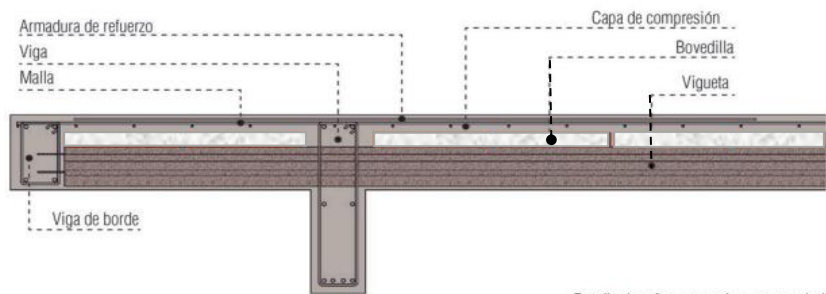
$$L = 1.67 \text{ m/m}^2$$



malla de compresion

$$a = \phi 6 \text{ c/25 cm}$$

$$b = \phi 6 \text{ c/25 cm}$$



rendimiento x m^2

$$a = 3 \times 1.67$$

$$b = 6 \times 0.6$$

$$a = 5.01 \text{ m/m}^2$$

$$b = 3.6 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 5%

$$\text{Total parc} = 8.61 \text{ m}$$

$$\text{Total final} = 9.04 \text{ m/m}^2$$

En peso de fierro

$$\text{peso nom} = 0.222 \text{ Kg/m}$$

$$\text{peso} = 9.04 \times 0.222$$

$$\text{peso} = 2.01 \text{ Kg/m}^2$$

ITEM 17 Anclaje para cubiertas metalicas

PLACA DE ANCLAJE SEGÚN DISEÑO

$$a = 0.20 \text{ m}$$

$$b = 0.20 \text{ m}$$

$$A = 0.20 \times 0.20$$

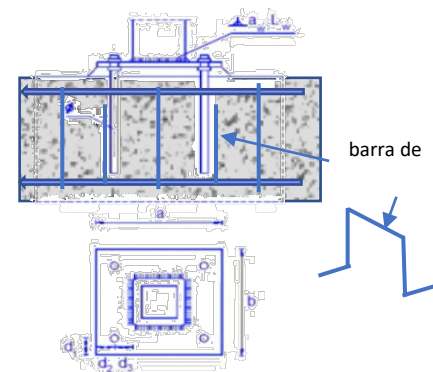
$$A = 0.04 \text{ m}^2/\text{pza}$$

PERNOS SEGÚN DISEÑO

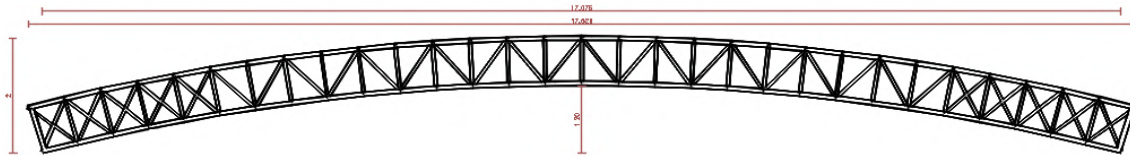
$$\text{Cantidad} = 4 \text{ pzas/pza}$$

Barra de anclado

$$\text{Cantidad} = 2 \text{ pzas/pza}$$



ITEM 18 Soporte metalico para cubierta 1



A = 346.54 m² area total de cubierta horizontal

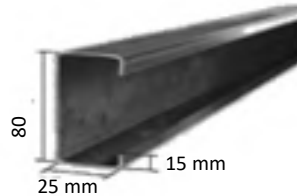
N° Pzas= 11

Longitud de tirante

Ltir= 17.31 m

Longitud de larguero

L larg= 17.60 m



Longitud de elevaciones del grafico

L elev= 2x 0.8



L elev= 1.60 m

rendimiento x m2

L_{tot x pza} = 36.51 m ren x m2= 2.32 m/m²

perdidas del 10%

ren x m2= 2.5 m/m²

Longitud de pendolones

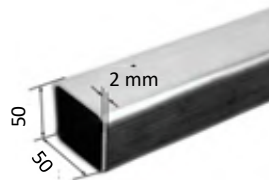
L pend = 0.8x29

L pend = 24.8 m

Longitud de Diagonales

L diag = 40x0.991

L diag = 39.64 m



rendimiento x m2

L_{tot x pza} = 708.84 m ren x m2= 2.05 m/m²

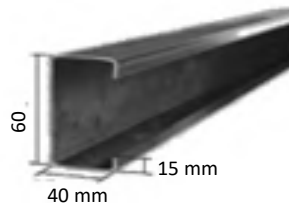
perdidas del 10%

ren x m2= 2.3 m/m²

Longitud de Correas

Lcorr = 31 x 20.595

Lcorr = 638.445 m



rendimiento x m2

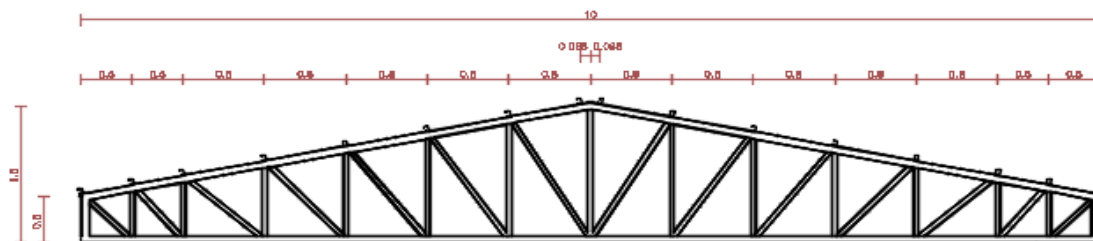
L_{tot x pza} = 638.445 m ren x m2= 1.84 m/m²

perdidas del 10%

ren x m2= 2.0 m/m²

Nota: La cubierta se considera de otro item por el material

ITEM 19 Cubierta metalica 2 con calamina prepintada N° 26



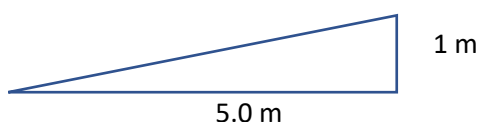
A = 169.30 m2

N° Pzas= 9

Longitud de tirante

Ltir= 10 m

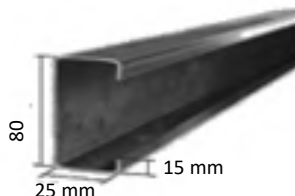
Longitud de larguero



L larg= 5.099 m



L total= 10.198 m



Tang $\alpha = 1/5.0$

$$\alpha = 11.31^\circ$$

Longitud de elevaciones del grafico

L elev= 2x 0.5



L elev= 1 m

rendimiento x m2

$$L_{\text{tot x pza}} = 21.198 \text{ m}$$

ren x m2= 2.25 m/m2

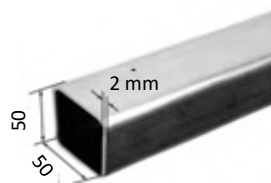
perdidas del 10%

ren x m2= 2.5 m/m²

Longitud de pendolones

$$L_{pend} = 1.50 + 1.34x_2 + 1.18x_3 + 1.04x_4 + 0.865x_5 + 0.782x_6 + 0.706x_7 + 0.732x_8 + 0.607x_9$$

