

Tabla A. 1. Datos de levantamiento topográfico.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS MÓDULOS A-5 Y A-12 DEL PROYECTO “REFACCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA, ESTERILIZACIÓN Y ARCHIVO CLÍNICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE TARIJA”				
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO				
EQUIPO	ESTACIÓN TOTAL			
COORD:	UTM			
DATUM:	GWS 84			
ORIENTE	NORTE MAGNÉTICO			
PI	NORTE	ESTE	COTA	REF.
H1	7617784.8000	321402.8930	1902.6960	ENLC14
H2	7617875.3220	321254.0430	1904.0130	ENLC14
H3	7618055.9850	321329.2920	1902.4440	ENLC14
H4	7618108.5020	321237.4060	1902.8280	ENLC14
H5	7618239.4040	321284.3400	1899.3990	ENLC14
1,00	7618204.1770	321267.1970	1899.4790	ENLC14
2,00	7618202.0860	321271.7140	1899.5860	ENLC14
3,00	7618199.5520	321277.6890	1899.5690	ENLC14
4,00	7618198.1810	321280.2940	1899.5970	ENLC14
5,00	7618190.2420	321275.6700	1899.5700	ENLC14
6,00	7618205.8540	321283.9500	1899.5600	ENLC14
7,00	7618210.3540	321284.0010	1899.5560	ENLC14
8,00	7618213.7960	321283.3480	1899.4840	ENLC14
9,00	7618249.1590	321286.7360	1899.5340	ENLC14
10,00	7618251.1360	321286.1910	1898.7450	ENLC14
11,00	7618257.3450	321288.8760	1899.4790	ENLC14
12,00	7618258.2760	321290.8400	1899.4760	ENLC14
13,00	7618278.1280	321299.4870	1899.4860	ENLC14
14,00	7618286.3300	321303.0810	1899.5090	ENLC14
15,00	7618256.0150	321277.7580	1899.5940	ENLC14
H6	7618319.1590	321288.7990	1899.7000	ENLC14
16,00	7618259.1670	321284.8290	1899.5850	ENLC14
17,00	7618268.3390	321278.1940	1899.5860	ENLC14
18,00	7618264.4820	321287.1030	1899.5830	ENLC14
19,00	7618271.5320	321279.6310	1899.5810	ENLC14
20,00	7618267.7130	321288.4900	1899.5770	ENLC14
21,00	7618280.7730	321294.1420	1899.5290	ENLC14
22,00	7618282.8190	321289.6250	1899.5260	ENLC14
23,00	7618283.8080	321290.2290	1899.4930	ENLC14

24,00	7618280.1520	321298.9370	1899.4790	ENLC14
25,00	7618285.5100	321301.2500	1899.5120	ENLC14
26,00	7618289.4830	321292.5850	1899.5350	ENLC14
27,00	7618290.4110	321293.0600	1899.5390	ENLC14
28,00	7618288.5060	321297.5930	1899.6040	ENLC14
29,00	7618301.9060	321303.3740	1899.5860	ENLC14
30,00	7618305.0070	321301.3980	1899.6820	ENLC14
31,00	7618303.9390	321298.7880	1899.4890	ENLC14
32,00	7618306.2920	321299.8560	1899.5510	ENLC14
33,00	7618308.8830	321293.8830	1899.5010	ENLC14
34,00	7618306.5340	321292.8200	1899.5000	ENLC14
35,00	7618308.5470	321288.1760	1899.5770	ENLC14
36,00	7618274.2390	321273.3240	1899.1710	ENLC14
37,00	7618272.2720	321277.9490	1899.5060	ENLC14
38,00	7618272.2740	321277.9360	1899.5050	ENLC14
39,00	7618269.0470	321276.5250	1899.4880	ENLC14
40,00	7618271.1870	321272.0010	1899.5560	ENLC14
41,00	7618269.9910	321261.0540	1899.5020	ENLC14
42,00	7618263.9210	321258.4320	1899.5630	ENLC14
43,00	7618300.2170	321274.2350	1899.5350	ENLC14
44,00	7618300.8240	321273.1330	1899.6310	ENLC14
45,00	7618312.8010	321278.5250	1899.5770	ENLC14
46,00	7618305.3140	321323.3290	1899.1580	ENLC14
47,00	7618306.4890	321326.1310	1898.8390	ENLC14
48,00	7618312.3310	321319.4190	1899.1280	ENLC14
49,00	7618312.5250	321314.6090	1899.5140	ENLC14
50,00	7618320.2500	321311.6180	1899.4960	ENLC14
51,00	7618325.1850	321312.6790	1899.3230	ENLC14
H7	7618331.5750	321262.2210	1899.6670	ENLC14
52,00	7618310.6420	321311.2810	1899.5750	ENLC14
53,00	7618317.3390	321300.8000	1899.8230	ENLC14
54,00	7618321.0560	321294.2270	1899.8180	ENLC14
55,00	7618327.8750	321278.5530	1899.9080	ENLC14
56,00	7618313.3030	321279.9430	1899.5260	ENLC14
57,00	7618338.8770	321257.1220	1899.6980	ENLC14
58,00	7618344.0730	321256.6740	1899.9440	ENLC14
59,00	7618343.8660	321245.5120	1899.7720	ENLC14
H8	7618346.1600	321229.8060	1899.9660	ENLC14
60,00	7618344.5240	321231.3820	1900.0020	ENLC14
61,00	7618330.9050	321237.0500	1899.5510	ENLC14
62,00	7618332.2410	321236.4870	1899.4890	ENLC14
63,00	7618312.7380	321229.0350	1899.5660	ENLC14
64,00	7618313.9180	321228.4800	1899.5210	ENLC14
65,00	7618315.3490	321222.3590	1899.5400	ENLC14
66,00	7618316.7420	321221.9050	1899.5150	ENLC14

67,00	7618357.6230	321225.5930	1900.3710	ENLC14
68,00	7618361.9170	321227.9780	1900.3490	ENLC14
69,00	7618360.1430	321232.9020	1900.2410	ENLC14
70,00	7618354.6880	321218.4440	1900.5310	ENLC14
71,00	7618353.7920	321212.9150	1900.5390	ENLC14
72,00	7618332.7850	321209.3610	1900.8430	ENLC14
73,00	7618334.3510	321205.0340	1900.5800	ENLC14
74,00	7618346.5320	321239.7780	1899.8820	ENLC14
75,00	7618350.6690	321229.2430	1900.1290	ENLC14
76,00	7618339.8510	321223.9150	1899.9530	ENLC14
77,00	7618337.6580	321222.6980	1899.9690	ENLC14
78,00	7618326.1420	321213.2060	1900.2440	ENLC14
79,00	7618320.9490	321212.2810	1899.5200	ENLC14
80,00	7618316.0490	321209.0610	1899.9310	ENLC14
81,00	7618309.6100	321206.3740	1899.7950	ENLC14
82,00	7618305.6900	321204.5860	1899.9370	ENLC14
83,00	7618300.9370	321202.8490	1899.9080	ENLC14
84,00	7618288.1950	321196.8850	1900.0410	ENLC14
85,00	7618287.5510	321197.7040	1899.5630	ENLC14
86,00	7618276.5060	321192.8630	1899.6050	ENLC14
87,00	7618276.5020	321192.6290	1900.2720	ENLC14
H9	7618238.7900	321182.1140	1901.7500	ENLC14
88,00	7618238.7210	321174.6520	1902.1090	ENLC14
89,00	7618220.1150	321162.8140	1904.1670	ENLC14
90,00	7618208.9540	321189.7940	1903.4440	ENLC14
91,00	7618208.6030	321190.6860	1902.8820	ENLC14
92,00	7618215.6560	321189.3130	1902.5990	ENLC14
93,00	7618215.3520	321193.5400	1900.4890	ENLC14
94,00	7618213.2430	321198.7590	1900.3210	ENLC14
95,00	7618220.7690	321188.7940	1902.0630	ENLC14
96,00	7618227.0790	321189.8310	1901.3390	ENLC14
97,00	7618234.4250	321187.7830	1901.6900	ENLC14
98,00	7618234.3680	321190.1070	1901.0460	ENLC14
99,00	7618237.1300	321187.0280	1901.5560	ENLC14
100,00	7618244.3280	321186.5670	1901.5820	ENLC14
101,00	7618249.9810	321185.6670	1901.8370	ENLC14
102,00	7618250.4380	321188.1850	1901.3420	ENLC14
103,00	7618257.0460	321186.4150	1901.2830	ENLC14
H10	7618254.6740	321185.0400	1901.5850	ENLC14
104,00	7618242.4690	321176.1940	1902.3340	ENLC14
105,00	7618244.5510	321173.5320	1902.8570	ENLC14
106,00	7618265.1350	321187.7500	1901.4360	ENLC14
107,00	7618281.7710	321190.1160	1894.5130	ENLC14
108,00	7618281.7380	321190.1100	1900.4890	ENLC14
109,00	7618280.9990	321188.4270	1901.2450	ENLC14

110,00	7618287.7350	321191.0230	1900.9250	ENLC14
111,00	7618281.5730	321183.5760	1901.1980	ENLC14
112,00	7618287.9270	321195.1160	1900.5540	ENLC14
113,00	7618291.4240	321196.5210	1900.5500	ENLC14
114,00	7618261.5890	321198.9320	1899.5060	ENLC14
115,00	7618255.4790	321212.4420	1899.8510	ENLC14
116,00	7618255.2670	321211.0240	1899.4960	ENLC14
117,00	7618261.0630	321197.6430	1899.4950	ENLC14
118,00	7618231.5330	321201.8520	1899.4810	ENLC14
119,00	7618230.9600	321200.5050	1899.4220	ENLC14
120,00	7618231.8190	321192.4450	1899.5030	ENLC14
121,00	7618248.4340	321190.8510	1899.5070	ENLC14
122,00	7618258.1590	321190.0330	1899.4940	ENLC14
123,00	7618258.8980	321197.3080	1899.5060	ENLC14
124,00	7618249.0950	321198.1420	1900.3090	ENLC14
H11	7618208.9520	321214.9490	1899.5100	ENLC14
125,00	7618168.2230	321184.4350	1903.5580	ENLC14
126,00	7618166.4350	321188.2470	1904.3260	ENLC14
127,00	7618190.0240	321193.7170	1903.1190	ENLC14
128,00	7618189.0500	321197.5130	1902.8870	ENLC14
129,00	7618204.7930	321199.8500	1902.1110	ENLC14
130,00	7618204.0740	321202.1220	1901.3500	ENLC14
131,00	7618207.0930	321205.1250	1899.8340	ENLC14
132,00	7618208.3370	321207.5820	1899.9770	ENLC14
133,00	7618212.3610	321202.9040	1899.3730	ENLC14
134,00	7618215.1870	321201.2200	1899.4570	ENLC14
135,00	7618216.9380	321197.9880	1899.4800	ENLC14
136,00	7618222.7790	321193.6120	1899.4750	ENLC14
137,00	7618230.2280	321199.6260	1899.4570	ENLC14
138,00	7618226.2520	321199.9610	1899.4750	ENLC14
139,00	7618223.5490	321201.1430	1899.4730	ENLC14
140,00	7618221.8180	321203.6020	1899.4700	ENLC14
141,00	7618222.9270	321205.9760	1899.4630	ENLC14
142,00	7618228.7270	321208.5360	1899.7770	ENLC14
143,00	7618227.5600	321210.8340	1899.8080	ENLC14
144,00	7618221.7850	321208.4130	1899.4400	ENLC14
145,00	7618220.3950	321208.4010	1899.4620	ENLC14
146,00	7618219.2370	321209.4160	1899.4610	ENLC14
147,00	7618216.7240	321215.3980	1899.4590	ENLC14
148,00	7618217.7790	321217.9340	1899.4530	ENLC14
149,00	7618222.5280	321219.9640	1899.4550	ENLC14
150,00	7618223.4070	321220.4070	1899.4360	ENLC14
151,00	7618228.0050	321222.5050	1899.5750	ENLC14
152,00	7618220.6820	321239.3670	1900.4490	ENLC14
153,00	7618216.2380	321237.1450	1899.9400	ENLC14

154,00	7618203.2300	321222.9870	1899.5630	ENLC14
155,00	7618205.7750	321217.4640	1899.5630	ENLC14
156,00	7618182.8600	321207.2180	1899.7640	ENLC14
157,00	7618183.3080	321205.7090	1900.6180	ENLC14
158,00	7618190.9800	321208.4620	1900.2260	ENLC14
159,00	7618182.3120	321204.1900	1902.1370	ENLC14
160,00	7618181.2200	321206.3550	1902.0650	ENLC14
161,00	7618161.9120	321198.5380	1903.5430	ENLC14
162,00	7618205.8920	321213.3230	1899.6620	ENLC14
163,00	7618211.0100	321206.6930	1899.4630	ENLC14
164,00	7618211.9540	321208.7000	1899.4830	ENLC14
165,00	7618208.3560	321207.5600	1899.7510	ENLC14
H12	7618209.2470	321239.3680	1899.4300	ENLC14
166,00	7618198.0090	321231.6770	1899.5080	ENLC14
167,00	7618199.8090	321233.7160	1900.0650	ENLC14
168,00	7618201.0020	321233.9640	1899.4600	ENLC14
169,00	7618197.7430	321237.1830	1899.6140	ENLC14
170,00	7618198.1390	321239.0270	1899.4830	ENLC14
171,00	7618194.6030	321247.0580	1899.9330	ENLC14
172,00	7618211.6040	321237.2230	1899.4510	ENLC14
173,00	7618210.4740	321234.5750	1899.4840	ENLC14
174,00	7618207.9290	321235.6490	1899.4660	ENLC14
175,00	7618201.3720	321250.6630	1899.4470	ENLC14
176,00	7618202.5830	321253.3600	1899.4470	ENLC14
177,00	7618205.0560	321252.2830	1899.4320	ENLC14
178,00	7618207.2160	321255.3310	1899.4060	ENLC14
179,00	7618208.1110	321255.7830	1899.4560	ENLC14
180,00	7618203.1760	321251.7550	1899.5840	ENLC14
181,00	7618209.9470	321236.0630	1899.5940	ENLC14
182,00	7618215.0390	321236.7330	1899.3340	ENLC14
183,00	7618218.3410	321216.6990	1899.5440	ENLC14
H13	7618194.6130	321255.2390	1899.3880	ENLC14
184,00	7618193.2280	321246.5160	1899.4550	ENLC14
185,00	7618192.5110	321248.0630	1899.4750	ENLC14
186,00	7618190.3120	321247.1060	1899.4720	ENLC14
187,00	7618187.3740	321246.5330	1899.4410	ENLC14
188,00	7618184.9740	321251.8880	1899.3800	ENLC14
189,00	7618182.4640	321257.8780	1899.5740	ENLC14
190,00	7618188.2220	321260.2400	1899.4890	ENLC14
191,00	7618190.1770	321259.5790	1899.3480	ENLC14
192,00	7618188.5160	321258.3030	1899.5630	ENLC14
193,00	7618191.2300	321256.9280	1899.4480	ENLC14
194,00	7618190.2260	321254.3210	1899.3740	ENLC14
195,00	7618203.8400	321265.5180	1899.3530	ENLC14
196,00	7618205.3000	321262.2830	1899.4520	ENLC14

197,00	7618208.0280	321260.8280	1899.4280	ENLC14
198,00	7618206.7210	321256.4530	1899.3310	ENLC14
199,00	7618219.9790	321260.9240	1899.4440	ENLC14
200,00	7618219.7480	321262.0570	1899.3620	ENLC14
201,00	7618218.3000	321265.2520	1899.4560	ENLC14
H14	7618168.1490	321238.3960	1899.6360	ENLC14
202,00	7618151.4900	321244.3890	1899.9850	ENLC14
203,00	7618146.2550	321242.1660	1900.6080	ENLC14
204,00	7618143.6530	321240.9570	1902.0490	ENLC14
205,00	7618176.3840	321210.4120	1899.8750	ENLC14
206,00	7618179.6410	321211.8120	1899.6650	ENLC14
207,00	7618178.4110	321214.7180	1899.3170	ENLC14
208,00	7618176.4450	321213.8720	1899.6710	ENLC14
209,00	7618175.1800	321213.3050	1899.7310	ENLC14
210,00	7618174.4080	321216.1840	1899.6810	ENLC14
211,00	7618168.8710	321226.3530	1900.0850	ENLC14
212,00	7618156.9260	321215.5980	1902.7150	ENLC14
213,00	7618191.9850	321234.8010	1899.4710	ENLC14

Fuente: Subgobernación de Tarija.



ENSAYOS NORMALIZADO DE CARGA S.P.T.

1.- **ANTECEDENTES.**- El ensayo SPT, se realiza a requerimiento de la CONSULTORA TREBOL S.R.L. Con el objeto de determinar las características físicas mecánicas del sub suelo para encarar la “ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA”.

2.- **UBICACIÓN.** - El proyecto se emplazara en propiedad del HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS con frente principal en la calle Santa Cruz del barrio San José de la ciudad de Tarija.

3.- **HIDROLOGIA.**- En el pozo 01 y 02 no hay nivel freático. Se encontró agua subterránea en el sondeo 03 por lo tanto en este hay nivel freático.

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

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

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

4.2.- **Trabajos de laboratorio.**- Determinación de la humedad natural, Granulometrías, Limite Líquido, Plástico e Índices y Clasificación del material.