L pend = 13.187 m



Longitud de Diagonales

$$L_{diag} = 1.562x^2 + 1.438x^2 + 1.299x^2 + 1.178x^2 + 1.067x^2 + 0.706x^2 + 0.537x^2$$

L diag = 15.574 m

rendimiento x m2

$$L_{\text{tot x pza}} = 258.849 \text{ m}$$

ren x m2= 1.53 m/m2

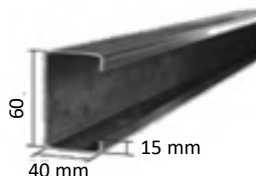
perdidas del 10%

ren x m2= 1.7 m/m²

Longitud de Correas

$$L_{corr} = 16 \times 17.23$$

Lcorr = 275.68 m



rendimiento x m2

$$L_{\text{tot x pza}} = 275.68 \text{ m} \quad \text{ren x m2} = 1.63 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 10%

$$\text{ren x m2} = 1.8 \text{ m/m}^2$$

cubierta de calamina N° 26 prepintada

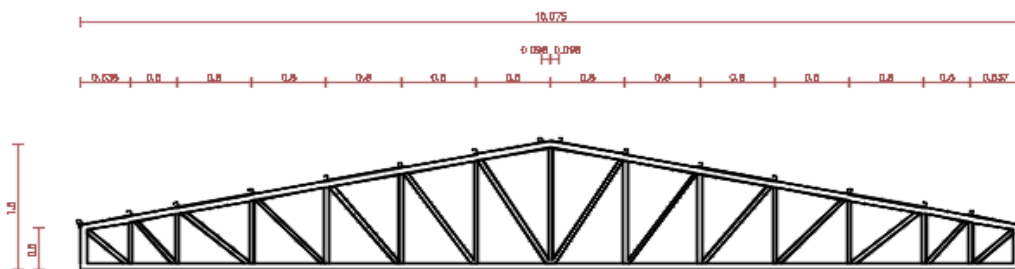
$$A_{\text{calam.}} = 179.16 \text{ m}^2$$

rendimiento x m2

$$A_{\text{calam.}} = 179.16 \text{ m}^2 \quad \text{ren x m2} = 1.06 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 5%

$$\text{ren x m2} = 1.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

ITEM 20 Cubierta metalica 3 con calamina prepintada N° 26

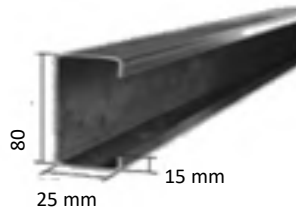
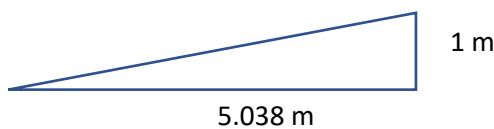
$$A = 173.59 \text{ m}^2$$

area total de cubierta horizontal

$$N^{\circ} \text{ Pzas} = 9$$

Longitud de tirante

$$L_{\text{tir}} = 10.075 \text{ m}$$

Longitud de larguero

$$\begin{aligned} \text{Tang } \alpha &= 1/5.038 \\ \alpha &= 11.22^{\circ} \end{aligned}$$

$$L_{\text{larg}} = 5.136 \text{ m}$$

$$L_{\text{total}} = 10.272 \text{ m}$$

Longitud de elevaciones del grafico

$$L_{\text{elev}} = 2 \times 0.5$$

$$L_{\text{elev}} = 1 \text{ m}$$

rendimiento x m2

$$L_{\text{tot x pza}} = 21.347 \text{ m} \quad \text{ren x m2} = 2.21 \text{ m/m}^2$$

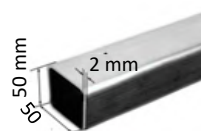
perdidas del 10%

$$\text{ren x m2} = 2.43 \text{ m/m}^2$$

Longitud de pendolones

$$L_{\text{pend}} = 1.50 + 1.345 \times 2 + 1.18 \times 2 + 1.04 \times 2 + 0.865 \times 2 + 0.782 + 0.706 + 0.732 + 0.607$$

$$L_{\text{pend}} = 13.187 \text{ m}$$



Longitud de Diagonales

$$L_{diag} = 1.562 \times 2 + 1.438 \times 2 + 1.299 \times 2 + 1.178 \times 2 + 1.067 \times 2 + 0.706 \times 2 + 0.537 \times 2$$

$$L_{diag} = 15.574 \text{ m}$$

rendimiento x m2

$$L_{tot \times pza} = 258.849 \text{ m} \quad \text{ren x m2} = 1.49 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 10%

$$\text{ren x m2} = 1.64 \text{ m/m}^2$$

Longitud de Correas

$$L_{corr} = 16 \times 17.23$$

$$L_{corr} = 275.68 \text{ m}$$

rendimiento x m2

$$L_{tot \times pza} = 275.68 \text{ m} \quad \text{ren x m2} = 1.59 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 10%

$$\text{ren x m2} = 1.75 \text{ m/m}^2$$

cubierta de calamina N° 26 prepintada

$$A_{calam.} = 180.43 \text{ m}^2$$

rendimiento x m2

$$A_{calam.} = 180.43 \text{ m}^2 \quad \text{ren x m2} = 1.04 \text{ m/m}^2$$

perdidas del 5%

$$\text{ren x m2} = 1.1 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

ITEM 21 Impermeabilizacion de sobrecimientos

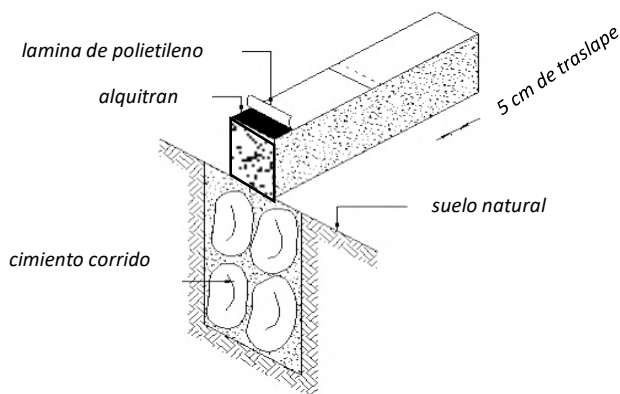
Ancho de sobrecimiento

$$b = 0.25 \text{ m}$$

Area de polietileno + traslape

$$A = 0.27 \times 1.05 \text{ m}^2$$

$$A = 0.28 \text{ m}^2/\text{m}$$



alquitran requerido

de especificaciones del producto

$$\text{bolsa} = 45 \text{ Kg} \longrightarrow \text{cubre o rinde} = 300 \text{ m}$$