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

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

4.4.- Informe

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



RESUMEN INFORME GEOTECNICO

Características de los sondeos SPT y tipos de suelos

Sondeo S.P.T	Profundidad Ensayo (m)	Humedad Natural (%)	Tipo de suelo encontrado (AASHTO) (a profundidad de ensayo)
Pozo 01 Frente morgue	3.70 – 4.10	1.05	Fragmentos de piedra grava y arena A-1b (0).
Pozo 02 Zona ambulatoria	3.30 – 3.75	10.5	Suelo limoso de textura fina, con baja plasticidad. A-4 (8).
Pozo 03 Zona emergencias	3.30 – 3.75	saturado	Suelo limoso de textura fina, con baja plasticidad. A-4 (8).

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

Sondeo	Prof. (m)	N Nro. Golpes	Q _N (Kg/cm ²)	σ adm (Kg/cm ²)
Pozo 01 Frente morgue	3.70 – 4.10	25	2.43	2.07
Pozo 02 Zona ambulatoria	3.30 – 3.75	25	2.43	2.07
Pozo 03 Zona emergencias	3.30 – 3.75	12	1.19	1.01

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El terreno objeto del presente estudio es un terreno plano de conformación homogénea.

En el pozo 01 tenemos un terreno con pastura superficial, seguido por un estrato limo arcilloso color marrón y con presencia de raíces medianas, luego ripio arenoso y a la profundidad de sondeo tenemos un suelo con fragmentos de piedra grava y arena sin plasticidad y con regular capacidad portante.



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

El pozo 02 en la superficie presenta pasto y raicillas, luego tenemos una capa limo arcillosa color marrón, el estrato siguiente es limo arcilloso color negro plumizo y en profundidad de sondeo tenemos un suelo limoso, con baja plasticidad y densidad media.

En el pozo 03 tenemos un terreno con suelto superficialmente, seguido por un estrato limo arcilloso color marrón y con presencia de raíces medianas, luego ripio arenoso y a la profundidad de sondeo tenemos un suelo limoso saturado de humedad con poca plasticidad y con regular capacidad portante.

Se sugiere utilizar el valor mínimo de tensión admisible anteriormente tabulado.

Tarija diciembre del 2012



TEL. /FAX 466 37069 CEL. 70211201 C. SALOMÓN BENÍTEZ 0321
ESQ. CBBA. LA LOMA TJA. consultoraeolo@hotmail.com



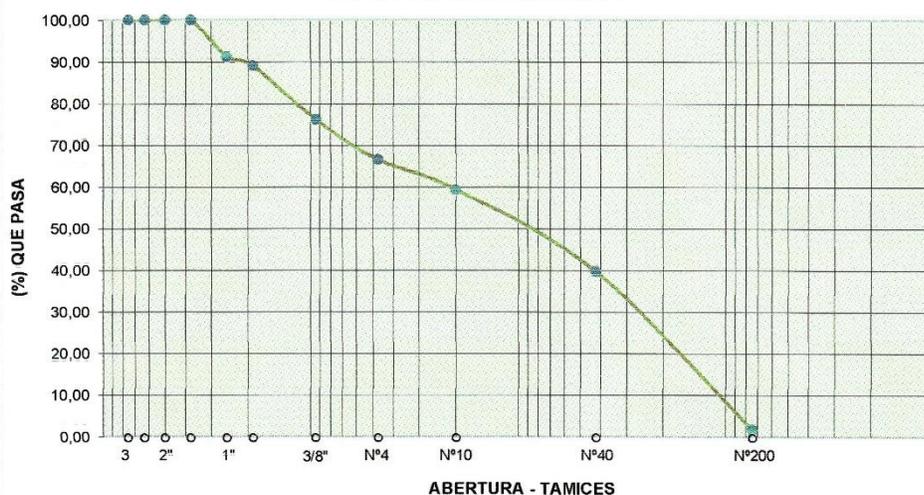
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 1
UBICACIÓN : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

Peso total de la muestra tomada: 4000,00 gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	347,70	347,70	8,69	91,31
3/4"	19,05	88,40	436,10	10,90	89,10
3/8"	9,53	513,50	949,60	23,74	76,26
N° 4	4,75	386,20	1335,80	33,40	66,61
N° 10	2,000	289,60	1625,40	40,64	59,37
N° 40	0,425	783,50	2408,90	60,22	39,78
N° 200	0,075	1514,70	3923,60	98,09	1,91

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

Gravas %	33,40
Arenas %	64,70
Finos %	1,91
Total	100,00

VºBº

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



ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

ESTUDIO TESA: REFACCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS ESTERILIZACIÓN Y ARCHIVO CLÍNICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO: GOBIERNO AUTÓNOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA: Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE: CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO: POZO Nº 1
UBICACIÓN: HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA: DICIEMBRE DEL 2012

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

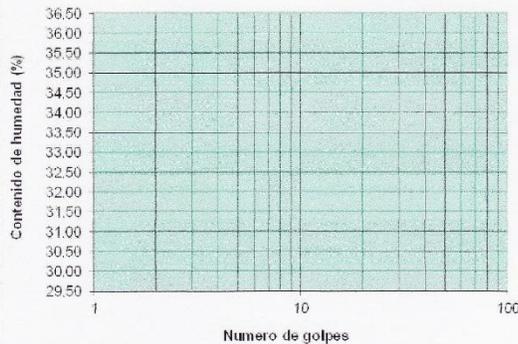
Cápsula N°					
Peso cápsula (gr.)					
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)					
Peso cápsula + muestra seca (gr.)					
Peso muestra seca (gr.)					
Peso agua (gr.)					
Contenido de humedad (%)					

NO PRESENTA

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula N°					
Numero de golpes					
Peso cápsula (gr.)					
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)					
Peso cápsula + muestra seca (gr.)					
Peso muestra seca (gr.)					
Peso agua (gr.)					
Contenido de humedad (%)					

NO PRESENTA



CUADRO DE RESULTADOS

Limite Liquido (%)	0.00
Limite Plastico (%)	0.00
Indice Plastico (%)	0.00

OBSERVACIONES:

Suelo sin plásticidad.

VºBº

Abel A. Villena Sabelza
INGENIERO CIVIL
R.N.º. 6979
C.E. LICENCIADOS DE BOLIVIA

CONSULTORA
EOLO S.R.L.



CLASIFICACION DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 1
UBICACIÓN : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	0,00
Limite Plastico (%) =	0,00
Indice de Plasticidad (%) =	0,00
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	59,37
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	39,78
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	1,91

COEFICIENTES:

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

Indice de Grupo, **IG** = 0

CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

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

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

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

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

OBSERVACIONES: Suelo de textura granular, sin plasticidad y con regular capacidad portante.	VºBº  Abel A. Villena Subelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 SERVICIO DE INGENIEROS DE BOLIVIA
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA			
PROPIETARIO :	GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA :	Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE :	CONSULTORA TEBOL S.R.L.	ENSAYO :	POZO Nº 1
UBICACIÓN :	HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2012

DATOS ESTANDAR EQU. S.P.T.
 Altura de penetración: 30 cm.
 Peso del martillo: 65,5 kg.
 Altura de caída: 73,2 cm.

DATOS LUGAR DEL ENSAYO

Se excavó en el sector lateral del ingreso al hospital paralelo a la calle Santa Cruz frente a la morgue.

Profundidad .- Se excavó a cielo abierto a -3,70 m. respecto al



Pozo Nro.	Ensayo Nro.	Profund. (m)		Nro. Golpes	Resistencia (kg./cm ²)	Descripcion del perfil del suelo	
		de	a			Literal	clasificado
1		0,00	1,20			Suelo de relleno limoso, semi humedo con raices y pastura	
		1,20	3,70			Suelo ripio arenoso , color marrón, presenta densidad media.	
	1	3,70	4,15	25	2,43	Suelo con presencia de grava y arena con densidad media .	A - 1b

OBSERVACIONES:
 Suelo con regular capacidad portante. Para diseño se sugiere una presión admisible de 2,07 Kg./cm²

VºBº :

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

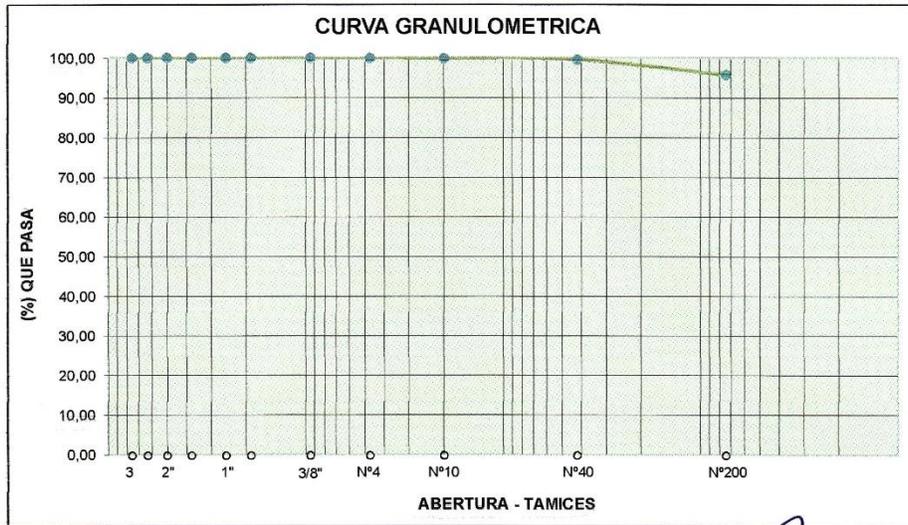


ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 2
UBICACION : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

Peso total de la muestra tomada: **1000,00 gr.**

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 10	2,000	1,00	1,00	0,10	99,90
N° 40	0,425	3,10	4,10	0,41	99,59
N° 200	0,075	38,00	42,10	4,21	95,79



OBSERVACIONES:		VºBº
Gravas %	0,00	
Arenas %	4,21	
Finos %	95,79	
Total	100,00	





ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

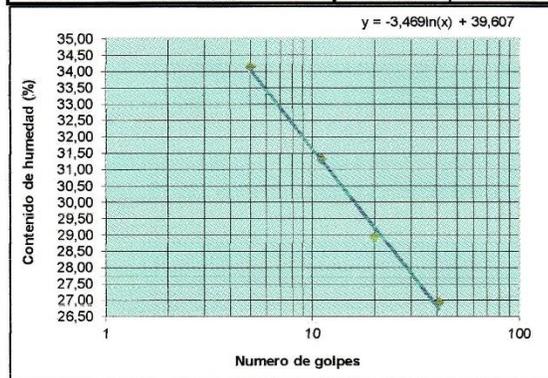
ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TEBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 2
UBICACION : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Cápsula N°	25	73	94		
Peso cápsula (gr.)	16,66	16,01	15,65		
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	21,07	19,96	20,26		
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	20,28	19,25	19,45		
Peso muestra seca (gr.)	3,62	3,24	3,80		
Peso agua (gr.)	0,79	0,71	0,81		
Contenido de humedad (%)	21,82	21,91	21,32		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula N°	2	6	8	15	
Numero de golpes	5	11	20	41	
Peso cápsula (gr.)	14,37	14,42	20,30	14,00	
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	26,95	25,66	32,16	22,77	
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	23,75	22,98	29,50	20,91	
Peso muestra seca (gr.)	9,38	8,56	9,20	6,91	
Peso agua (gr.)	3,20	2,68	2,66	1,86	
Contenido de humedad (%)	34,12	31,31	28,91	26,92	



CUADRO DE RESULTADOS	
Limite Liquido (%)	28,44
Limite Plastico (%)	21,68
Indice Plastico (%)	6,76

OBSERVACIONES:
Suelo con baja plasticidad.

VºBº

Abá A. Villena Sabelza
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 6979
 COLEGIO DE INGENIEROS DE BOLIVIA





CLASIFICACION DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 2
UBICACION : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	28,44
Limite Plastico (%) =	21,68
Indice de Plasticidad (%) =	6,76
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	99,90
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	99,59
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	95,79

COEFICIENTES:

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

Indice de Grupo, **IG** = 8

CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MAS del 35% pasa el Tamiz N°200
 La muestra puede ser clasificada como A4, A5, A6, A7
 Por Indice de Plasticidad A-4, A-5
 Por Limite Liquido A-4

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

LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO A - 4 (8)

DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:
Suelo limoso.

OBSERVACIONES:	VºBº
Suelo limoso de textura fina, poco plástico y con regular capacidad portante.	 Abel A. Villena Sybelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA			
PROPIETARIO :	GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA :	Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE :	CONSULTORA TEBOL S.R.L.	ENSAYO :	POZO Nº 2
UBICACIÓN :	HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2012

DATOS ESTANDAR EQU. S.P.T.

Altura de penetración: 30 cm.
 Peso del martillo: 65,5 kg.
 Altura de caída: 73,2 cm.

DATOS LUGAR DEL ENSAYO

Se excavó en el sector de la zona ambulatoria del hospital paralelo a la plaza San Jose.

Profundidad - Se excavó a cielo abierto a - 3,30 m. respecto al nivel de terreno natural.



Pozo Nro.	Ensayo Nro.	Profund. (m)		Nro. Golpes	Resistencia (kg./cm ²)	Descripcion del perfil del suelo	
		de	a			Literal	clasificado
2		0,00	0,30			Suelo organico color marron densidad suelta.	
		0,30	3,30			Suelo ripio arenoso, color marrón.	
	2	3,30	3,75	25	2,43	suelo limo arcilloso con regular capacidad portante.	A - 4

OBSERVACIONES:
 Suelo limoso con regular capacidad portante. Para diseño se sugiere una presión admisible de 2,07 Kg./cm².

VºBº :



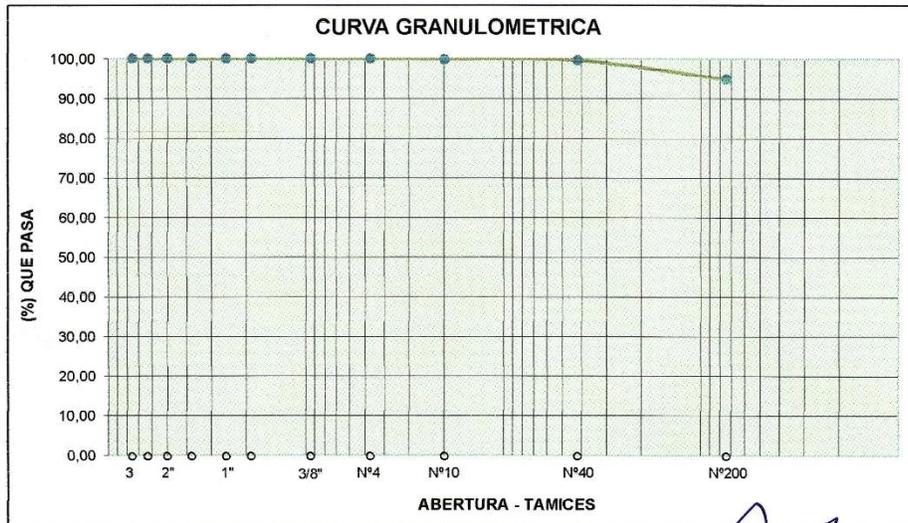


ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 3
UBICACIÓN : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

Peso total de la muestra tomada: **1000,00 gr.**

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido Acumulado		% que pasa del Total
			(gr.)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 10	2,000	1,46	1,46	0,15	99,85
N° 40	0,425	2,90	4,36	0,44	99,56
N° 200	0,075	46,31	50,67	5,07	94,93



OBSERVACIONES:	VºBº
Gravas %	0,00
Arenas %	5,07
Finos %	94,93
Total	100,00

Abel A. Villena Sabelza
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 6979
Colegio de Ingenieros de Bolivia





ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

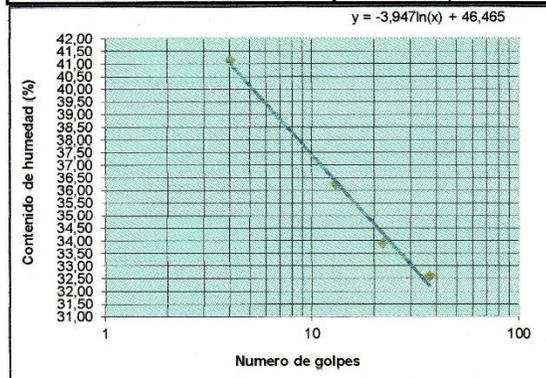
ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO Nº 3
UBICACIÓN : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Cápsula Nº	50	78	89		
Peso cápsula (gr.)	16,14	15,46	15,17		
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	20,14	19,98	19,16		
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	19,19	18,90	18,20		
Peso muestra seca (gr.)	3,05	3,44	3,03		
Peso agua (gr.)	0,95	1,08	0,96		
Contenido de humedad (%)	31,15	31,40	31,68		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Cápsula Nº	11	26	36	44	
Numero de golpes	4	13	22	37	
Peso cápsula (gr.)	14,71	17,60	21,65	13,65	
Peso cápsula + muestra húmeda (gr.)	25,14	27,00	31,57	25,25	
Peso cápsula + muestra seca (gr.)	22,10	24,50	29,06	22,40	
Peso muestra seca (gr.)	7,39	6,90	7,41	8,75	
Peso agua (gr.)	3,04	2,50	2,51	2,85	
Contenido de humedad (%)	41,14	36,23	33,87	32,57	



CUADRO DE RESULTADOS

Limite Liquido (%)	33,76
Limite Plastico (%)	31,41
Indice Plastico (%)	2,35

OBSERVACIONES: Suelo con baja plasticidad.	VºBº  Abel A. Villena Subelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 COLECCION DE INGENIEROS DE BOLIVIA
---------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





CLASIFICACION DE SUELOS

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA	
PROPIETARIO : GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA : Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE : CONSULTORA TREBOL S.R.L.	ENSAYO : POZO N° 3
UBICACION : HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA : DICIEMBRE DEL 2012

DATOS GENERALES:

Limite Liquido (%) =	33,76
Limite Plastico (%) =	31,41
Indice de Plasticidad (%) =	2,35
(%) que pasa por el Tamiz N°10 =	99,85
(%) que pasa por el Tamiz N°40 =	99,56
(%) que pasa por el Tamiz N°200 =	94,93

COEFICIENTES:

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

Indice de Grupo, **IG** = 8

CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO

MAS del 35% pasa el Tamiz N°200
 La muestra puede ser clasificada como A4, A5, A6, A7
 Por Indice de Plasticidad A-4, A-5
 Por Limite Liquido A-4

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

LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO A - 4 (8)

DESCRIPCION DEL MATERIAL CLASIFICADO:
Suelo limoso.