rendimiento x ml

$$\text{ren x ml} = 45/300 \text{ Kg/ml}$$

$$\text{ren x ml} = 0.15 \text{ Kg/ml}$$

arena fina requerido

$$\text{vol} = 0.25 \times 0.04 \times 1.05$$

rendimiento x ml

$$\text{ren x ml} = 0.01 \text{ m}^3/\text{ml}$$

ITEM 22 Muro ladrillo 6 h e=18 cm

LADRILLO 6 HUECOS

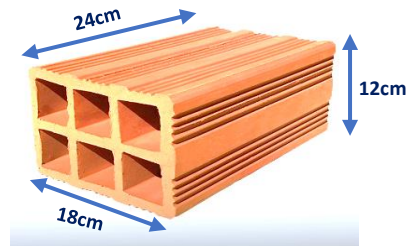
1 PIEZA = 24X12X18 cm

L = 0.24 m

b = 0.12 m

h = 0.18 m

Cantidad de ladrillo para $1m^2$ posicion carga

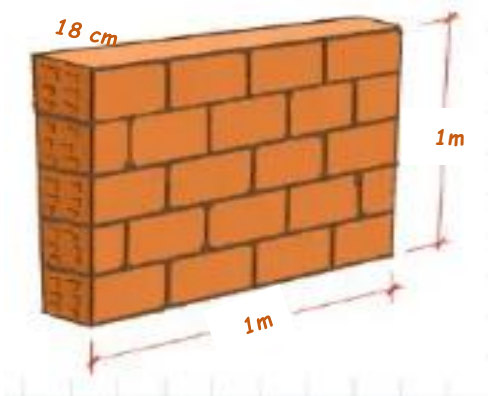


$$CL = \frac{1}{(0.24 \times 0.12)} = 34.72 \text{ pza/m}^2$$

perdida del 5%

$$CL = 34.72 + 0.05 = 35 \text{ pza/m}^2$$

MORTERO PARA EL COLOCADO DE LADRILLO



volumen de muro:

$$V_{mu} = 1 \times 1 \times 0.18$$



$$V_{mu} = 0.18 \text{ m}^3$$

volumen de mortero:

$$V_{mo} = 0.18 - 29 \times 0.005184$$



$$V_{mo} = 0.030 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Docificacion comun de mortero 1:4

cimento 350 Kg /m3
7 bolsas



cimento 10.38 Kq/m2

mortero requerido 1:4

$$M^{\circ} = 4 \times 7/35.31$$

$$M^{\circ} = 0.79 \text{ m}^3$$

Proporciones de arena

$$\text{Arena} = 4 \times 0.79/4$$

$$\text{Arena} = 0.79 \text{ m}^3$$



$$\text{Arena} = 0.023 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Perdida de 10%

$$\begin{array}{l} \text{Arena} = 0.03 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\ \text{cimento} = 11.42 \text{ Kq/m}^2 \end{array}$$

ITEM 23 Empedrado piedra manzana mas contrapiso

Para 1m^2 de empedrado

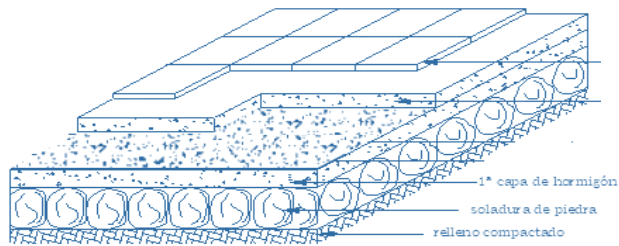
la piedra

d= 15 cm

cantidad de piedra

Vol= $1 \times 1 \times 0.15$

Vol= 0.15 m^3/m^2



cantidad de hormigon x m2

Vol= $1 \times 1 \times 0.05$

Vol= 0.05 m^3/m^2

factor cemento

equivalente= $\frac{300}{6}$ Kg/m^3 de especificaciones
bolsas (50 kg /bolsa)
para 1m^2

cemento= 15 Kg/m^2

Hormigon requerido 1:7(3: 4)

$H^\circ = 7 \times 6/35.31$

$H^\circ = 1.19 \text{ m}^3$

Proporciones de arena y grava

Arena = $\frac{3}{8} \times (1.36)$

Arena = 0.45 m^3

grava = $\frac{5}{8} \times (1.36)$

grava = 0.74 m^3

para $1\text{m}^2 = \text{Vol} \times \text{vol. de carpeta}$

Arena = 0.022 m^3/m^2

grava = 0.037 m^3/m^2

perdidas de 5%

Arena = 0.02 m^3/m^2

grava = 0.04 m^3/m^2

ITEM 24 Cubierta de policarbonato alveolar

A =	346.72	m ²	(Area total a cubrir)
A _{hoja} =	6.09	m ²	(area de hoja o lamina de policarbonato)
Long _{cub.} =	17.75	m	Rendimiento x m²
a _{cub.} =	20.90	m	areaxm2= 17.75 x 20.90
			346.72
			1.07 m2

accesorio de juntas :