OBSERVACIONES:	VºBº
Suelo limoso de textura fina, poco plástico y con regular capacidad portante.	 Abel A. Villena Subelza INGENIERO CIVIL R.N.I. 6979 Colegiado de Ingenieros de Bolivia





ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "S.P.T"

ESTUDIO TESA: REFACCION Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS, ESTERILIZACION Y ARCHIVO CLINICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA			
PROPIETARIO :	GOBIERNO AUTONOMO DEPTO. DE TARIJA	LABORATORISTA :	Tec. ENSER MARTINEZ A.
SOLICITANTE :	CONSULTORA TEBOL S.R.L.	ENSAYO :	POZO N° 3
UBICACION :	HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2012

DATOS ESTANDAR EQU. S.P.T.

Altura de penetración: 30 cm.
 Peso del martillo: 65,5 kg.
 Altura de caída: 73,2 cm.

DATOS LUGAR DEL ENSAYO

Se excavó en el vertice formado por la sala de emergencia y la morgue.

Profundidad :- Se excavó a cielo abierto a -3,30 m. respecto al nivel de terreno natural.



Pozo Nro.	Ensayo Nro.	Profund. (m)		Nro. Golpes	Resistencia (kg./cm ²)	Descripcion del perfil del suelo	
		de	a			Literal	clasificado
3		0,00	0,65			Suelo organico color marron densidad suelta.	
		0,65	3,30			Suelo ripio arenoso, color marrón.	
	3	3,30	3,75	12	1,19	suelo limo arcilloso con regular capacidad portante.	A - 4

OBSERVACIONES:

Suelo limoso con baja capacidad portante. Para diseño se sugiere una presión admisible de 1,01 Kg./cm².

V°B°:

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

3.1. Análisis de cargas muertas.

3.1.1. Peso de muros más revocos.

Muro de carga.

El espesor de las paredes es de 0,25 m, lo que implica el ladrillo en posición de 0,23 m con revoque exterior e interior de 0,01 m.

Figura A-3.1. Características del ladrillo Gambote.



Fuente: <http://becsatoluca.com/ladrillos-y-tabiques/>

$$P = e \times \gamma$$

Donde:

P = Carga del material

e = Espesor del material

γ = Peso específico del material

Suponiendo Junta vertical: 0,01 m

Junta horizontal: 0,01 m

$$N_{\text{ladrillos}} = \frac{1\text{m}^2}{(0,06\text{m} + 0,01\text{m}) \times (0,11\text{m} + 0,01\text{m})} = 119,05 \text{ piezas}$$

Número de ladrillos en 1 m² de muro = 120 piezas/m²

Volumen de mortero en 1m² de muro.

$$V_{\text{mort}} = V_{\text{total}} - V_{\text{ladrillo}} = (1 \times 1 \times 0,23) - (120 \times 0,23 \times 0,11 \times 0,06) = 48 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ de mortero}$$

INSUMOS:

$$\text{Ladrillos} = 120/\text{m}^2 \times 29,43 \text{ N} = 3.531,6 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Mortero } 0,048 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 20.601 \text{ N/m}^3 = 988,85 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Revoque externo (mortero)} = 0,01 \text{ m} \times 20.601 \text{ N/m}^3 = 206,01 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Revoque interno (yeso)} = 0,01 \text{ m} \times 12.262,50 \text{ N/m}^3 = 122,62 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Muro revoque yeso/mortero} = 3.531,6 + 988,85 + 206,01 + 122,62 = 4.849,08 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{4.849,08 \text{ N/m}^2}$$

$$\text{Muro revoque yeso/yeso} = 3.531,6 + 988,85 + 122,62 + 122,62 = 4.765,70 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{4.765,70 \text{ N/m}^2}$$

Muro 1: Primer piso

$$H = 4,33 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 4.849,08 \times (4,33) = 20.996,34 \text{ N/m}$$

Muro 2: Primer piso

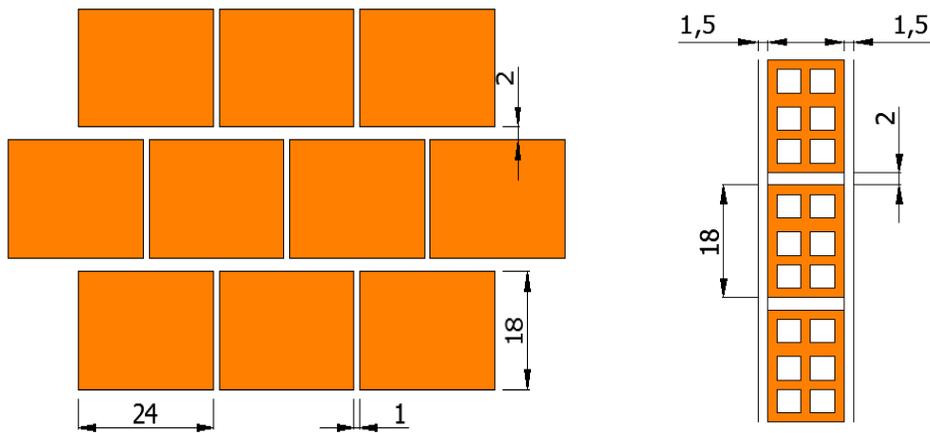
$$H = 4,33 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 4.765,70 \times (4,33) = 20.635,34 \text{ N/m}$$

Muro soguillo.

El espesor de las paredes es de 0,15 m, lo que implica el ladrillo en posición de 0,12 m con revoque exterior e interior de 15 mm.

Figura A-3.2. Vista frontal y de perfil del muro de ladrillo.



Fuente: Elaboración propia.

$$P = e \times \gamma$$

Donde:

P = Carga del material

e = Espesor del material

γ = Peso específico del material

Suponiendo Junta vertical: 1cm

Junta horizontal 2 cm

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

Número de ladrillos en 1 m² de muro = 20 piezas/m²

Volumen de mortero en 1m² de muro.

$$V_{\text{mort}} = V_{\text{total}} - V_{\text{ladrillo}} = (1 \times 1 \times 0,12) - (20 \times 0,24 \times 0,18 \times 0,12) = 16 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ de mortero.}$$

INSUMOS:

$$\text{Ladrillos} = 20/\text{m}^2 \times 33.354 \text{ N} = 667,08 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Mortero} = 0,016 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 20.601 \text{ N/m}^3 = 329,62 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Revoque externo (mortero)} = 0,015 \text{ m} \times 20.601 \text{ N/m}^3 = 309,02 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Revoque interno (yeso)} = 0,015 \text{ m} \times 12.262,50 \text{ N/m}^3 = 183,94 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Muro revoque yeso/mortero} = 667,08+329,62+309,02+183,94 = 1.489,65 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{1.491,12 \text{ N/m}^2}$$

$$\text{Muro revoque mortero/mortero} = 667,08+329,62+309,02+309,02 = 1.614,73 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{1.618,65 \text{ N/m}^2}$$

$$\text{Muro revoque yeso/yeso} = 667,08+329,62+183,94+183,94 = 1.364,57 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{1.373,40 \text{ N/m}^2}$$

$$\text{Muro revoque yeso} = 667,08+329,62+183,94 = 1.180,63 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Se adopta un peso de muro} = \mathbf{1.187,01 \text{ N/m}^2}$$

Muro 1: Primer piso

$$H=3,68 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.187,01 \times (3,68) = 5.487,32 \text{ N/m}$$

Muro 2: Primer piso

$$H=3,68 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.373,40 \times (3,68) = 5.054,11 \text{ N/m}$$

Muro 3: Planta baja

$$H=4,42 \text{ m}$$

$$h_v = 0,30 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.491,12 \times (4,42 - 0,30) = 6.143,41 \text{ N/m}$$

Muro 4: Planta baja

$$H=4,42 \text{ m}$$

$$h_v = 0,30 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.373,40 \times (4,42 - 0,30) = 5.658,41 \text{ N/m}$$

Muro 5: Planta baja

$$H=4,42 \text{ m}$$

$$h_v = 0,30 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.187,01 \times (4,42 - 0,30) = 4.890,48 \text{ N/m}$$

Muro 5: Gradadas

$$H = 2,95 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.373,40 \times (2,95) = 4.051,53 \text{ N/m}$$

Muro 6: Techo - canal de agua

$$H=1 \text{ m}$$

$$h_v = 0,40 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.618,65 \times (1-0,4) = 971,19 \text{ N/m}$$

Muro 7: Techo - canal de agua

$$H=1,65 \text{ m}$$

$$h_v = 0,40 \text{ m}$$

$$P. \text{ muro} = 1.618,65 \times (1,25) = 2.023,31 \text{ N/m}$$

Muro 8: Primer piso.

$$H=0,7 \text{ m.}$$

$$P. \text{ muro} = 1.373,40 \times 0,70 = 961,38 \text{ N/m}$$

Tabla A-3.1. Resultados de cargas muerta por muros.

Tipo de Muro		Ladrillo - Mortero - Yeso.	Ladrillo - Mortero - Mortero.	Ladrillo - Yeso.	Ladrillo - Yeso - Yeso.	
Carga muerta por muro (N/m)	Primer piso	h = 4,33 m.	20.996,34	-	-	20.635,34
		h = 3,68 m.	5.487,32	-	-	5.054,11
		h = 0,7 m.	-	-	-	961,38
	Planta baja	h = 2,95 m.	-	-	-	4.051,53
		h = 4,42 m.	6.143,41	-	4.890,48	5.658,41
	Canal desagüe	h = 1,65 m.	-	2.023,31	-	-
h = 1,00 m.		-	971,19	-	-	

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Cargas muertas que actúan en la cubierta.

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

Se cuenta con los siguientes datos:

Carga por peso propio.

- Correa C-100x2,0mm. = 29,43 N/m
- Cuerda sup. C-120x2,5mm. = 47,38 N/m
- Cuerda inf. C-120x2,5mm. = 47,38 N/m
- Montante C-100x2,0mm. = 30,12 N/m
- Diagonales C-100x2,0mm. = 30,12 N/m

Cargas muertas en cubierta.

- Peso de calamina ondulada N°26 = 38,65 N/m²
 - Cargas muertas por cielo falso.
- 1) Cielo falso con placas Drywall.

Para el cálculo de la carga muerta del cielo falso con placas Drywall se estimará con la ayuda de la siguiente tabla de insumos hallada en internet.

Tabla A-3.2. Consumo de materiales para cálculos estimativos por metro cuadrado en cielo raso plano.

Detalle	Medida	Factor
Lámina Drywall	1,22 x 2,44	0,34
Ángulo	2,44 m.	0,42
Omega	2,44 m.	0,81
Vigueta	2,44 m.	0,56
Tornillo largo	6 x 1"	8,6
Tornillo corto	7 x 7/16"	11,5
Chazo puntilla	Unidad	1,64
Masilla	Cuñete	0,05
Adhesiva	90 m.	0,008
Lija	Pliego	0,06
Pintura blanca tipo 2	Galón	0,05

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/53288530/calculos-MATERIALES-DRYWALL>

Placa Drywall:

Área: 2,98 m² (1,22 m x 2,44 m)

Peso: 266,83 N/pieza

Q: 266,83 N / 2,98 m² = 89,56 N/m²

Ángulo:

Peso: 3,82 N

Q1= 0,42 x 3,82 N = 1,61 N/m²

Omega:

Peso: 10,30 N

Q2= 0,81 x 10,30 N = 8,34 N/m².

Vigueta:

Peso: 15,01 N

Q3= 0,56 x 15,01 = 8,40 N/m²

CM (cielo falso Drywall) = Q + Q1 + Q2 + Q3

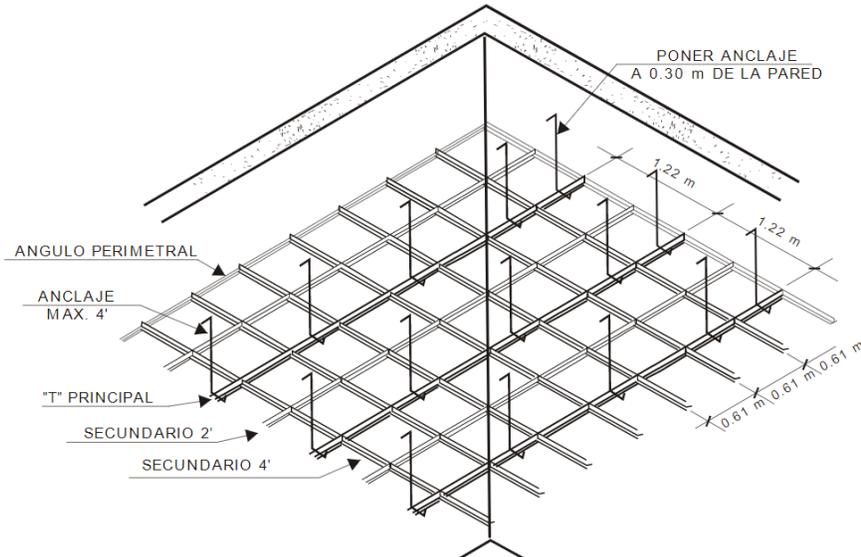
CM_{CFD} = 89,56 + 1,61 + 8,34 + 8,40 = 107,91 N/m²

Carga lineal para cubierta de 3 aguas = $\frac{107,91 \text{ N/m}^2 \times 309,1 \text{ m}^2}{(10,45 \text{ m} \times 8) + (9,25 \text{ m} \times 4)} = 276,54 \text{ N/m}$.

2) Cielo falso acústico.

Según el “Manual de instalación de cielos acústicos” de Armstrong, nos recomienda la siguiente selección de perfiles, medidas y cantidad de los mismos por metro cuadrado de cielo acústico.

Figura A-3.3. Emparrillado de cielo raso (en isometría).



Fuente: <https://silo.tips/download/manual-de-instalacion-de-cielos-acusticos>

Tabla A-3.3. Consumo de materiales para cálculos estimativos por metro cuadrado en cielo acústico.

Material	Factor
T principal de 12'	0,23
T secundaria de 4'	1,35
Angulo perimetral de 12'	0,23
balosas de 2' x 4'	1,35
Si el cielo acústico es modulado a 2' x 2':	
T secundaria de 2'	1,35
Baldosas de 2' x 2'	2,70

Fuente: <https://silo.tips/download/manual-de-instalacion-de-cielos-acusticos>

Placas acústicas:

$$\text{Área: } 0,37 \text{ m}^2 \text{ (12 pies x 12 pies)}$$

$$\text{Peso: } 276,54 \text{ N}$$

$$\text{P2: } 276,54 \text{ N} / 0,37 \text{ m}^2 = 86,62 \text{ N/m}^2$$

Perfiles: Calculo de peso por metro cuadrado con ayuda de la tabla de cuantías de Armstrong.

T principal.

$$\text{Peso} = 9,61 \text{ N} / \text{pieza.}$$

$$\text{P3} = 0,23 \times 9,61 \text{ N} = 2,21 \text{ N/m}^2$$

T secundaria.

$$\text{Peso} = 2,35 \text{ N/pieza}$$

$$\text{P4} = 1,35 \times 2,35 \text{ N} = 3,18 \text{ N/m}^2$$

Angulo perimetral.

$$\text{Peso} = 4,12 \text{ N/ pieza}$$

$$\text{P5} = 0,23 \times 4,12 \text{ N} = 0,95 \text{ N/m}^2$$

$$\text{CM (cielo falso acústico)} = \text{P2} + \text{P3} + \text{P4} + \text{P5}$$

$$\text{CM}_{\text{CFA}} = 86,62 + 2,21 + 3,18 + 0,95 = 92,96 \text{ N/m}^2.$$

$$\text{Carga lineal cubierta de 4 aguas} = 93,20 \text{ N/m}^2 \times 145,393 \text{ m}^2 / (2 \times 10,4 \text{ m}) = 651,38 \text{ N/m}$$

3.1.3. Cargas muertas en losas.

- Carpeta de Nivelación de Hormigón.

$$\text{Altura de la carpeta: } h = 0,02 \text{ m.}$$

$$\text{Peso específico del Hormigón} = 20.601 \text{ N/m}^3$$

La carga permanente por la carpeta de nivelación será:

$$\text{CM}_1 \text{ Carpeta de Nivelación} = 20.601 \text{ N/m}^3 \times 0,02 \text{ m} = 412,02 \text{ N/m}^2$$

$$\text{CM}_1 = 412,02 \text{ N/m}^2$$

- Mortero.

$$\text{Altura del Mortero} = 0,01 \text{ m}$$

$$\text{Peso específico del Mortero} = 20.601 \text{ N/m}^3$$

La carga permanente por el mortero será:

$$CM_2 \text{ Mortero} = 20.601 \text{ N/m}^3 \times 0,01 \text{ m} = 206,01 \text{ N/m}^2$$

$$CM_2 = 206,01 \text{ N/m}^2$$

- Piso Cerámico

Altura del Cerámico = 0,01 m.