Cantidad de tramos p/ perfil H en 2.10

$$tr = 20,90 / 2.10$$

$$tr = 9.95 \text{ PZAS.}$$

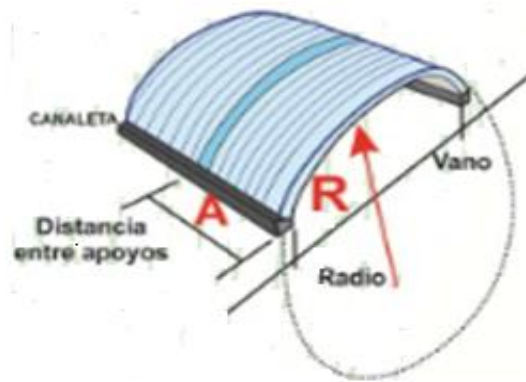
$$L_{tr} = 159.75 \text{ m}$$

Cantidad de hileras p / perfil H en 2.90

$$hl = 17.75 / 2.90$$

$$hl = 6.12 \text{ PZAS.}$$

$$L_{hl} = 125.4 \text{ m}$$



Rendimiento x m²

$$\text{varilla x m2} = (159.75 + 125.4) / 346.72$$

$$\text{varilla x m2} = \mathbf{0.82 \text{ m/m}^2}$$

Cantidad de hileras p / perfil U en 2.10

$$HL = 20.90 \times 2$$

$$HL = 41.8 \text{ m}$$

Rendimiento x m²

$$\text{varilla x m2} = 41.8 / 346.72$$

$$\text{varilla x m2} = \mathbf{0.26 \text{ m/m}^2}$$

PERDIDAS POR APROXIMADAMENTE 5%

POLICARBONATO	1.10	m²*m²
PERFIL H	0.85	m/m²
PERFIL U	0.27	m/m²

ANEXO VII

Precios unitarios y costo total

PRECIO UNITARIO

Item: Limpieza	1.00 glb
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	139.70	15.00	2,095.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,095.50
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	1,152.53
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	485.25
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3,733.28
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	186.66
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	186.66
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,919.94
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	391.99
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	431.19
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4,743.13
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	146.56
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4,889.69
>		PRECIO ADOPTADO:				4,889.69
		Son: Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Nueve con 69/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Instalacion de faenas					1.00 glb	
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO					Fecha: Ago/2025	
Cliente: G.A.M.S.L.					Tipo de cambio: 6.96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Varios inst. de faenas (importados)	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
2	-	Varios inst. de faenas (nacionales)	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6,000.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	81.00	20.50	1,660.50
2	-	Peon	hr	216.00	12.50	2,700.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	4,360.50
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	2,398.28
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	1,009.76
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	7,768.54
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	388.43
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	388.43
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	14,156.96
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	1,415.70
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	1,557.27
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	17,129.92
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	529.31
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	17,659.24
>		PRECIO ADOPTADO:				17,659.24
		Son: Diecisiete Mil Seicientos Cincuenta y Nueve con 24/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Nivelacion de terreno	528.12 m ³
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador de bulldozer	hr	0.35	20.00	7.00
2	-	Chofer	hr	0.02	16.25	0.24
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	7.24
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	3.98
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	1.68
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	12.91
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Bulldozer D8	hr	0.04	380.00	13.30
2	-	Compactador de Rodillo vibratorio	hr	0.03	320.00	8.00
3	-	Camion cisterna 10 m3	hr	0.02	150.00	2.25
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.65
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24.20
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	37.10
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	3.71
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	4.08
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	44.89
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	1.39
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	46.28
>		PRECIO ADOPTADO:				46.28
		Son: Cuarenta y Seis con 28/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Trazado y Replanteo

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Cliente: G.A.M.S.L.

1,552.29 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de construccion	pie²	0.08	9.00	0.72
2	-	Alambre de amarre	kg	0.02	13.00	0.26
3	-	Clavos	kg	0.01	12.50	0.13
4	-	Estuco	kg	0.11	0.80	0.09
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.19
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0.02	20.50	0.41
2	-	Ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
3	-	Topografo	hr	0.02	26.00	0.52
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.23
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	0.68
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	0.28
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2.19
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIE				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.11
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.11
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.49
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	0.35
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0.38
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.23
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	0.13
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.36
>		PRECIO ADOPTADO:				4.36
		Son: Cuatro con 36/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Excavacion de fundaciones con retroexcavadora	432.24 m ³
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador	hr	0.05	23.00	1.15
2	-	Ayudante	hr	0.07	15.00	1.05
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2.20
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	1.21
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	0.51
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3.92
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Retroexcavadora	hr	0.06	230.00	13.80
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.20
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14.00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	17.92
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	1.79
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	1.97
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	21.68
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	0.67
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	22.35
>		PRECIO ADOPTADO:				22.35
		Son: Veintidos con 35/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

13.04 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIALES					
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
B	MANO DE OBRA					
1	-	Albañil	hr	0.10	20.50	2.05
2	-	Ayudante	hr	3.80	15.00	57.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	59.05
F	Cargas Sociales			55.00% de	(E) =	32.48
O	Impuesto al Valor Agregado			14.94% de	(E+F) =	13.67
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	105.20
C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
H	Herramientas menores			5.00% de	(G) =	5.26
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5.26
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	110.46
L	Gastos generales y administrativos			10.00% de	(J) =	11.05
M	Utilidad			10.00% de	(J+L) =	12.15
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	133.66
P	Impuesto a las Transacciones			3.09% de	(N) =	4.13
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	137.79
>		PRECIO ADOPTADO:				137.79
	Son: Ciento Treinta y Siete con 79/100 Bolivianos					

PRECIO UNITARIO

Item: Carpeta Hormigon Pobre dosificaxion1:2:4

8.31 m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Fecha: Ago/2025

Cliente: G.A.M.S.L.

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	200.00	1.60	320.00
2	-	Arena comun	m³	0.23	130.00	29.90
3	-	Grava comun	m³	0.45	130.00	58.50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	408.40
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	5.00	20.50	102.50
2	-	Ayudante	hr	8.00	15.00	120.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	222.50
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	122.38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	51.52
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	396.40
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIE				
1	-	Mezcladora	hr	0.30	22.00	6.60
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	19.82
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	26.42
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	831.22
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	83.12
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	91.43
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1,005.78
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	31.08
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1,036.85
>		PRECIO ADOPTADO:				1,036.85
		Son: Mil Treinta y Seis con 85/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Acero estructural de refuerzo	35,183.47 kg
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Fierro corrugado	kg	1.07	16.70	17.87
2	-	Alambre de amarre	kg	0.05	13.00	0.65
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	18.52
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Armador	hr	0.06	20.50	1.23
2	-	Ayudante	hr	0.08	15.00	1.20
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2.43
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	1.34
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	0.56
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4.33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.22
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.22
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	23.06
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	2.31
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2.54
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	27.91
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	0.86
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	28.77
>		PRECIO ADOPTADO:				28.77
		Son: Veintiocho con 77/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

66.69 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	350.00	1.60	560.00
2	-	Grava comun	m³	0.68	130.00	88.40
3	-	Arena comun	m³	0.41	130.00	53.30
4	-	Madera de construccion	pie²	20.38	9.00	183.42
5	-	Clavos	kg	0.20	12.50	2.50
6	-	Alambre de amarre	kg	0.95	13.00	12.35
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	899.97
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	12.00	20.50	246.00
2	-	Ayudante	hr	18.00	15.00	270.00
3	-	Encofrador	hr	10.00	20.50	205.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	721.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	396.55
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	166.96
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,284.51
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	-	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	64.23
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	98.23
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2,282.71
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	228.27
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	251.10
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2,762.08
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	85.35
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2,847.42
>		PRECIO ADOPTADO:				2,847.42
		Son: Dos Mil Ochocientos Cuarenta y Siete con 42/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Relleno y compactado manual de zapatas

488.19 m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Fecha: Ago/2025

Cliente: G.A.M.S.L.