Peso específico del Cerámico = 17.658 N/m³

La carga permanente por el mortero será:

$$CM_3 \text{ Mortero} = 17.658 \text{ N/m}^3 \times 0,01 \text{ m} = 176,58 \text{ N/m}^2$$

$$CM_3 = 176,58 \text{ N/m}^2$$

Al programa se introduce la siguiente carga:

$$CM = CM_1 + CM_2 + CM_3 + CM_{CFD}$$

$$CM = 412,02 \text{ N/m}^2 + 206,01 \text{ N/m}^2 + 176,58 \text{ N/m}^2 + 107,91 \text{ N/m}^2$$

$$CM = 902,52 \text{ N/m} \quad \text{Carga muerta con cielo falso.}$$

$$CM' = CM_1 + CM_2 + CM_3 + CM_{yesso}$$

$$CM = 412,02 \text{ N/m}^2 + 206,01 \text{ N/m}^2 + 176,58 \text{ N/m}^2 + 183,94 \text{ N/m}^2$$

$$CM' = 978,55 \text{ N/m}^2 \quad \text{Carga muerta con cielo raso (aleros).}$$

$$CM'' = CM_1$$

$$CM'' = 412,02 \text{ N/m}^2 \quad \text{Carpeta de nivelación en canales}$$

3.2. Análisis de cargas vivas o de uso.

3.2.1. Cargas vivas en losas.

La siguiente tabla presenta las sobrecargas de uso empleadas en la estructura y los valores fueron tomados de “H°A° de JIMENEZ MONTTOYA 15° Edición”.

Tabla A-3.2. Sobrecargas de uso consideradas.

Tipo de servicio	Sobrecargas
Biblioteca	5 kN/m ²
Cafetería	3 kN/m ²
Auditorio	5 kN/m ²
Informática	5 kN/m ²
Gradas	5 kN/m ²
Hall	5 kN/m ²
Baños	3 kN/m ²
Sistemas/oficina	2 kN/m ²
Secretaría	2 kN/m ²
Jefatura	2 kN/m ²

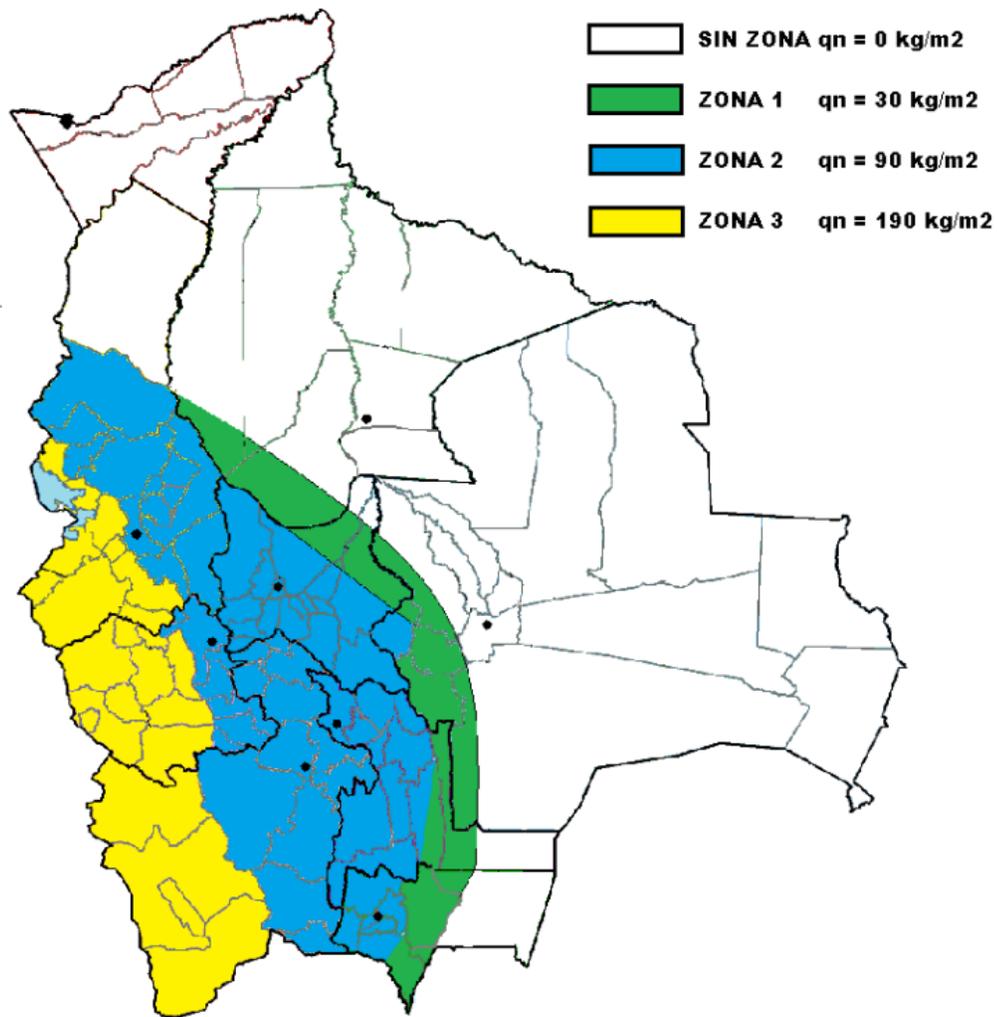
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Cargas vivas que actúan en la cubierta.

- Sobre carga de diseño de uso de mantenimiento: 981 N/m²
- Sobre carga por granizo:

Para obras de gran envergadura y debido a la falta de datos históricos especialmente en temas de granizo y hielo, se recomienda que se haga un estudio específico del lugar del emplazamiento de la obra, obteniendo datos (si existieran) del SENAMHI y los datos históricos consultando a los vecinos del lugar. En este caso al no tener datos históricos de granizo en la zona, se utilizará la guía “Para evaluación de cargas meteorológicas en Bolivia” del autor Patrick Putnam P. que se ve a continuación.

Figura A-3.4. Zonificación de carga de nieve base.



Fuente: “Guía para evaluación de cargas meteorológicas en Bolivia” del autor Patrick Putnam P.

Primeramente, se determinará la carga de nieve base (q_n) que se obtiene de la zonificación presentada en el gráfico anterior. En este caso la ubicación del proyecto (H.S.J.D.D. – Tarija) recae en dentro de la zona 2 es decir $q_n=882,90$ N/m².

Para obtener la carga de granizo en nuestro proyecto el autor recomienda utilizar el factor de granizo igual a 2,5.

Entonces:

$$\text{Carga de granizo} = 882,90 \text{ N/m}^2 \times 2,5 = 2.207,25 \text{ N/m}^2.$$

Corrección de carga por granizo.

$$Q_{eq} = Lt \times \left(\frac{45^\circ - \alpha}{45^\circ} \right)$$

$$Q_{eq} = \frac{2.207,25 \text{ N}}{\text{m}^2} \times \left(\frac{45^{\circ} - 20}{45^{\circ}} \right) = 1.226,25 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

- Sobre carga de viento:

Para el cálculo de la presión del viento en el presente proyecto, se utilizará el método analítico de la norma NB 1225003-1. De este modo, se seguirán los siguientes pasos:

- 1) Velocidad básica del viento y factor de direccionalidad “Kd”.

La velocidad máxima registrada en la estación meteorológica “Aeropuerto” de la ciudad de Tarija la fecha Julio del 2009 es de 45 nudos equivalente a 83,34 km/h.

$$V = 83,34 \text{ km/h} = 23,15 \text{ m/s} \approx 24 \text{ m/s}$$

$$Kd = 0,85 \text{ (para edificios y cubiertas)}$$

- 2) Factor de importancia “I”.

De acuerdo a la tabla 5.4.1 “categorías de estructuras”, nuestro proyecto recae en la categoría II. Por lo tanto:

$$I=1,00.$$

- 3) Determinar coeficientes de exposición para presión dinámica “Kz o Kh”.

Para tipo de exposición C y una altura de 10 m. los coeficientes Kz y Kh son igual al 1,00.

- 4) Factor Topográfico “Kzt”.

Para terrenos relativamente planos: $Kzt = 1,00$.

- 5) Factor de efecto ráfaga “G o Gr”

$$G = 0,85$$

- 6) Clasificación de cerramiento.

Se clasifica como una estructura cerrada.

- 7) Coeficiente de presión interna “GC_{pi}”.

$$GC_{pi} = \pm 0,18 \text{ (para estructura cerrada)}$$

- 8) Presión dinámica qz, qh.

$$qz = 0,613 \times Kz \times Kzt \times Kd \times V^2 \times I$$

$$qz = 0,613 \times 1 \times 1 \times 0,85 \times 24^2 \times 1$$

$$qz = 300,12 \text{ N/m}^2$$

- 9) Coeficientes de presión externa “GC_{pf}”

$$GC_{pf1} = -0,69 \text{ (barlovento)}$$

$$GC_{pf2} = -0,48 \text{ (sotavento)}$$

10) Carga de viento de diseño "P".

$$q = q_h \times ((GC_{pf}) - (GC_{pi}))$$

$$q_1 = 300,12 \times ((-0,69) - (0,18)) = -259,08 \text{ N/m}^2 \quad \text{(Barlovento)}$$

$$q_2 = 300,12 \times ((-0,48) - (0,18)) = -196,59 \text{ N/m}^2 \quad \text{(sotavento)}$$

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

**Tabla A-4.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS SOBRECARGAS DE USO
SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.**

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles.	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zona de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total <30 kN)			2	20
F	Cubiertas transitables accesibles solo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Fuente: Jimenes Montoya – Hormigón Armado 15° edición.

Tabla A-4.2. Cargas Permanentes.

Peso específico de materiales de construcción	Peso específico aparente [kg/m³]
Piedras artificiales	
Baldosa cerámica	1800
Yeso y escayola	1250
Hormigones	
Armado	2500
En masa	2300
Peso de elementos constructivos	Peso [kg/m²]
Revestimiento (por cm de grueso)	
Enfoscado o revoco de cemento	21

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

Tabla A-4.3. Factores de reducción de resistencia.

Factor de Reducción (ϕ)	Situación
0,95	Factor de resistencia para flexión.
0,85	Factor de resistencia para compresión.
0,90	Factor de resistencia para tracción.

Fuente: AISI S100-2007(LRFD).

Tabla A-4.4. Resistencia de diseño de soldadura, según el tipo.

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

Fuente: Jack C McCormac 2ªEdicion.

Tabla A-4.5. Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición.

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

Fuente: CBH-87 – 1987.

Tabla A-4.6. Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición.

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

Fuente: EHE-08, Instituto de hormigón estructural.

Tabla A-4.8. Valores límite.

Acero	f_{yk}	ξ lim	μ	ω
B 400 S y B 400 SD	400	0,679	0,335	0,467
B 500 S y B 500 SD	500	0,623	0,319	0,432

Fuente: CBH 87 – 1987.

Tabla A-4.7. Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras.

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

Fuente: EHE-08, Instituto de hormigón estructural.

Tabla A-4.9. Tabla universal para flexión simple o compuesta.

ξ	μ	ω	
0,0891	0,03	0,031	DOMINIO 2
0,1042	0,04	0,0415	
0,1181	0,05	0,0522	
0,1312	0,06	0,063	
0,1438	0,07	0,0739	
0,1561	0,08	0,0849	
0,1667	0,0886	0,0945	
0,1684	0,09	0,096	
0,181	0,1	0,1074	
0,1937	0,11	0,1189	
0,2066	0,12	0,1306	
0,2195	0,13	0,1426	
0,233	0,14	0,1546	
0,2466	0,15	0,1669	
0,259	0,159	0,1782	
0,2608	0,16	0,1795	DOMINIO 3
0,2796	0,17	0,1924	
0,2988	0,18	0,2056	
0,3183	0,19	0,219	
0,3383	0,2	0,2328	
0,3587	0,21	0,2468	
0,3796	0,22	0,2612	
0,4012	0,23	0,2761	
0,4234	0,24	0,2913	
0,4461	0,25	0,3069	
0,4696	0,26	0,3232	
0,4939	0,27	0,3398	
0,5188	0,28	0,357	
0,545	0,29	0,375	
0,5721	0,3	0,3937	
0,6006	0,31	0,4133	5000
0,6283	0,3193	0,4323	4600
0,6305	0,32	0,4338	4200
0,6476	0,3256	0,4456	400
0,6618	0,33	0,4554	
0,6681	0,3319	0,4597	
0,6788	0,3352	0,4671	
0,6952	0,34	0,4783	
0,731	0,35	0,503	
0,7697	0,36	0,5296	
0,7788	0,3623	0,5359	2400
0,7935	0,3658	0,546	2200
0,8119	0,37		
0,8597	0,38		
0,9152	0,39		
0,9848	0,4		

Fuente: CBH 87 – 1987.

Tabla A-4.10. Cuantías geométricas mínimas.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	AE-215L	AE-400	AEH-500	AEH-600
SOPORTES:				
Armadura total	0,008	0,006	0,005	0,004
Con dos armaduras A1 y A2 cada una	0,004	0,003	0,0025	0,002
VIGAS:				
Armaduras en tracción	0,005	0,0033	0,0028	0,0023
LOSAS:				
En cada dirección	0,002	0,0018	0,0015	0,0014
MUROS:				
Armadura horizontal total	0,0025	0,002	0,0016	0,0014
armadura horizontal en una cara	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005
Armadura vertical total	0,0015	0,0012	0,0009	0,0008
Armadura vertical en una cara	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003

Fuente: CBH 87 – 1987.

Tabla A-4.11. Resistencia del hormigón en función al tipo de acero.

Tipo de acero	Solicitud	Valor mínimo de la resistencia de proyecto del hormigón a los 28 días, fck, en MPa	Tipo de hormigón
AH 215 L	Estática	12,5	H 12,5
AH 400	Estática	15	H 15
	Dinámica	20	H 20
AH 500	Estática	17,5	H 17,5
	Dinámica	20	H 20
AH 600	Estática	20	H 20
	Estática	20	H 20

Fuente: CBH 87 – 1987.

5.1. Datos generales de la estructura.

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS MÓDULOS A-5 Y A-12 DEL PROYECTO “REFACCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA, ESTERILIZACIÓN Y ARCHIVO CLÍNICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE TARIJA”.

5.2. Normas consideradas.

Hormigón: CBH 87

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

5.3. Acciones consideradas.

5.3.1. Gravitatorias.

Tabla A-5.1. Acciones gravitatorias por planta.

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Cubierta 2	0,100	0,00
Cubierta 1	0,100	0,00
1° PISO	En función a su uso	Según su terminado
PLANTA BAJA	0,00	0,00
Cimentación	0,00	0,00

Fuente: Cypecad 2017.

Las cargas que actúan en cada una de las losas de la estructura varían en función a su uso y también a el tipo de terminado de obra fina sobre ellas. Por lo tanto, las cargas gravitatorias ejecutadas en cada una de ellas se explican en el anexo 4.

5.3.2. Viento

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

Categoría de uso: II

Velocidad básica del viento: 24 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

Dirección Y: Tipo de estructura C

Categoría del terreno: Categoría C

Orografía del terreno: Llano

Tabla A-5.2. Ancho de banda.

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	12,50	42,00

Fuente: Cypecad 2017.

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

Tabla A-5.3. Cargas de viento.

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cubierta 2	0,110	0,453
Cubierta 1	0,731	3,004
1° PISO	1,304	5,416
PLANTA BAJA	1,253	5,248

Fuente: Cypecad 2017.

5.3.3. Hipótesis de carga.

Tabla A-5.4. Hipótesis de carga.

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga (Uso 1)	
	Sobrecarga (Uso 2)	
	Sobrecarga (Uso 3)	
	Viento +X exc. +	
	Viento +X exc. -	
	Viento -X exc. +	
	Viento -X exc. -	
	Viento +Y exc. +	
	Viento +Y exc. -	
	Viento -Y exc. +	
	Viento -Y exc. -	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Granizo	Nieve

Fuente: Cypecad 2017.

5.4. Listado de cargas

Tabla A-5.5. Listado de cargas.