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0.40	21.00	8.40
2	-	Ayudante	hr	1.50	15.00	22.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	30.90
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	17.00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	7.16
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	55.05
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Vibro compactadora	hr	0.35	30.00	10.50
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	2.75
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13.25
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	68.30
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	6.83
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	7.51
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	82.65
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	2.55
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	85.20
>		PRECIO ADOPTADO:				85.20
		Son: Ochenta y Cinco con 20/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

17.10 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	150.00	1.60	240.00
2	-	Arena comun	m³	0.24	130.00	31.20
3	-	Grava comun	m³	0.48	130.00	62.40
4	-	Piedra para cimiento	m³	0.50	115.00	57.50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	391.10
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	5.00	20.50	102.50
2	-	Ayudante	hr	5.00	15.00	75.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	177.50
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	97.63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	41.10
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	316.23
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	15.81
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	15.81
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	723.14
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	72.31
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	79.55
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	875.00
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	27.04
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	902.04
>		PRECIO ADOPTADO:				902.04
		Son: Novecientos Dos con 04/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

101.33 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIALES					
1	-	Cemento portland	Kg	350.00	1.60	560.00
2	-	Arena comun	m³	0.41	130.00	53.30
3	-	Grava comun	m³	0.68	130.00	88.40
4	-	Madera de construccion	pie²	78.00	9.00	702.00
5	-	Clavos	kg	2.00	12.50	25.00
6	-	Alambre de amarre	kg	1.95	13.00	25.35
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,454.05
B	MANO DE OBRA					
1	-	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
2	-	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
3	-	Ayudante	hr	17.00	15.00	255.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	829.00
F	Cargas Sociales			55.00% de	(E) =	455.95
O	Impuesto al Valor Agregado			14.94% de	(E+F) =	191.97
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,476.92
C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
1	-	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	-	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
H	Herramientas menores			5.00% de	(G) =	73.85
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	107.85
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,038.82
L	Gastos generales y administrativos			10.00% de	(J) =	303.88
M	Utilidad			10.00% de	(J+L) =	334.27
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,676.97
P	Impuesto a las Transacciones			3.09% de	(N) =	113.62
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3,790.59
>		PRECIO ADOPTADO:				3,790.59
		Son: Tres Mil Setecientos Noventa con 59/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

45.16 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	350.00	1.60	560.00
2	-	Arena comun	m³	0.41	130.00	53.30
3	-	Grava comun	m³	0.68	130.00	88.40
4	-	Madera de construccion	pie²	91.00	9.00	819.00
5	-	Clavos	kg	1.50	12.50	18.75
6	-	Alambre de amarre	kg	0.95	13.00	12.35
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,551.80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	17.00	20.50	348.50
2	-	Albañil	hr	9.00	20.50	184.50
3	-	Ayudante	hr	18.00	15.00	270.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	803.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	441.65
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	185.95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,430.60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	-	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	71.53
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	105.53
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,087.93
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	308.79
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	339.67
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,736.40
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	115.45
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3,851.85
>		PRECIO ADOPTADO:				3,851.85
		Son: Tres Mil Ochocientos Cincuenta y Uno con 85/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

143.42 m³

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	350.00	1.60	560.00
2	-	Arena comun	m³	0.41	130.00	53.30
3	-	Grava comun	m³	0.68	130.00	88.40
4	-	Madera de construccion	pie²	86.00	9.00	774.00
5	-	Clavos	kg	2.00	12.50	25.00
6	-	Alambre de amarre	kg	1.95	13.00	25.35
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,526.05
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
2	-	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
3	-	Ayudante	hr	20.00	15.00	300.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	874.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	480.70
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	202.39
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,557.09
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	-	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	77.85
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	111.85
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,195.00
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	319.50
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	351.45
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,865.95
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	119.46
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3,985.40
>		PRECIO ADOPTADO:				3,985.40
		Son: Tres Mil Novecientos Ochenta y Cinco con 40/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Hormigon para escalera H-21

8.64 m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Fecha: Ago/2025

Cliente: G.A.M.S.L.

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	350.00	1.60	560.00
2	-	Arena comun	m³	0.41	130.00	53.30
3	-	Grava comun	m³	0.68	130.00	88.40
4	-	Madera de construccion	pie²	55.35	9.00	498.15
5	-	Clavos	kg	2.00	12.50	25.00
6	-	Alambre de amarre	kg	1.95	13.00	25.35
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,250.20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
2	-	Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
3	-	Ayudante	hr	18.00	15.00	270.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	844.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	464.20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	195.45
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,503.65
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	-	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	75.18
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	109.18
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2,863.03
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	286.30
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	314.93
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,464.26
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	107.05
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3,571.31
>		PRECIO ADOPTADO:				3,571.31
		Son: Tres Mil Quinientos Setenta y Uno con 31/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Losa de vigueta pretensada con complemento de plastoformo	1,987.29 m ²
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Vigueta pretensada h=20	m	1.67	43.00	71.81
2	-	Cemento portland	Kg	19.25	1.60	30.80
3	-	Arena comun	m ³	0.02	130.00	2.60
4	-	Grava comun	m ³	0.04	130.00	5.20
5	-	Fierro corrugado	kg	2.01	16.70	33.57
6	-	Alambre de amarre	kg	0.04	13.00	0.52
7	-	Clavos	kg	0.04	12.50	0.50
8	-	Madera de construccion	pie ²	5.25	9.00	47.25
9	-	Plastaform 100x40x16 p/vigueta	pza	1.67	28.00	46.76
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	239.01
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	0.80	20.50	16.40
2	-	Armador	hr	0.80	20.50	16.40
3	-	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
4	-	Ayudante	hr	1.50	15.00	22.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	75.80
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	41.69
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	17.55
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	135.04
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0.04	22.00	0.88
2	-	Vibradora	hr	0.04	15.00	0.60
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	6.75
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8.23
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	382.28
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	38.23
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	42.05
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	462.56
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	14.29
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	476.85
>		PRECIO ADOPTADO:				476.85
		Son: Cuatrocientos Setenta y Seis con 85/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

58.00 pza

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Plancha para anclaje de cubierta	pza	1.00	42.60	42.60
2	-	Pernos hexagonal 5/8 x 150mm	pza	4.00	30.00	120.00
3	-	barra de anclado	pza	2.00	8.00	16.00
4	-	Electrodos	kg	0.10	22.00	2.20
5	-	Pintura anticorrosiva	galón	0.03	240.00	7.20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	188.00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0.30	21.00	6.30
2	-	Ayudante	hr	0.30	15.00	4.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	10.80
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	5.94
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	2.50
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	19.24
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Equipo de soldar	hr	0.15	17.00	2.55
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.96
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3.51
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	210.75
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	21.08
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	23.18
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	255.01
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	7.88
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	262.89
>		PRECIO ADOPTADO:				262.89
		Son: Doscientos Sesenta y Dos con 89/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Soporte metalico para Cubierta 1

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Cliente: G.A.M.S.L.