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta Baja.	Peso propio	Lineal	2.05	(20.10,10.02) (20.10,11.32)
	Peso propio	Lineal	1.90	(14.35,11.32) (14.35,8.63)
	Cargas muertas	Lineal	0.31	(16.41,11.40) (16.41,9.98)
	Cargas muertas	Lineal	0.31	(16.41,10.01) (17.81,10.01)
	Cargas muertas	Lineal	0.31	(17.84,10.01) (17.84,8.55)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,8.56) (14.38,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(24.28,7.87) (24.28,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(27.67,7.88) (27.67,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(24.28,7.88) (28.48,7.88)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(30.99,7.88) (30.99,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(34.72,7.88) (34.72,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(34.72,7.88) (40.88,7.88)
	Cargas muertas	Lineal	0.58	(34.72,4.43) (34.72,7.88)

Cargas muertas	Lineal	0.58	(34.72,4.43) (40.88,4.42)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(34.72,1.35) (34.72,4.43)
Cargas muertas	Lineal	0.50	(24.28,1.35) (28.48,1.35)
Cargas muertas	Lineal	0.50	(34.72,1.35) (40.88,1.35)
Cargas muertas	Lineal	0.50	(28.52,1.37) (30.98,1.37)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(28.43,7.90) (30.98,7.90)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(28.51,4.42) (30.98,4.41)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(24.28,4.42) (24.28,7.87)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(31.00,4.43) (30.99,7.88)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(24.28,4.43) (28.48,4.43)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(24.28,1.35) (24.28,4.42)
Cargas muertas	Lineal	0.58	(31.00,1.35) (31.00,4.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(24.28,11.30) (28.46,11.30)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(28.46,11.30) (34.75,11.30)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(34.75,11.30) (40.85,11.30)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(40.78,7.93) (40.78,11.38)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(40.78,4.38) (40.77,7.93)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(40.78,1.38) (40.78,4.38)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,6.13) (14.38,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,3.55) (14.38,6.13)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,0.13) (14.38,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,0.13) (14.38,0.13)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,3.55) (14.38,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,8.56) (14.38,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,11.43) (14.38,11.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,8.56) (8.53,11.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,11.43) (8.53,11.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,8.56) (4.40,11.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,11.42) (4.40,11.43)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,3.55) (4.40,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,3.55) (8.53,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,0.13) (4.40,0.13)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,0.13) (8.53,0.13)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,0.13) (0.13,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,3.55) (0.13,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,0.13) (4.40,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,3.55) (4.40,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,8.56) (0.13,11.42)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(0.13,8.56) (4.40,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,3.55) (8.53,8.56)

	Cargas muertas	Lineal	0.63	(4.40,8.56) (8.53,8.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,11.45) (20.85,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,8.58) (20.85,8.58)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(20.85,6.13) (20.85,8.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,6.13) (20.85,6.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(20.85,3.55) (20.85,6.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,3.55) (20.85,3.55)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(20.85,1.35) (20.85,3.55)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(20.85,0.13) (20.85,1.35)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(14.38,0.12) (20.85,0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.63	(8.53,0.13) (8.53,3.55)
	Cargas muertas	Lineal	1.68	(20.10,10.02) (20.10,11.32)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(14.35,11.32) (14.35,8.63)
	Sobrecarga (Uso 1)	Lineal	1.83	(20.10,10.02) (20.10,11.32)
	Sobrecarga (Uso 1)	Lineal	0.96	(14.35,11.32) (14.35,8.63)
Primer piso.	Peso propio	Lineal	2.04	(20.10,8.63) (20.10,9.92)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(8.53,8.56) (8.53,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(8.53,8.56) (14.38,8.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(14.38,8.56) (14.38,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(28.50,6.25) (27.25,6.25)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(26.40,6.33) (26.42,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(15.09,6.10) (15.09,8.53)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(24.34,6.26) (27.25,6.25)
	Cargas muertas	Lineal	0.51	(14.38,8.56) (20.85,8.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(20.85,6.13) (24.28,6.12)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(28.46,11.40) (28.46,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(28.46,12.58) (34.72,12.58)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(34.72,12.58) (40.83,12.58)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(40.83,12.57) (41.98,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(41.98,11.40) (41.98,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(41.98,7.90) (41.98,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(41.98,4.40) (41.98,7.90)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(41.98,1.35) (41.98,4.40)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(40.83,1.35) (41.98,1.35)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(34.70,1.35) (40.83,1.35)
	Cargas muertas	Lineal	2.14	(28.46,1.33) (34.70,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	2.10	(28.46,1.33) (28.46,4.43)
	Cargas muertas	Lineal	2.10	(28.46,4.43) (28.46,7.88)
	Cargas muertas	Lineal	2.10	(28.46,8.68) (28.46,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	2.10	(28.46,7.88) (28.46,8.68)

Cargas muertas	Lineal	0.56	(24.28,1.30) (28.46,1.30)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(20.87,1.30) (24.28,1.30)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(20.87,0.13) (20.87,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(14.38,0.10) (20.85,0.10)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(4.40,0.10) (8.53,0.10)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(0.13,0.10) (4.40,0.10)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(0.10,0.13) (0.10,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(0.10,3.55) (0.10,8.56)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(0.10,8.56) (0.10,11.42)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(0.13,11.45) (4.40,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(4.40,11.45) (8.53,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(8.53,11.45) (14.38,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(14.38,11.45) (20.85,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(20.85,11.45) (24.28,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(24.28,11.45) (28.46,11.45)
Cargas muertas	Lineal	0.56	(8.53,0.10) (14.38,0.10)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(8.53,0.13) (8.53,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(8.53,3.55) (14.38,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(14.38,0.13) (14.38,3.55)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(14.38,3.55) (14.38,6.13)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(14.38,6.12) (20.85,6.12)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(20.87,3.55) (20.88,6.13)
Cargas muertas	Lineal	0.51	(24.25,1.30) (24.29,6.13)
Cargas muertas	Lineal	1.68	(20.10,8.63) (20.10,9.92)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(4.40,3.55) (4.40,8.56) (0.30,8.56) (0.30,8.41) (0.10,8.41) (0.10,3.70) (0.30,3.70) (0.30,3.55)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(8.53,3.70) (8.53,8.41) (8.38,8.41) (8.38,8.56) (4.40,8.56) (4.40,3.55) (8.38,3.55) (8.38,3.70)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(4.40,0.30) (4.40,3.55) (0.30,3.55) (0.30,3.40) (0.10,3.40) (0.10,0.30) (0.30,0.30) (0.30,0.10) (4.25,0.10) (4.25,0.30)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(8.53,0.30) (8.53,3.40) (8.38,3.40) (8.38,3.55) (4.40,3.55) (4.40,0.30) (4.55,0.30) (4.55,0.10) (8.38,0.10) (8.38,0.30)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(14.38,0.30) (14.38,3.40) (14.23,3.40) (14.23,3.55) (8.68,3.55) (8.68,3.40) (8.53,3.40) (8.53,0.30) (8.68,0.30) (8.68,0.10)

			(14.23,0.10) (14.23,0.30)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(14.23,8.56) (8.68,8.56) (8.68,8.41) (8.53,8.41) (8.53,3.70) (8.68,3.70) (8.68,3.55) (14.23,3.55) (14.23,3.70) (14.38,3.70) (14.38,8.41) (14.23,8.41)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(28.48,1.50) (28.48,4.28) (28.33,4.28) (28.33,4.43) (24.43,4.43) (24.43,4.27) (24.28,4.27) (24.28,1.50) (24.43,1.50) (24.43,1.30) (28.33,1.30) (28.33,1.50)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(28.48,4.58) (28.48,7.88) (24.28,7.88) (24.28,4.58) (24.43,4.58) (24.43,4.43) (28.33,4.43) (28.33,4.58)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(28.48,7.88) (28.48,11.25) (28.33,11.25) (28.33,11.45) (24.43,11.45) (24.43,11.25) (24.28,11.25) (24.28,7.87)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(34.72,7.88) (34.72,11.40) (28.63,11.40) (28.63,11.25) (28.48,11.25) (28.48,7.88)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(34.72,4.42) (34.72,7.88) (28.48,7.88) (28.48,4.58) (28.63,4.58) (28.63,4.42)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(40.93,7.88) (40.93,11.40) (34.72,11.40) (34.72,7.88) (40.88,7.88)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(40.93,4.42) (40.93,7.88) (34.72,7.88) (34.72,4.43) (40.88,4.42)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(34.72,1.50) (34.72,4.43) (28.63,4.42) (28.63,4.28) (28.48,4.28) (28.48,1.50) (28.63,1.50) (28.63,1.30) (34.57,1.30) (34.57,1.50)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(40.93,1.50) (40.93,4.43) (34.72,4.42) (34.72,1.50) (34.87,1.50) (34.87,1.30) (40.73,1.30) (40.73,1.50)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(4.25,11.45) (0.30,11.45) (0.30,11.25) (0.10,11.25) (0.10,8.71) (0.30,8.71) (0.30,8.56) (4.40,8.56) (4.40,11.25)

			(4.25,11.25)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(8.53,8.71) (8.53,11.25) (8.38,11.25) (8.38,11.45) (4.55,11.45) (4.55,11.25) (4.40,11.25) (4.40,8.56) (8.38,8.56) (8.38,8.71)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(14.38,8.71) (14.38,11.25) (14.23,11.25) (14.23,11.45) (8.68,11.45) (8.68,11.25) (8.53,11.25) (8.53,8.71) (8.68,8.71) (8.68,8.56) (14.23,8.56) (14.23,8.71)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(34.72,11.40) (34.72,12.40) (34.57,12.40) (34.57,12.55) (28.63,12.55) (28.63,12.40) (28.48,12.40) (28.48,11.55) (28.63,11.55) (28.63,11.40)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(40.88,11.40) (40.88,12.40) (40.73,12.40) (40.73,12.55) (34.87,12.55) (34.87,12.40) (34.72,12.40) (34.72,11.40)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(41.95,11.55) (41.95,12.55) (41.03,12.55) (41.03,12.40) (40.88,12.40) (40.88,11.40) (41.80,11.40) (41.80,11.55)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(41.95,8.03) (41.95,11.25) (41.80,11.25) (41.80,11.40) (40.93,11.40) (40.93,7.88) (41.80,7.88) (41.80,8.03)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(41.80,7.88) (40.93,7.88) (40.93,4.43) (41.80,4.43) (41.80,4.58) (41.95,4.58) (41.95,7.73) (41.80,7.73)
Cargas muertas	Superficial	0.10	(41.95,1.50) (41.95,4.28) (41.80,4.28) (41.80,4.43) (40.93,4.43) (40.93,1.50) (41.03,1.50) (41.03,1.35) (41.80,1.35) (41.80,1.50)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(20.87,0.25) (20.87,3.42) (20.72,3.42) (20.72,3.55) (14.50,3.55) (14.50,3.42) (14.38,3.42) (14.38,0.25) (14.50,0.25) (14.50,0.10) (20.72,0.10) (20.72,0.25)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(20.87,3.67) (20.88,6.00)

			(20.72,6.00) (20.72,6.12) (14.50,6.12) (14.50,6.00) (14.38,6.00) (14.38,3.67) (14.50,3.67) (14.50,3.55) (20.72,3.55) (20.72,3.67)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(20.87,6.25) (20.87,8.56) (14.50,8.56) (14.50,8.43) (14.38,8.43) (14.38,6.25) (14.50,6.25) (14.50,6.12) (20.72,6.12) (20.72,6.25)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(24.28,7.88) (24.28,11.25) (24.16,11.25) (24.16,11.45) (20.97,11.45) (20.97,11.30) (20.87,11.30) (20.87,8.56) (20.87,6.25) (20.97,6.25) (20.97,6.13) (24.28,6.12)
Cargas muertas	Superficial	0.09	(20.87,8.56) (20.87,11.30) (20.72,11.30) (20.72,11.45) (20.00,11.45) (20.00,8.56) (20.85,8.56)
Sobrecarga (Uso 1)	Lineal	1.83	(20.10,8.63) (20.10,9.92)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(4.40,3.55) (4.40,8.56) (0.30,8.56) (0.30,8.41) (0.10,8.41) (0.10,3.70) (0.30,3.70) (0.30,3.55)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(8.53,3.70) (8.53,8.41) (8.38,8.41) (8.38,8.56) (4.40,8.56) (4.40,3.55) (8.38,3.55) (8.38,3.70)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(4.25,11.45) (0.30,11.45) (0.30,11.25) (0.10,11.25) (0.10,8.71) (0.30,8.71) (0.30,8.56) (4.40,8.56) (4.40,11.25) (4.25,11.25)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(8.53,8.71) (8.53,11.25) (8.38,11.25) (8.38,11.45) (4.55,11.45) (4.55,11.25) (4.40,11.25) (4.40,8.56) (8.38,8.56) (8.38,8.71)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(4.40,0.30) (4.40,3.55) (0.30,3.55) (0.30,3.40) (0.10,3.40) (0.10,0.30) (0.30,0.30) (0.30,0.10) (4.25,0.10) (4.25,0.30)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(8.53,0.30) (8.53,3.40) (8.38,3.40) (8.38,3.55) (4.40,3.55) (4.40,0.30) (4.55,0.30) (4.55,0.10) (8.38,0.10) (8.38,0.30)

Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(14.23,8.56) (8.68,8.56) (8.68,8.41) (8.53,8.41) (8.53,3.70) (8.68,3.70) (8.68,3.55) (14.23,3.55) (14.23,3.70) (14.38,3.70) (14.38,8.41) (14.23,8.41)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(28.48,7.88) (28.48,11.25) (28.33,11.25) (28.33,11.45) (24.43,11.45) (24.43,11.25) (24.28,11.25) (24.28,7.87)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(28.48,4.58) (28.48,7.88) (24.28,7.88) (24.28,4.58) (24.43,4.58) (24.43,4.43) (28.33,4.43) (28.33,4.58)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(34.72,11.40) (34.72,12.40) (34.57,12.40) (34.57,12.55) (28.63,12.55) (28.63,12.40) (28.48,12.40) (28.48,11.55) (28.63,11.55) (28.63,11.40)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(40.88,11.40) (40.88,12.40) (40.73,12.40) (40.73,12.55) (34.87,12.55) (34.87,12.40) (34.72,12.40) (34.72,11.40)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(34.72,7.88) (34.72,11.40) (28.63,11.40) (28.63,11.25) (28.48,11.25) (28.48,7.88)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(40.93,7.88) (40.93,11.40) (34.72,11.40) (34.72,7.88) (40.88,7.88)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(34.72,4.42) (34.72,7.88) (28.48,7.88) (28.48,4.58) (28.63,4.58) (28.63,4.42)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(40.93,4.42) (40.93,7.88) (34.72,7.88) (34.72,4.43) (40.88,4.42)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(41.95,11.55) (41.95,12.55) (41.03,12.55) (41.03,12.40) (40.88,12.40) (40.88,11.40) (41.80,11.40) (41.80,11.55)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(41.95,8.03) (41.95,11.25) (41.80,11.25) (41.80,11.40) (40.93,11.40) (40.93,7.88) (41.80,7.88) (41.80,8.03)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(41.80,7.88) (40.93,7.88) (40.93,4.43) (41.80,4.43) (41.80,4.58) (41.95,4.58)

			(41.95,7.73) (41.80,7.73)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(41.95,1.50) (41.95,4.28) (41.80,4.28) (41.80,4.43) (40.93,4.43) (40.93,1.50) (41.03,1.50) (41.03,1.35) (41.80,1.35) (41.80,1.50)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(40.93,1.50) (40.93,4.43) (34.72,4.42) (34.72,1.50) (34.87,1.50) (34.87,1.30) (40.73,1.30) (40.73,1.50)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(34.72,1.50) (34.72,4.43) (28.63,4.42) (28.63,4.28) (28.48,4.28) (28.48,1.50) (28.63,1.50) (28.63,1.30) (34.57,1.30) (34.57,1.50)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.30	(28.48,1.50) (28.48,4.28) (28.33,4.28) (28.33,4.43) (24.43,4.43) (24.43,4.27) (24.28,4.27) (24.28,1.50) (24.43,1.50) (24.43,1.30) (28.33,1.30) (28.33,1.50)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.20	(14.38,0.30) (14.38,3.40) (14.23,3.40) (14.23,3.55) (8.68,3.55) (8.68,3.40) (8.53,3.40) (8.53,0.30) (8.68,0.30) (8.68,0.10) (14.23,0.10) (14.23,0.30)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.20	(14.38,8.71) (14.38,11.25) (14.23,11.25) (14.23,11.45) (8.68,11.45) (8.68,11.25) (8.53,11.25) (8.53,8.71) (8.68,8.71) (8.68,8.56) (14.23,8.56) (14.23,8.71)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(20.87,8.56) (20.87,11.30) (20.72,11.30) (20.72,11.45) (20.00,11.45) (20.00,8.56) (20.85,8.56)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(24.28,7.88) (24.28,11.25) (24.16,11.25) (24.16,11.45) (20.97,11.45) (20.97,11.30) (20.87,11.30) (20.87,8.56) (20.87,6.25) (20.97,6.25) (20.97,6.13) (24.28,6.12)
Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.50	(20.87,6.25) (20.87,8.56) (14.50,8.56) (14.50,8.43) (14.38,8.43) (14.38,6.25)

				(14.50,6.25) (14.50,6.12) (20.72,6.12) (20.72,6.25)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.30	(20.87,3.67) (20.88,6.00) (20.72,6.00) (20.72,6.12) (14.50,6.12) (14.50,6.00) (14.38,6.00) (14.38,3.67) (14.50,3.67) (14.50,3.55) (20.72,3.55) (20.72,3.67)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.30	(20.87,0.25) (20.87,3.42) (20.72,3.42) (20.72,3.55) (14.50,3.55) (14.50,3.42) (14.38,3.42) (14.38,0.25) (14.50,0.25) (14.50,0.10) (20.72,0.10) (20.72,0.25)
Cubierta 1.	Cargas muertas	Lineal	0.21	(0.15,11.45) (4.40,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(4.40,11.45) (8.53,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(8.53,11.45) (14.38,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(14.38,11.45) (21.05,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(21.05,11.45) (24.28,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(24.28,11.45) (28.48,11.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(24.28,1.30) (28.48,1.30)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(8.53,0.10) (14.38,0.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(0.15,0.10) (4.40,0.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(4.40,0.10) (8.53,0.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(0.10,0.15) (0.10,3.55)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(0.10,3.55) (0.10,8.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(0.10,8.56) (0.10,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(14.38,0.13) (20.85,0.13)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(20.85,0.13) (20.85,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.21	(20.85,1.33) (24.28,1.33)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(28.33,11.43) (24.28,11.43) (21.05,11.43) (21.05,10.87) (28.48,10.87) (28.48,11.25) (28.33,11.25)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(28.48,1.50) (28.48,1.88) (24.28,1.88) (24.28,1.35) (24.28,1.33) (28.33,1.33) (28.33,1.50)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(21.08,0.13) (21.08,1.33) (24.28,1.33) (24.28,1.88) (20.38,1.88) (20.38,0.68) (14.38,0.68) (14.38,0.15) (14.38,0.13) (21.05,0.13)

	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(14.38,0.13) (14.38,0.68) (8.53,0.68) (8.53,0.15) (8.53,0.13)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(4.40,0.13) (8.53,0.13) (8.53,0.68) (0.68,0.68) (0.68,10.88) (8.53,10.87) (8.53,11.40) (8.53,11.43) (4.40,11.43) (0.15,11.42) (0.13,11.42) (0.13,8.56) (0.13,3.55) (0.13,0.15) (0.13,0.13)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(14.38,11.43) (8.53,11.43) (8.53,10.87) (14.38,10.87) (14.38,11.40)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(21.05,11.40) (21.05,11.43) (14.38,11.43) (14.38,10.87) (21.05,10.87)
Cubierta 2.	Cargas muertas	Lineal	0.10	(28.48,11.40) (28.48,12.55)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(28.48,12.57) (34.72,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(34.72,12.57) (40.88,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(40.88,12.57) (41.98,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(41.98,11.40) (41.98,12.57)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(41.98,7.88) (41.98,11.40)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(41.98,4.43) (41.98,7.88)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(41.98,1.35) (41.98,4.43)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(40.88,1.33) (41.95,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(34.72,1.33) (40.88,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(28.48,1.33) (34.72,1.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(28.48,1.35) (28.48,4.43)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(28.48,4.43) (28.48,11.40)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(41.98,1.33) (41.98,4.43) (41.98,7.88) (41.98,11.40) (41.98,12.58) (40.88,12.57) (34.72,12.57) (34.72,12.12) (41.53,12.12) (41.53,1.79) (34.72,1.79) (34.72,1.35) (34.72,1.33) (40.73,1.33) (40.73,1.50) (41.03,1.50) (41.03,1.33) (41.95,1.33)
	Sobrecarga (Uso 1)	Superficial	0.10	(34.72,1.33) (34.72,1.79) (29.06,1.79) (29.06,12.12) (34.72,12.12) (34.72,12.55) (34.72,12.57) (28.48,12.57) (28.46,12.57) (28.46,11.55) (28.63,11.55) (28.63,11.25)

			(28.46,11.25) (28.46,8.56) (28.46,4.58) (28.63,4.58) (28.63,4.28) (28.46,4.28) (28.46,1.35) (28.46,1.33)
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Cypecad 2017.

5.5. Datos geométricos de grupos y plantas.

Tabla A-5.6. Datos geométricos de grupos y plantas.

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Cubierta 2	4	Cubierta 2	0,65	8,93
3	Cubierta 1	3	Cubierta 1	3,68	8,28
2	1° PISO	2	1° PISO	4,42	4,60
1	Planta baja	1	PLANTA BAJA	3,68	0,18
0	Cimentación				-3,50

Fuente: Cypecad 2017.

5.6. Materiales utilizados.

Tabla A-5.7. Características del hormigón.

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm ²)
Todos	H-21, Control Normal	250	1,50	15	280326

Fuente: Cypecad 2017.

Tabla A-5.8. Características de las barras de acero.

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	AH-500, Control Normal	5000	1,15

Fuente: Cypecad 2017.

Tabla A-5.9. Características del acero conformado.

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2500	2039000

Fuente: Cypecad 2017

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

INSTALACIÓN DE FAENAS. (glb)

Definición.

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

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

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

Procedimiento para la ejecución.

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

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

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

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

Medición.

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

Forma de pago.

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

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

PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA (pza)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipos.

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

Procedimiento de Ejecución.

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

Medición.

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

Forma de Pago.

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

DEMOLICIÓN (glb)

Definición.

Este ítem se refiere a los trabajos de demolición de cubierta, vigas, columnas y pisos existentes que la obra demande, incluye también la demolición de cualquier estructura de concreto, reforzado o no, existente en el muro incluyendo el retiro de los escombros generados.

Materiales, herramientas y equipo.

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la demolición de los ambientes señalados. Estos serán:

Retroexcavadora, volqueta, andamio, amolador eléctrico, maso, barretas, pala, pico y carretilla.

Procedimiento para la ejecución.

Antes de iniciar los trabajos es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en las viviendas aledañas y accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.

En caso de existir aun instalaciones de servicio en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.

Retirar la cubierta de los ambientes a demoler, quitando tornillos o anclajes que las este uniendo a la estructura. En caso de que la estructura de la cubierta este empotrada a la estructura de hormigón, picar el mismo hasta poder retirar la perfilería o caso necesario cortar los perfiles para desmontar la cubierta.

Para demoler el piso, columnas, vigas y muros se hará uso de una retroexcavadora con el fin de optimizar tiempo. Si la situación lo necesita se hará uso de personal para quitar ciertos elementos de forma manual con ayuda de las herramientas específicas.

Medición.

El ítem “demolición” será medido en forma global (glb), considerando únicamente la superficie a demoler de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago.

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

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

REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE (m²)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

Procedimiento para la ejecución.

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

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

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

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

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

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

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

Medición.

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

Forma de Pago.

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

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

EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA, SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO. (m³).

Definición.

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

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

Materiales, herramientas y equipo.

El equipo utilizado para la realización de este ítem es: Retroexcavadora y volqueta.

También el Contratista dispondrá una bomba de agua de 3 HP para quitar el agua si existiese nivel freático, previa aprobación del Supervisor de Obra.

Clasificación de Suelos.

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

a) Suelo Clase I (blando)

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

b) Suelo Clase II (semiduro)

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

c) Suelo Clase III (duro)

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

d) Roca

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

Procedimiento para la ejecución.

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra,

para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

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

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

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

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

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

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

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

Medición.

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

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

Forma de pago.

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

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

CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H= 10 CM (m³)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

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

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

Procedimiento para la ejecución.

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

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

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

Medición.

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

Forma de pago.

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

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

HORMIGONES Y MORTEROS.

HORMIGÓN SIMPLE P/ZAPATAS -H25 (m³)

HORMIGÓN SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25 (m³)

HORMIGÓN SIMPLE P/COLUMNAS-H25 (m³)

HORMIGÓN SIMPLE P/VIGAS-H25 (m³)

HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25 (m³)

HORMIGÓN SIMPLE P/ESCALERA-H25 (m³)

Definición.

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

- Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, viga canaleta de H° A°, cáscaras, dinteles y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.
- Cimientos y sobrecimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la rigidización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

Cemento.

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

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

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

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

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

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

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

Agregados.

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

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

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

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

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

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

TABLA A-6.1. GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO GRUESO (N.B. 598-91)

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

Árido total.

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

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

TABLA A-6.2. GRANULOMETRÍA DE ÁRIDO TOTAL (N.B. 598-91)

Designación	40 mm. de tamaño nominal	20 mm. de tamaño nominal
80 mm.	100	100
40 mm.	95 - 100	100
20 mm.	45 - 75	95 - 100
5 mm.	25 - 45	30 - 50
600 μ m.	8 - 30	10 - 35
150 μ m.	0 - 6	0 - 6

Árido fino.

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

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

TABLA A-6.3. PORCENTAJE QUE PASA EN PESO

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

Extractado de N.B. 598 - 91.

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

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

Agua.

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

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

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

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

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

Fierro.

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

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

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

Aditivos.

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

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

Características del hormigón.

Contenido unitario de cemento.

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

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

TABLA A-6.4. CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO.

APLICACIÓN	Cantidad mínima de cemento por m ³ .	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg./cm ²	Kg./cm ²
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Pequeñas Estructuras	300	200	150
Estructuras Corrientes	325	230	170
Estructuras Especiales	350	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

Tamaño máximo de los agregados.

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

1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.

La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

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

Resistencia mecánica del hormigón.

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Ensayos de control.

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Consistencia del hormigón.

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

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

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

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

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

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

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

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

Relación Agua - Cemento (en peso)

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

TABLA A-6.5. LA RELACIÓN AGUA - CEMENTO

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

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

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

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

Resistencia mecánica del hormigón.

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

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

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

Cuando ocurre que:

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

Se considera que los hormigones son inadecuados.

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

Ensayos de control.

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Ensayos de consistencia.

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

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

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

Ensayos de resistencia.

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

Se determinará la resistencia característica de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

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

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	25
No permanente	50

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

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

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

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.

Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

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

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

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

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

Dosificación de materiales.

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

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

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

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

Mezclado.

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

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

-Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

-Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

1o. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).

2o. El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.

3o. La grava.

4o. El resto del agua de amasado.

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

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

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

Transporte.

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

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

Colocación.

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

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

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

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

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

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

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

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

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

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

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

Vibrado.

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

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

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

Protección y curado.

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

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

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

Encofrados y Cimbras.

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido.

Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

En vigas de más de 6 metros de luz y losas de grandes dimensiones se dispondrá de contra flechas en los encofrados.

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

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previa a la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

Remoción de encofrados y cimbras.

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros:	2 a 3 días.
Encofrados de columnas:	3 a 7 días.
Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad:	7 a 14 días.
Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad:	14 días.
Retiro de puntales de seguridad:	21 días.

Armaduras.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ambientes interiores protegidos: 1.0 a 1.5 cm.

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

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

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

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

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

Hormigón para zapatas.

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

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

Hormigón para columnas.

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

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

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

Hormigón para vigas de arriostamiento y vigas de sustentación.

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

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

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

Hormigón losa tapa.

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

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

Medición.

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

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

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

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

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

Forma de pago.

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

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

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

RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARÍN (m³)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

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

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

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

Procedimiento para la ejecución.

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

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

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

Medición.

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

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

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio 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.

IMPERMEABILIZACIÓN DE VIGAS DE PLANTA BAJA (m)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa y polietileno de 200 micrones, alternativamente cartón asfáltico, lamiplast u otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

Procedimiento para la ejecución.

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de las vigas, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

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

Medición.

La impermeabilización de vigas será medida en metros lineales, tomando en cuenta únicamente la longitud neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construidos con adobe deberán ser descontados.

Forma de pago.

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

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

EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM (m²)

Definición.

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

Materiales, herramientas y equipo.

La piedra deberá ser sólida y resistente, extraída de lechos de ríos, canteras u otro medio aprobado por el Ingeniero Supervisor; exenta de defecto, grietas, planos de fractura, material

arcilloso adherido en gran cantidad, desintegración y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionaran deterioro.

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

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

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

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

Procedimiento para la ejecución.

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

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

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

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

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

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

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

Medición.

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

Forma de pago.

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

MURO LADRILLO

MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0,25 M. (m²)

MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 M. (m²)

Definición.

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

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

Materiales, herramientas y equipo.

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

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

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

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

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

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

Procedimiento para la ejecución.

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y aplomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm para los ladrillos de 6 huecos y 2 mm para ladrillo gambote.

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

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

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

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

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

Medición y forma de pago.

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco o gambote campesino, contruidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado.

Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

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

HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS H-21 (m²)

Definición.

Este ítem consiste en la construcción de losa de vigueta pretensada, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas con complemento de plastroformo, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos.

Materiales, herramientas y equipo.

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la ejecución de este ítem serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amarre y doblado del fierro. Serán utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor y/o Fiscal de Obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales, NB 1225001-1 (Capítulo 3-Materiales); y especificaciones de materiales y especificaciones técnicas generales del Hormigón armado del presente proyecto.

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.

Viga solera de madera de 2" x 4"

Puntal de madera rollizo L= 3 m.

Madera para encofrado Ochoo.

Hormigón premezclado en planta H-25.

Viguetas y complemento de plastoformo

Vibrador

Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deberán ser de características uniformes y de secciones adecuadas para resistir las cargas actuantes, aspecto que deberá ser certificado por el fabricante.

Se utilizarán viguetas prefabricadas de hormigón pretensadas, con complemento de poliestireno expandido (plastoformo de alta densidad). En la construcción de este ítem, así como en la losa llena, se utilizará el mismo hormigón especificado para vigas de H° A°, H-25, con la dosificación necesaria para alcanzar la resistencia requerida.

Procedimiento para la ejecución.

Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación del Supervisor y/o Fiscal de Obra de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, la cual constituirá parte de la losa a construir. Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por la fábrica reconocida en nuestro medio, de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoformo, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro 6mm. con una separación de 25 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

a) Apuntalamiento. - Se colocarán correas de apoyo a distancias no mayores a 2 metros, en forma transversal a las viguetas, con puntales cada 1.5 metros.

El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contra flecha de 3 a 5 mm por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

b) Colocación de viguetas y complementos. - Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas en una longitud no menor a 5 cm y sobre encofrados. La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques de plastoforno como elemento distanciador.

c) Limpieza y mojado. - Una vez concluida la colocación de los complementos, armaduras y tubería de las instalaciones se deberá limpiar todo residuo que evite la adherencia del hormigón con el acero, las viguetas y complementos, y dificulten el vaciado de la losa de compresión.

Se mojarán abundantemente las viguetas para obtener buena adherencia y mayor resistencia final.

d) Hormigonado. - El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado en el capítulo de Hormigones de la presente especificación. Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas, para lo cual se deberá aplicar un cuidadoso vibrado.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón se debe realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días.

Medición y forma de pago.

La losa de vigueta pretensada será medida en metros cuadrados (m²).

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

ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM² (kg)

Definición.

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocará en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño,

formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Materiales, herramientas y equipo.

Las barras de acero para armadura deberán llenar las exigencias de las especificaciones AASHO M-31 (ASTM A15). Todas las barras deberán ser del tipo corrugado. El alambre de amarre que se utilizará para fijar entre sí las barras de refuerzo en sus intersecciones o empalmes, será alambre negro N° 14 ó 16 y deberá satisfacer los requisitos de la norma ASTM A825. El alambre de amarre será nuevo, acerado y sin ninguna oxidación. El CONTRATISTA deberá presentar certificados o documentos de origen proporcionados por el fabricante donde deben figurar las características de los aceros de acuerdo con lo indicado en la NBH (Capítulo 4.2, 4.3 y 4.4).

Cuando se adquiriera lotes pequeños, las barras de acero podrán aceptarse, contra certificación de que llenan las exigencias señaladas anteriormente. El CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar certificados sobre calidad de aceros, expedidos por laboratorios especializados locales o del exterior del país, que certifiquen:

- a) Resistencia a la tracción, incluyendo la determinación de la tensión de fluencia, tensión de ruptura y módulo de elasticidad.
- b) El acero deberá tener una resistencia mínima de fluencia de 2.800 Kg/cm² o de la resistencia y características indicadas en los planos o especificaciones. Los diámetros nominales empleados de las barras lisas y corrugadas son de: 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, y 32mm. Las varillas de refuerzo para el armado deberán satisfacer los requisitos especificados en la NBH (Capítulo 14). Todas las herramientas y equipo a emplearse en todas las fases de ejecución del trabajo de armadura de refuerzo, será aprobada por el SUPERVISOR.

El acero para refuerzo deberá llegar a la obra en las cantidades, sección y tipo contemplados en el proyecto (incluyendo desperdicios posibles), sin oxidaciones exageradas, exento de aceite, grasas, irregularidades y sin deformaciones o torceduras. El acero que no cumpla con estas especificaciones será rechazado por el SUPERVISOR, quién instruirá el retiro inmediato de la obra y la sustitución por otro material adecuado. El acero

será almacenado, clasificado por su tipo y diámetro, en cobertizos que lo protejan de la humedad colocándolo sobre una plataforma que lo separe del suelo.

Procedimiento para la ejecución.

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

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

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada. El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg/cm² (fatiga de fluencia) : 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia) : 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro.

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

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

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente. Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

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

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos especificados en los planos. La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Las barras se distribuirán de manera tal que el número de empalmes sea mínimo y, de todos modos, el Constructor someterá a la aprobación del SUPERVISOR las correspondientes planillas de fierros. Los empalmes se efectuarán por superposición de los extremos en una longitud no menor de cuarenta (40) veces el diámetro de la barra sujetándolos firmemente con alambre de amarre. En ningún caso se colocarán los empalmes en los puntos de máximo esfuerzo, debiendo ubicarse en forma alternada o donde indique los planos a menos que el SUPERVISOR indique lo contrario.

El SUPERVISOR podrá autorizar el empleo de mallas electros soldadas si cumplen con las condiciones prescritas en la Norma Boliviana/UNE 36092/I/81.