346.72 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Perfil costanera 80x25x2.5 mm	m	2.50	40.00	100.00
2	-	Perfil costanera 60x 40x 2.5mm	m	2.00	35.83	71.66
3	-	Electrodos	kg	0.95	22.00	20.90
4	-	Tubular rectangular 50x30x2mm	m	2.30	25.80	59.34
5	-	Pintura anticorrosiva	galón	0.45	240.00	108.00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	359.90
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	1.60	21.00	33.60
2	-	Ayudante	hr	1.10	15.00	16.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	50.10
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	27.56
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	11.60
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	89.26
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIE				
1	-	Equipo de soldadura	hr	0.07	17.00	1.19
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	4.46
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5.65
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	454.81
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	45.48
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	50.03
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	550.32
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	17.00
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	567.32
>		PRECIO ADOPTADO:				567.32
		Son: Quinientos Sesenta y Siete con 32/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

168.30 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Calamina ondulada n°26	m²	1.18	75.00	88.50
2	-	Tubular rectangular 50x30x2mm	m	1.70	25.80	43.86
3	-	Perfil costanera 80x25x2.5 mm	m	2.50	40.00	100.00
4	-	Perfil costanera 60x 40x 2.5mm	m	1.80	35.83	64.49
5	-	Pernos autoperforantes	kg	0.06	40.00	2.40
6	-	Electrodos	kg	0.80	22.00	17.60
7	-	Pintura anticorrosiva	galón	0.45	240.00	108.00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	424.85
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	2.00	21.00	42.00
2	-	Ayudante	hr	2.00	15.00	30.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	72.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	39.60
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	16.67
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	128.27
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIE				
1	-	Equipo de soldadura	hr	0.25	17.00	4.25
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	6.41
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	10.66
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	563.79
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	56.38
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	62.02
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	682.19
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	21.08
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	703.27
>		PRECIO ADOPTADO:				703.27
		Son: Setecientos Tres con 27/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

170.65 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Calamina ondulada n°26	m²	1.10	75.00	82.50
2	-	Perfil costanera 80x25x2.5 mm	m	2.43	40.00	97.20
3	-	Perfil costanera 60x 40x 2.5mm	m	1.75	35.83	62.70
4	-	Tubular rectangular 50x30x2mm	m	1.64	25.80	42.31
5	-	Electrodos	kg	0.80	22.00	17.60
6	-	Pintura anticorrosiva	galón	0.45	240.00	108.00
7	-	Pernos autoperforantes	kg	0.06	40.00	2.40
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	412.71
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	2.00	15.00	30.00
2	-	Especialista	hr	2.00	21.00	42.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	72.00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	39.60
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	16.67
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	128.27
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Equipo de soldadura	hr	0.25	17.00	4.25
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	6.41
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	10.66
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	551.65
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	55.17
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	60.68
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	667.50
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	20.63
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	688.12
>		PRECIO ADOPTADO:				688.12
		Son: Seiscientos Ochenta y Ocho con 12/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Impermeabilizacion de sobrecimientos

220.15 m

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Fecha: Ago/2025

Cliente: G.A.M.S.L.

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Alquitran	kg	0.15	11.50	1.73
2	-	Polietileno	m ²	0.28	4.50	1.26
3	-	Arena fina	m ³	0.01	150.00	1.50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	4.49
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0.30	20.50	6.15
2	-	Ayudante	hr	0.30	15.00	4.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	10.65
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	5.86
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	2.47
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	18.97
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.95
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.95
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	24.41
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	2.44
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2.68
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	29.53
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	0.91
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	30.45
>		PRECIO ADOPTADO:				30.45
		Son: Treinta con 45/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Muro ladrillo 6h e=18 cm

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Cliente: G.A.M.S.L.

2,259.41 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	11.42	1.60	18.27
2	-	Arena fina	m³	0.03	150.00	4.50
3	-	Ladrillo 6h 24x15x11cm	pza	35.00	1.20	42.00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	64.77
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	2.20	20.50	45.10
2	-	Ayudante	hr	2.50	15.00	37.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	82.60
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	45.43
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	19.13
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	147.16
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	7.36
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7.36
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	219.29
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	21.93
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	24.12
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	265.34
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	8.20
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	273.54
>		PRECIO ADOPTADO:				273.54
		Son: Doscientos Setenta y Tres con 54/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

Item: Empedrado piedra manzana mas contrapiso

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO

Cliente: G.A.M.S.L.

1,421.08 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	Kg	15.00	1.60	24.00
2	-	Arena comun	m³	0.02	130.00	2.60
3	-	Grava comun	m³	0.04	130.00	5.20
4	-	Piedra manzana	m³	0.15	138.00	20.70
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	52.50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1.50	20.50	30.75
2	-	Ayudante	hr	1.50	15.00	22.50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	53.25
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	29.29
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	12.33
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	94.87
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	4.74
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4.74
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	152.11
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	15.21
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	16.73
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	184.06
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	5.69
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	189.74
>		PRECIO ADOPTADO:				189.74
		Son: Ciento Ochenta y Nueve con 74/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO

346.72 m²

Fecha: Ago/2025

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Polycarbonato transparente e=10mm	m²	1.10	115.20	126.72
2	-	Perfil h	m	0.85	22.50	19.13
3	-	Perfil terminal u	m	0.27	39.00	10.53
4	-	Silicona	Tubo	0.40	37.00	14.80
5	-	Pernos autoperforante	kg	0.06	40.00	2.40
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	173.58
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0.40	21.00	8.40
2	-	Ayudante	hr	0.60	15.00	9.00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	17.40
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	9.57
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	4.03
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	31.00
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	1.55
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1.55
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	206.12
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	20.61
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	22.67
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	249.41
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	7.71
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	257.12
>		PRECIO ADOPTADO:				257.12
		Son: Doscientos Cincuenta y Siete con 12/100 Bolivianos				