Para elementos de H^oA^o deberán respetarse las cuantías mínimas y máximas permisibles.

Recubrimiento mínimo

Salvo otras instrucciones que consten en los planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será igual a la mayor de las siguientes dimensiones:

a) Un diámetro de la barra utilizada;

b) o bien:

Armadura superior de las losas 1.5 cm.

Armadura inferior de las losas 2.0 cm.

Vigas, Columnas y otros elementos expuestos a la intemperie o en contacto con el suelo 3.0 a 7.0 cm.

En elementos secundarios 2.0 cm.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistentes con alambre de amarre empotrado en el mismo, metálicos o bien de otro material adecuado. Las muestras de los espaciadores, se someterán a la aprobación del SUPERVISOR antes de su utilización, y su costo será incluido en los precios unitarios de la armadura.

El SUPERVISOR examinará la armadura acabada y dará su aprobación, por escrito, antes de que se proceda al hormigonado.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Constructor estará autorizado a soldar los hierros y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras, o bien proveerá a oportunas sobre posiciones alternadas cuidando de que al máximo el 20% de las armaduras esté sobrepuesto o soldado, en cada sección.

Medición y forma de pago.

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

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 armadura, 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.

CUBIERTA METÁLICA. (m²)

Definición.

Este ítem se refiere a todas las partes techadas con calamina galvanizada No. 26 y la provisión de todos los materiales para la construcción de estructuras metálicas (cerchas) y colocación de largueros para resistir cualquier tipo de cubierta. Los perfiles a emplear serán costaneras de acuerdo a planos y detalles que proporcione el supervisor.

Materiales, herramientas y equipo.

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

Los elementos de las cerchas estarán conformados por perfiles costaneras especificados en los planos estructurales, armados según se especifica en los planos de detalle correspondientes.

Los largueros serán de perfiles costaneras especificados en los planos estructurales, dispuestos según se detalla en ellos.

Las pinturas serán de marca reconocida y de primera calidad, suministradas en envases originales y cerrados.

Anclaje de la cubierta a la estructura.

Se utilizará calamina de hierro galvanizado, nueva de calibre 26 fijada a los largueros de metal, mediante tirafondos “j” fabricados para tal fin.

Procedimiento para la ejecución

De la Estructura.

En el momento del vaciado de las vigas de encadenado se dejarán los anclajes embebidos en el hormigón, estos anclajes deberán ser respetados según los planos estructurales.

Las cerchas de la estructura serán armados en taller y se montarán en obra, antes del izado deberán recibir una mano de pintura anticorrosiva.

Los anclajes se fijarán a las cerchas mediante soldadura de arco o de acuerdo a lo indicado por el supervisor de obra.

Se procederá luego al tendido de los largueros, uniendo estos últimos a las cerchas con soldadura.

Sobre la estructura terminada se colocarán las placas de calamina plástica o de zinc aluminio, sujetándolas a la estructura mediante pernos o tirafondos “J” de anclaje.

Posteriormente se procederá a dar una segunda mano de pintura anticorrosivo y una tercera mano, esta vez con pintura al óleo. El izado de la cercha se realizará con sumo cuidado, evitando golpes de la cercha con las estructuras de hormigón y precautelando la seguridad del personal. Todo el personal deberá tener su respectivo equipo de seguridad.

De la Cubierta

La calamina será sujeta con tirafondos con la pendiente indicada en los planos y con recubrimiento longitudinal mínimo de 20 cm. y transversal de 2 ondas de traslape. El recubrimiento longitudinal mínimo se refiere al traslape entre dos hojas de calamina consecutivas, y no al traslape total entre tres hojas de calamina consecutivas, en este caso el traslape será de 40 cm.

La cubierta de calamina galvanizada acanalada será afianzada a los largueros mediante tirafondos “j” galvanizados de 5 ½ pulgadas de longitud y arandelas de goma. Las calaminas se sujetarán cada dos ondas.

Los techos llevarán cumbreras de calamina ondulada N° 26, ejecutadas de acuerdo al detalle especificado y/o instrucciones del Supervisor de Obra; en todo caso, cubrirán la fila superior de calaminas con un traslape transversal mínimo de 25 cm. a ambos lados y 15 cm. en el sentido longitudinal.

No se permitirá el uso de hojas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenadas o utilizadas anteriormente.

El contratista deberá estudiar minuciosamente los planos y las obras relativas al techo, tanto para racionalizar las operaciones constructivas como para asegurar la estabilidad del conjunto.

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras. Cualquier modificación que crea conveniente realizar, deberá ser aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con anticipación a su ejecución.

Medición y forma de pago.

La cubierta y la estructura se medirá en metros cuadrados de techo tomando en cuenta el área neta cubierta en proyección de superficie horizontal. Es decir, su proyección en planta.

La cubierta construida con materiales aprobados, en un todo, de acuerdo con estas especificaciones y medida según lo previsto en el punto anterior, será pagada 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.

CIELO FALSO DRYWALL.

(m²)

Definición.

Este ítem comprende la provisión, colocación de láminas de yeso Drywall de 1,22 m x 2,44 m, o similar, suspendido e independizado del techo por una estructura de soporte.

Materiales, herramientas y equipo

Los materiales a utilizar en el presente ítem serán:

LAMINA DE YESO DRYWALL.

ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO Y ACCESORIOS.

Estos materiales deberán tener las siguientes especificaciones técnicas:

LAMINAS DE YESO DRYWALL

Dimensiones: 1,22 m de ancho x 2,44 m

ESTRUCTURA METÁLICA GALVANIZADA (PERFILES): sistema de suspensión y fijación tradicional.

- Perfil primario 24x38x3700 mm
- Perfil secundario 24x32x600 mm
- Perfil secundario 24x32x1200 mm
- Angular 25x25x3000 mm

TORNILLOS Y ACCESORIOS: según condiciones estructurales:

- Fijación taco y tornillo
- Varilla de cuelgue
- Cuelgue de cielos falsos
- Seguro de cuelgue
- Conexión para fijar varilla

Además de herramientas menores como ser martillos, tenazas, atornillador entre otras más que considere el especialista de ensamble.

Procedimiento para la ejecución.

Se seguirán los procedimientos constructivos indicados por el fabricante explicados a continuación:

Se utilizará un lápiz para marcar en la pared la altura exacta donde instalarás el cielo raso. Luego, trazar una línea perimetral en el espacio elegido, el nivel servirá para que el techo falso quede bien alineado. Se debe dejar una huella horizontal en el área.

Revisar que la línea perimetral esté perfectamente trazada. Después, usarla de guía para fijar los rieles con los clavos galvanizados. Esta tarea será sencilla si se utiliza una pistola de fijación.

Colocar los paralelos verticales que sostendrán la estructura de metal para el cielo raso del techo actual. Clavar un extremo al techo y con ayuda del nivel comprobar que el paral descienda de manera vertical, formando un ángulo de 90 grados con el techo.

Instalar los parales horizontales y los omegas, los cuales crearán la cuadrícula metálica estructural del cielo raso. Atornillar los rieles perimetrales y los parales verticales con los tornillos de una pulgada, estos se encargarán de sostener la estructura con el techo.

Una vez que la estructura metálica está bien sujeta, proceder con la instalación de las láminas de yeso. Fijar con los tornillos de cabeza avellanada y dejar espacios de 20cm. Procurar que los tornillos se introduzcan completamente dentro de la lámina. Finalmente, asegurarse de que las láminas hayan quedado completamente fijas.

Medición y forma de pago.

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, herramientas y gastos que sean necesarios para la realización del ítem.

CIELO FALSO ACÚSTICO.

(m²)

Definición.

Este ítem comprende la provisión, colocación de baldosas acústicas ARMSTRONG, suspendido e independizado del techo por una estructura de soporte.

Materiales, herramientas y equipo

Los materiales a utilizar en el presente ítem serán:

BALDOSAS ACÚSTICAS.

ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO Y ACCESORIOS.

Estos materiales deberán tener las siguientes especificaciones técnicas:

BALDOSAS ACÚSTICAS ARMSTRONG

Dimensiones: 61 cm x 61 cm.

ESTRUCTURA METÁLICA GALVANIZADA (PERFILES): sistema de suspensión y fijación tradicional.

- T Principal de 12'

- T Secundaria de 4'
- T Secundaria de 2'
- Angulo perimetral de 10'

TORNILLOS Y ACCESORIOS: según condiciones estructurales:

- Fijación taco y tornillo
- Varilla de cuelgue
- Cuelgue de cielos falsos
- Seguro de cuelgue
- Conexión para fijar varilla

Además de herramientas menores como ser martillos, tenazas, atornillador entre otras más que considere el especialista de ensamble.

Procedimiento para la ejecución.

Se realizarán con placas de CIELO FALSO ACÚSTICO, de marca señalada en el presente documento o de marca reconocida en el medio, al igual que los soportes y accesorios necesarios.

El contratista ejecutará este ítem siguiendo las recomendaciones del fabricante e instrucciones impartidas por la supervisión de obra.

Dentro de la ejecución de los cielos falsos se deberán prever todos los trabajos relativos a gargantas de iluminación, casetones, vacíos o huecos destinados a alojar embutidos de iluminación, etc. Así como también las correspondientes molduras de unión muro cielo falso.

Se empleará mano de obra especializada.

Se rechazarán todas las piezas que una vez colocada, presenten, desportilladuras, rajaduras u otros defectos que perjudique la calidad y estética del cielo falso y/o su colocación, debiendo el Contratista cambiar las piezas hasta que éstas sean aprobadas por la supervisión de obra.

Medición y forma de pago.

La forma de medición será por metro cuadrado (m²), tomando en cuenta solamente el área de trabajo neto ejecutado.

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe este ítem y medido acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. 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.

BARANDADO METÁLICO PARA ESCALERAS. (m)

Definición.

Este ítem comprende la fabricación de barandas metálicas.

Materiales, herramientas y equipo.

Se emplearán aceros de perfiles conformados en frío siguiendo los planos estructurales.

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

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

Procedimiento para la ejecución.

El Contratista, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra.

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

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

La carpintería de hierro deberá protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva, las partes que deberán quedar ocultas llevarán dos manos de pintura.

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

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

Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.

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

Medición y forma de pago.

Estas barandas metálicas se medirán en metros lineales (m).

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por la supervisión de obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales (incluyendo la provisión y la instalación de todos los accesorios).

LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS. (m³)

Definición.

Este ítem se refiere al retiro periódico de escombros y basuras de la obra, para tener la obra más limpia y dar mayor espacio para realizar los trabajos, incluyendo el carguío y el transporte.

Estos escombros se deberán dejar a una distancia máxima de 5 kilómetros de distancia. Los escombros serán depositados en un sitio aprobado previamente por el personal designado por la supervisión de obra.

Materiales, herramientas y equipo.

El contratista suministrará todos los materiales, equipo necesario, los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

Para la ejecución de este ítem se utilizará volquetas, carretillas y herramientas que sean necesarias.

Procedimiento para la ejecución.

Todos los materiales de desecho de la obra se almacenarán previamente a una distancia de 20 a 30 metros aproximadamente de las obras a ejecutarse (área de parqueo).

Previo al retiro de escombros se deberá solicitar la autorización del personal designado por la supervisión de obra con el objeto de cuantificar los volúmenes a ser retirados.

Se transportará fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombro y basuras, etc.

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados.

Medición y forma de pago.

La medición de este ítem será por metro cubico (m³).

Este ítem ejecutado en un todo y de acuerdo con estas especificaciones, medido como se indica en el punto anterior, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros costos que inciden en su ejecución.

7.1. Diseño de uniones soldadas

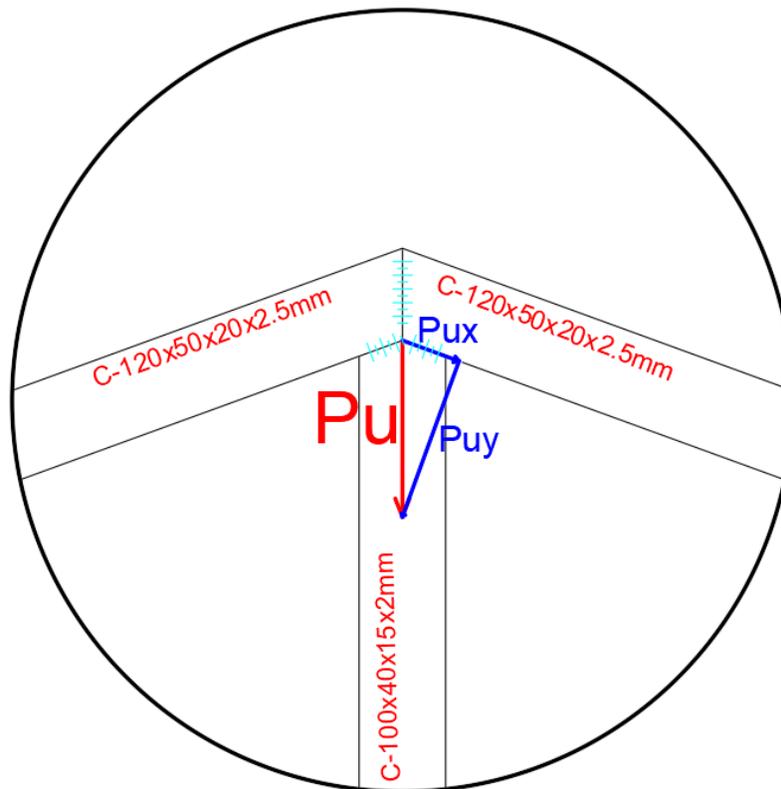
Propiedades del material A-36

Tensión de fluencia $F_y = 36 \text{ ksi} = 250 \text{ MPa}$

Tensión de ruptura $F_u = 400 \text{ MPa}$

Módulo de elasticidad $E = 200.000 \text{ MPa}$

Figura A-7.1. Detalle de la soldadura



Fuente: Elaboración propia.

El diseño se realiza en el nudo 3, ya que es la más solicitada.

$$P_u = 18.708 \text{ N}$$

$$P_{ux} = P_u \times \sin(20^\circ) = 6.398,51 \text{ N}$$

$$P_{uy} = P_u \times \cos(20^\circ) = 17.579,77 \text{ N}$$

W = tamaño de la carga del cordón de soldadura = 5mm

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

Descripción de los componentes de la unión

Tabla A-7.1. Descripción de los componentes de la unión.

Perfiles				
Pieza	Geometría			Acero
	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Fy (ksi)
Cuerda Sup.	50	120	2,5	36
Montante	40	100	2	36

Fuente: Elaboración propia

Resistencia de soldadura transversal

$$P_{uy} = \phi P_n = \phi \times t \times L \times F_u$$

$$L = \frac{P_{uy}}{\phi \times t \times F_u} = \frac{17.579,77 \text{ N}}{0,60 \times 2\text{mm} \times 400\text{N/mm}^2}$$

$$L = 36,62 \text{ mm}$$

Longitud necesaria de la unión soldada asumida es:

$$L = 50 \text{ mm}$$

Resistencia de soldadura Longitudinal

Resistencia del metal de soldadura para el electrodo E60XX

$$E60XX = 427 \text{ Mpa}$$

$$F_{xx} = 0,60 \times E60XX = 256,20 \text{ MPa}$$

$$P_{nx} = \phi_s \times 0,707 \times w \times L \times F_{xx} = 0,75 \times 0,707 \times 5 \times 50 \times 256,20 = 33.962,51 \text{ N}$$

$$P_{nx} > P_{ux}$$

$$33.962,20 \text{ N} > 6.398,51 \text{ N}$$

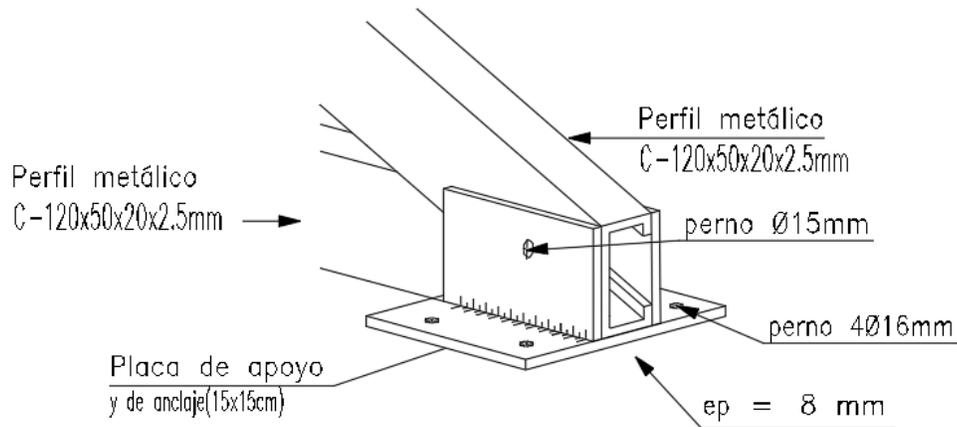
Verificación del tipo de unión:

$$\frac{2}{3} \times h = \frac{2}{3} \times 100\text{mm} = 66,67 \text{ mm} > L$$

Por lo tanto, se considera una unión articulada.

7.2. Diseño de placa de apoyo

Figura A-7.2. Detalle de unión articulada.