PRECIO UNITARIO (Aporte academico)

Item: Acero estructural de refuerzo	36,425.00 kg
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Fecha: Ago/2025
Cliente: G.A.M.S.L.	Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Fierro corrugado	kg	1.07	16.70	17.87
2	-	Alambre de amarre	kg	0.05	13.00	0.65
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	18.52
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Armador	hr	0.06	20.50	1.23
2	-	Ayudante	hr	0.08	15.00	1.20
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2.43
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	1.34
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	0.56
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4.33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	0.22
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.22
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	23.06
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	2.31
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2.54
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	27.91
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	0.86
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	28.77
>		PRECIO ADOPTADO:				28.77
		Son: Veintiocho con 77/100 Bolivianos				

PRESUPUESTO POR ÍTEMES Y GENERAL DE LA OBRA
(en Bolivianos)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Lugar: Rancho Norte
Cliente: G.A.M.S.L.	Fecha: Ago/2025
	Tipo de cambio: 6.96

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
1	Limpieza	glb	1.00	4,889.69	Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Nueve 69/100	4,889.69
2	Instalacion de faenas	glb	1.00	17,659.24	Diecisiete Mil Seiscientos Cincuenta y Nueve 24/100	17,659.24
3	Nivelacion de terreno	m³	528.12	46.28	Cuarenta y Seis 28/100	24,441.39
4	Trazado y Replanteo	m²	1,552.29	4.36	Cuatro 36/100	6,767.98
5	Excavacion de fundaciones con retroexcavadora	m³	432.24	22.35	Veintidos 35/100	9,660.56
6	Excavacion para cimientos terreno semiduro	m³	13.04	137.79	Ciento Treinta y Siete 79/100	1,796.78
7	Carpeta Hormigon Pobre dosificaxion1:2:4	m³	8.31	1,036.85	Un Mil Treinta y Seis 85/100	8,616.22
8	Acero estructural de refuerzo	kg	35,183.47	28.77	Veintiocho 77/100	1,012,228.43
9	Hormigon para zapatas H-21	m³	66.69	2,847.42	Dos Mil Ochocientos Cuarenta y Siete 42/100	189,894.44
10	Relleno y compactado manual de zapatas	m³	488.19	85.20	Ochenta y Cinco 20/100	41,593.79
11	Cimiento de hormigon ciclopeo 50% P.D.	m³	17.10	902.04	Novecientos Dos 04/100	15,424.88
12	Hormigon para columnas H-21	m³	101.33	3,790.59	Tres Mil Setecientos Noventa 59/100	384,100.48
13	Hormigon para sobrecimiento H-21	m³	45.16	3,851.85	Tres Mil Ochocientos Cincuenta y Uno 85/100	173,949.55
14	Hormigon para vigas H-21	m³	143.42	3,985.40	Tres Mil Novecientos Ochenta y Cinco 40/100	571,586.07
15	Hormigon para escalera H-21	m³	8.64	3,571.31	Tres Mil Quinientos Setenta y Uno 31/100	30,856.12
16	Losa de vigueta pretensada con complemento de plastoformo	m²	1,987.29	476.85	Cuatrocientos Setenta y Seis 85/100	947,639.24
17	Anclaje para cubierta metalica	pza	58.00	262.89	Doscientos Sesenta y Dos 89/100	15,247.62
18	Soporte metalico para Cubierta 1	m²	346.72	567.32	Quinientos Sesenta y Siete 32/100	196,701.19
19	Cubierta metalica 2 con calamina prepintada N°26	m²	168.30	703.27	Setecientos Tres 27/100	118,360.34
20	Cubierta metalica 3 con calamina prepintada N° 26	m²	170.65	688.12	Seiscientos Ochenta y Ocho 12/100	117,427.68
21	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m	220.15	30.45	Treinta 45/100	6,703.57
22	Muro ladrillo 6h e=18 cm	m²	2,259.41	273.54	Doscientos Setenta y Tres 54/100	618,039.01
23	Empedrado piedra manzana mas contrapiso	m²	1,421.08	189.74	Ciento Ochenta y Nueve 74/100	269,635.72
24	Cubierta de Policarbonato Alveolar	m²	346.72	257.12	Doscientos Cincuenta y Siete 12/100	89,148.65
	Total presupuesto:					4,872,368.64
	Son: Cuatro Millon(es) Ochocientos Setenta y Dos Mil Trescientos Sesenta y Ocho con 64/100 Bolivianos					

35,718.82

PRESUPUESTO POR ÍTEMES Y GENERAL DE LA OBRA
(en Bolivianos)

(Aporte Academico)

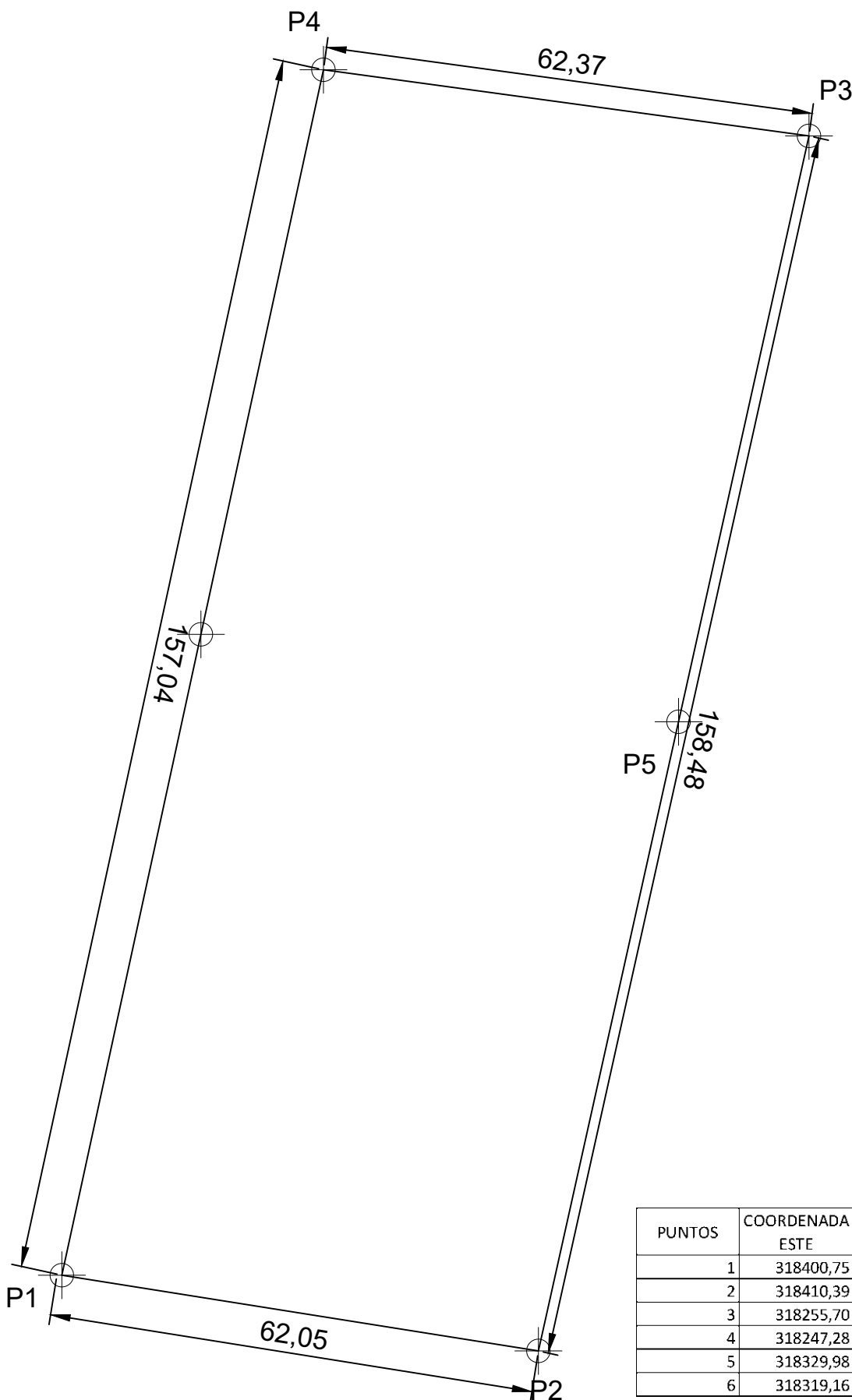
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL TERMINAL DE BUSES DE SAN LORENZO	Lugar: Rancho Norte
Cliente: G.A.M.S.L.	Fecha: Ago/2025
	Tipo de cambio: 6.96

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
1	Limpieza	glb	1.00	4,889.69	Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Nueve 69/100	4,889.69
2	Instalacion de faenas	glb	1.00	17,659.24	Diecisiete Mil Seiscientos Cincuenta y Nueve 24/100	17,659.24
3	Nivelacion de terreno	m³	528.12	46.28	Cuarenta y Seis 28/100	24,441.39
4	Trazado y Replanteo	m²	1,552.29	4.36	Cuatro 36/100	6,767.98
5	Excavacion de fundaciones con retroexcavadora	m³	432.24	22.35	Veintidos 35/100	9,660.56
6	Excavacion para cimientos terreno semiduro	m³	13.04	137.79	Ciento Treinta y Siete 79/100	1,796.78
7	Carpeta Hormigon Pobre dosificaxion1:2:4	m³	8.31	1,036.85	Un Mil Treinta y Seis 85/100	8,616.22
8	Acero estructural de refuerzo	kg	36,425.00	28.77	Veintiocho 77/100	1,047,947.25
9	Hormigon para zapatas H-21	m³	66.69	2,847.42	Dos Mil Ochocientos Cuarenta y Siete 42/100	189,894.44
10	Relleno y compactado manual de zapatas	m³	488.19	85.20	Ochenta y Cinco 20/100	41,593.79
11	Cimiento de hormigon ciclopeo 50% P.D.	m³	17.10	902.04	Novecientos Dos 04/100	15,424.88
12	Hormigon para columnas H-21	m³	101.33	3,790.59	Tres Mil Setecientos Noventa 59/100	384,100.48
13	Hormigon para sobrecimiento H-21	m³	45.16	3,851.85	Tres Mil Ochocientos Cincuenta y Uno 85/100	173,949.55
14	Hormigon para vigas H-21	m³	143.42	3,985.40	Tres Mil Novecientos Ochenta y Cinco 40/100	571,586.07
15	Hormigon para escalera H-21	m³	8.64	3,571.31	Tres Mil Quinientos Setenta y Uno 31/100	30,856.12
16	Losa de vigueta pretensada con complemento de plastoformo	m²	1,987.29	476.85	Cuatrocientos Setenta y Seis 85/100	947,639.24
17	Anclaje para cubierta metalica	pza	58.00	262.89	Doscientos Sesenta y Dos 89/100	15,247.62
18	Soporte metalico para Cubierta 1	m²	346.72	567.32	Quinientos Sesenta y Siete 32/100	196,701.19
19	Cubierta metalica 2 con calamina prepintada N°26	m²	168.30	703.27	Setecientos Tres 27/100	118,360.34
20	Cubierta metalica 3 con calamina prepintada N° 26	m²	170.65	688.12	Seiscientos Ochenta y Ocho 12/100	117,427.68
21	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m	220.15	30.45	Treinta 45/100	6,703.57
22	Muro ladrillo 6h e=18 cm	m²	2,259.41	273.54	Doscientos Setenta y Tres 54/100	618,039.01
23	Empedrado piedra manzana mas contrapiso	m²	1,421.08	189.74	Ciento Ochenta y Nueve 74/100	269,635.72
24	Cubierta de Policarbonato Alveolar	m²	346.72	257.12	Doscientos Cincuenta y Siete 12/100	89,148.65
Total presupuesto:						4,908,087.46
Son: Cuatro Millon(es) Novecientos Ocho Mil Ochenta y Siete con 46/100 Bolivianos						

ANEXO VIII

Plano del lote y movimiento de tierras

PLANO DE LOTE



Esc. 1:750

PUNTOS	COORDENADA ESTE	COORDENADA SUR	ALTURA
1	318400,75	7628437,11	1992,80
2	318410,39	7628497,77	1993,20
3	318255,70	7628532,21	1998,90
4	318247,28	7628470,41	1999,70
5	318329,98	7628515,60	1996,42
6	318319,16	7628454,81	1996,35

PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	Y	X	Z
1	7628463.64	318287.86	1997.41
2	7628474.25	318290.48	1997.78
3	7628494.11	318296.99	1997.12
4	7628459.71	318308.3	1996.46
5	7628469.93	318310.5	1996.38
6	7628487.68	318315.2	1996.42
7	7628454.03	318331.04	1996.14
8	7628465.63	318332.93	1996.08
9	7628484.1	318338.43	1996.22
10	7628447.35	318352.61	1995.67
11	7628460.63	318354.37	1995.82
12	7628480.06	318359.16	1995.71