Fuente: Elaboración propia

$$P_{uv} = 41,90 \text{ kN}$$

Placa 150x150x8mm

Verificación de la placa de apoyo.

$$\phi \times 0,85 \times f_c' \times A_1 \sqrt{A_2/A_1} \geq P_u$$

$$\phi = 0,60$$

$f_c' = 16,67 \text{ MPa kg/cm}^2$ Resistencia característica del H°.

$$A_1 = N \times B = 22.500 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 250 \times 150 = 37.500 \text{ mm}^2$$

$$0,60 \times 0,85 \times 16,67 \times 22.500 \sqrt{37.500/22.500} \geq 41.900 \text{ N}$$

$$246.952,07 \text{ N} \geq 41.900 \text{ N}$$

Cálculo del espesor de la placa

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

$$t \geq \sqrt{\frac{3 \times P_u \times n^2}{0,90 \times B \times N \times F_y}}$$

Dónde:

n: luz del voladizo

t: Espesor de la placa

P_u: Carga ultima o total de calculo

B: Lado de la placa= 150mm

N: Longitud de apoyo en el soporte= 150mm

F_y: Esfuerzo de fluencia= 36 ksi

$$t \geq \sqrt{\frac{3 \times 41.900 \text{ N} \times (50\text{mm})^2}{0,90 \times 150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 250 \text{ N/mm}^2}}$$

$$t = 7,88 \text{ mm}$$

Se observa que el espesor dispuesto es mayor al espesor mínimo.

Se empleará una placa de anclaje con las siguientes dimensiones:

PL 150 x 150 x 8 mm

7.3. Verificación por corte en el perno de articulación.

$$P_{nb} = \phi \times A_b \times F_u$$

$$P_{nb} = 0,75 \times (3,14 \times 15^2 / 4) \times 400$$

$$P_{nov} = 53.014,38 \text{ N}$$

7.4. Diseño de pernos de anclaje

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

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

Donde:

$T_u = P_u = 41.900 \text{ N}$ Es la fuerza aplicada al perno, fuerza axial sobre la placa.

F_u = Es la fuerza que resiste el perno, dada según el tipo de acero utilizado, para el caso de aceros A36 F_u vale 58 ksi (400 Mpa).

$\phi_t = 0,75$ Factor de resistencia tomado para aceros A36.

Reemplazando en la ecuación se tiene:

$$A_g = \frac{41.900 \text{ N}}{0,75 \times 0,75 \times 400 \text{ N/mm}^2}$$

$$A_g = 186,22 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 186,22 \text{ mm}^2}{\pi}} = 15,40 \text{ mm}$$

Adoptamos cuatros pernos de diámetro 16 mm

Determinar el área de la superficie requerida

$$A_{psf} = \frac{T_u}{4 \times \phi_t \times \sqrt{F_c}} =$$

$$A_{psf} = 9.004,38 \text{ mm}^2$$

Determinación de longitud de pernos

$$L = \sqrt{\frac{A_{psf}}{\pi}} = \sqrt{\frac{9.004,38 \text{ mm}^2}{\pi}}$$

$$L = 53,53 \text{ mm}$$

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

Tabla 7.2. Longitudes mínimas del perno de anclaje.

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

Fuente: Haninger

$$d = 16mm$$

$$12 \times d = 12 \times 16 = 192mm$$

$$5 \times d = 5 \times 16 = 80mm$$

$$80 < 100mm \text{ (4pulg)}$$

$$L_{Total} = 192 + 100 = 292 \text{ mm}$$

Asumimos una longitud de $L = 300mm$

Finalmente se tiene perno de anclaje:

$$4 \text{ } \varnothing 16mm ; L = 300mm$$

COMPUTOS MÉTRICOS

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS MÓDULOS A-5 Y A-12 DEL PROYECTO "REFACCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA, ESTERILIZACIÓN Y ARCHIVO CLÍNICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE TARIJA".

Nº	ITEM	UNIDAD	CANT.	DIMENSIONES			AREA	TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO	/VOL.	PARCIAL	ACUM.
1	INSTALACION DE FAENAS	[glb]	1					1,00	1,00
2	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OI	[pza]	1					1,00	1,00
3	DEMOLICION	[glb]	1				1,00	1,00	1,00
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	[m²]	1				473,00	473,00	473,00
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA, SUELO SEV	[m³]							519,15
	ZAPATAS								511,18
	C1		1	1,05	1,05	3,60	3,97	3,97	
	C2		1	1,55	1,55	3,60	8,65	8,65	
	C3		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C4		1	2,05	2,05	3,60	15,13	15,13	
	C5		1	1,85	1,85	3,60	12,32	12,32	
	C6		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C7		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C8		1	1,85	1,85	3,60	12,32	12,32	
	C9		1	2,15	2,15	3,60	16,64	16,64	
	C10		1	1,55	1,55	3,60	8,65	8,65	
	C11		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C12		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C13		1	1,95	1,95	3,60	13,69	13,69	
	C14		1	1,95	1,95	3,60	13,69	13,69	
	C15		1	1,35	1,35	3,60	6,56	6,56	
	C16		1	1,15	1,15	3,60	4,76	4,76	
	C17		1	1,65	1,65	3,60	9,80	9,80	
	C18		1	1,75	1,75	3,60	11,03	11,03	
	C19		1	2,05	2,05	3,60	15,13	15,13	
	C20		1	1,55	1,55	3,60	8,65	8,65	
	C21-C42		1	2,55	2,55	3,60	23,41	23,41	
	C22		1	1,45	1,45	3,60	7,57	7,57	
	C23-C37		1	3,35	3,36	3,60	40,52	40,52	
	C24-C48-C38-C47		1	3,05	4,00	3,60	43,92	43,92	
	C25		1	1,50	1,50	3,60	8,10	8,10	
	C26		1	1,45	1,45	3,60	7,57	7,57	
	C27		1	1,35	1,35	3,60	6,56	6,56	
	C28		1	1,35	1,35	3,60	6,56	6,56	
	C29		1	1,55	1,55	3,60	8,65	8,65	
	C31-C43		1	2,95	2,95	3,60	31,33	31,33	
	C32-C44-C45		1	2,95	2,95	3,60	31,33	31,33	
	C34		1	1,80	1,80	3,60	11,66	11,66	
	C35-C46		1	2,50	2,50	3,60	22,50	22,50	
	C39		1	2,25	2,25	3,60	18,23	18,23	
	C40-C41		1	4,30	2,15	3,60	33,28	33,28	
	VIGAS DE PLANTA BAJA								7,97
	Eje A		1	14,02	0,20	0,22	0,62	0,62	
	Eje A'		1	3,51	0,20	0,22	0,15	0,15	
	Eje B		1	13,47	0,20	0,22	0,59	0,59	
	Eje C		1	5,02	0,20	0,22	0,22	0,22	
	Eje D		1	13,67	0,20	0,22	0,60	0,60	
	Eje E		1	13,92	0,20	0,22	0,61	0,61	
	Eje F'		1	7,05	0,20	0,22	0,31	0,31	
	Eje F		1	10,96	0,20	0,22	0,48	0,48	
	Eje G		1	11,15	0,20	0,22	0,49	0,49	
	Eje H		1	9,31	0,20	0,22	0,41	0,41	
	Eje I		1	11,73	0,20	0,22	0,52	0,52	
	Eje J		1	6,91	0,20	0,22	0,30	0,30	
	Eje K		1	6,41	0,20	0,22	0,28	0,28	
	Eje L		1	5,81	0,20	0,22	0,26	0,26	
	Eje M		1	3,71	0,20	0,22	0,16	0,16	
	Eje M'		1	2,69	0,20	0,22	0,12	0,12	
	Eje M''		1	1,24	0,20	0,22	0,05	0,05	
	Eje N'		1	1,81	0,20	0,22	0,08	0,08	
	Eje N		1	5,26	0,20	0,22	0,23	0,23	
	Eje O		1	5,85	0,20	0,22	0,26	0,26	

Eje P	1	1,71	0,20	0,22	0,08	0,08	
Eje Q	1	2,96	0,20	0,22	0,13	0,13	
Eje R	1	9,52	0,20	0,22	0,42	0,42	
Eje S	1	4,16	0,20	0,22	0,18	0,18	
Eje T	1	2,62	0,20	0,22	0,12	0,12	
Eje T	1	2,62	0,20	0,22	0,12	0,12	
Aumento eje A (tramo M - N).	1	4,52	0,20	0,10	0,09	0,09	
Aumento eje B (tramo M - N).	1	4,62	0,20	0,10	0,09	0,09	
6	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN PC	[m²]					19,94
	ZAPATAS						13,92
C1	1	1,05	1,05	0,10	0,11	0,11	
C2	1	1,55	1,55	0,10	0,24	0,24	
C3	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C4	1	2,05	2,05	0,10	0,42	0,42	
C5	1	1,85	1,85	0,10	0,34	0,34	
C6	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C7	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C8	1	1,85	1,85	0,10	0,34	0,34	
C9	1	2,15	2,15	0,10	0,46	0,46	
C10	1	1,55	1,55	0,10	0,24	0,24	
C11	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C12	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C13	1	1,95	1,95	0,10	0,38	0,38	
C14	1	1,95	1,95	0,10	0,38	0,38	
C15	1	1,35	1,35	0,10	0,18	0,18	
C16	1	1,15	1,15	0,10	0,13	0,13	
C17	1	1,65	1,65	0,10	0,27	0,27	
C18	1	1,75	1,75	0,10	0,31	0,31	
C19	1	2,05	2,05	0,10	0,42	0,42	
C20	1	1,55	1,55	0,10	0,24	0,24	
C21-C42	1	2,55	2,55	0,10	0,65	0,65	
C22	1	1,45	1,45	0,10	0,21	0,21	
C23-C37	1	3,35	3,36	0,10	1,13	1,13	
C24-C48-C38-C47	1	3,05	4,00	0,10	1,22	1,22	
C25	2	1,50	1,50	0,10	0,23	0,45	
C26	1	1,45	1,45	0,10	0,21	0,21	
C27	1	1,35	1,35	0,10	0,18	0,18	
C28	1	1,35	1,35	0,10	0,18	0,18	
C29	1	1,55	1,55	0,10	0,24	0,24	
C31-C43	1	2,95	2,95	0,10	0,87	0,87	
C32-C44-C45	1	2,95	2,95	0,10	0,87	0,87	
C34	1	1,80	1,80	0,10	0,32	0,32	
C35-C46	1	2,50	2,50	0,10	0,63	0,63	
C39		2,25	2,25				
C40-C41	1	4,30	2,15	0,10	0,92	0,92	
	VIGAS DE PLANTA BAJA						6,02
Eje A	1	19,72	0,20	0,10	0,39	0,39	
Eje A'	1	3,51	0,20	0,10	0,07	0,07	
Eje B	1	19,72	0,20	0,10	0,39	0,39	
Eje C	1	6,22	0,20	0,10	0,12	0,12	
Eje D	1	19,72	0,20	0,10	0,39	0,39	
Eje E	1	19,72	0,20	0,10	0,39	0,39	
Eje F'	1	14,07	0,20	0,10	0,28	0,28	
Eje F	1	20,23	0,20	0,10	0,40	0,40	
Eje G	1	17,05	0,20	0,10	0,34	0,34	
Eje H	1	17,05	0,20	0,10	0,34	0,34	
Eje I	1	20,21	0,20	0,10	0,40	0,40	
Eje J	1	10,56	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje K	1	10,56	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje L	1	10,56	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje M	1	10,31	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje M'	1	2,69	0,20	0,10	0,05	0,05	
Eje M''	1	1,24	0,20	0,10	0,02	0,02	
Eje N'	1	2,69	0,20	0,10	0,05	0,05	
Eje N	1	10,31	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje O	1	9,35	0,20	0,10	0,19	0,19	
Eje P	1	3,35	0,20	0,10	0,07	0,07	
Eje Q	1	10,80	0,20	0,10	0,22	0,22	
Eje R	1	9,52	0,20	0,10	0,19	0,19	
Eje S	1	10,60	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje T	1	10,60	0,20	0,10	0,21	0,21	
Eje T	1	10,60	0,20	0,10	0,21	0,21	
7	HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25	[m³]					52,08
	ZAPATAS						52,08
C1	1	1,05	1,05	0,25	0,28	0,28	
C2	1	1,55	1,55	0,25	0,60	0,60	
C3	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	

C4	1	2,05	2,05	0,25	1,05	1,05	
C5	1	1,85	1,85	0,25	0,86	0,86	
C6	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	
C7	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	
C8	1	1,85	1,85	0,25	0,86	0,86	
C9	1	2,15	2,15	0,25	1,16	1,16	
C10	1	1,55	1,55	0,25	0,60	0,60	
C11	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	
C12	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	
C13	1	1,95	1,95	0,25	0,95	0,95	
C14	1	1,95	1,95	0,25	0,95	0,95	
C15	1	1,35	1,35	0,25	0,46	0,46	
C16	1	1,15	1,15	0,25	0,33	0,33	
C17	1	1,65	1,65	0,25	0,68	0,68	
C18	1	1,75	1,75	0,25	0,77	0,77	
C19	1	2,05	2,05	0,25	1,05	1,05	
C20	1	1,55	1,55	0,25	0,60	0,60	
C21-C42	1	2,55	2,55	0,60	3,90	3,90	
C22	1	1,45	1,45	0,25	0,53	0,53	
C23-C37	1	3,35	3,36	0,50	5,63	5,63	
C24-C48-C38-C47	1	3,05	4,00	0,45	5,49	5,49	
C25	1	1,50	1,50	0,25	0,56	0,56	
C26	1	1,45	1,45	0,25	0,53	0,53	
C27	1	1,35	1,35	0,25	0,46	0,46	
C28	1	1,35	1,35	0,25	0,46	0,46	
C29	1	1,55	1,55	0,25	0,60	0,60	
C31-C43	1	2,95	2,95	0,70	6,09	6,09	
C32-C44-C45	1	2,95	2,95	0,40	3,48	3,48	
C34	1	1,80	1,80	0,25	0,81	0,81	
C35-C46	1	2,50	2,50	0,60	3,75	3,75	
C39	1	2,25	2,25	0,30	1,52	1,52	
C40-C41	1	4,30	2,15	0,40	3,70	3,70	
8	RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN	[m³]					436,8
	VOL. DE EXCAVACION PARA ZAPATAS	1			511,18	511,18	
	VOL. DE ZAPATAS	-1			52,08	-52,08	
	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	-1			13,92	-13,92	
	VOLUMEN DE CUELLOS DE COLUMNAS	-1			8,34	-8,34	
9	HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25	[m³]					18,31
	Eje A	1	19,72	0,20	0,30	1,18	1,18
	Eje A'	1	3,51	0,20	0,30	0,21	0,21
	Eje B	1	19,72	0,20	0,30	1,18	1,18
	Eje C	1	6,22	0,20	0,30	0,37	0,37
	Eje D	1	19,72	0,20	0,30	1,18	1,18
	Eje E	1	19,72	0,20	0,30	1,18	1,18
	Eje F'	1	14,07	0,20	0,30	0,84	0,84
	Eje F	1	20,23	0,20	0,30	1,21	1,21
	Eje G	1	17,05	0,20	0,30	1,02	1,02
	Eje H	1	17,05	0,20	0,30	1,02	1,02
	Eje I	1	20,21	0,20	0,30	1,21	1,21
	Eje J	1	10,56	0,20	0,30	0,63	0,63
	Eje K	1	10,56	0,20	0,30	0,63	0,63
	Eje L	1	10,56	0,20	0,30	0,63	0,63
	Eje M	1	10,31	0,20	0,30	0,62	0,62
	Eje M'	1	2,69	0,20	0,30	0,16	0,16
	Eje M''	1	1,24	0,20	0,30	0,07	0,07
	Eje N'	1	2,69	0,20	0,30	0,16	0,16
	Eje N	1	10,31	0,20	0,30	0,62	0,62
	Eje O	1	9,35	0,20	0,30	0,56	0,56
	Eje P	1	3,35	0,20	0,30	0,20	0,20
	Eje Q	1	10,80	0,20	0,30	0,65	0,65
	Eje R	1	9,52	0,20	0,30	0,57	0,57
	Eje S	1	10,60	0,20	0,30	0,64	0,64
	Eje T	1	10,60	0,20	0,30	0,64	0,64
	Eje T	1	10,60	0,20	0,30	0,64	0,64
	Aumento eje A (tramo M - N).	1	6,22	0,20	0,10	0,12	0,12
	Aumento eje B (tramo M - N).	1	6,22	0,20	0,10	0,12	0,12
10	IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE PLANTA BAJA	[m]					300,96
	Eje A	1	19,72			19,72	19,72
	Eje A'	1	3,51			3,51	3,51
	Eje B	1	19,72			19,72	19,72
	Eje C	1	6,22			6,22	6,22
	Eje D	1	19,72			19,72	19,72
	Eje E	1	19,72			19,72	19,72
	Eje F'	1	14,07			14,07	14,07
	Eje F	1	20,23			20,23	20,23

Eje G	1	17,05			17,05	17,05		
Eje H	1	17,05			17,05	17,05		
Eje I	1	20,21			20,21	20,21		
Eje J	1	10,56			10,56	10,56		
Eje K	1	10,56			10,56	10,56		
Eje L	1	10,56			10,56	10,56		
Eje M	1	10,31			10,31	10,31		
Eje M'	1	2,69			2,69	2,69		
Eje M''	1	1,24			1,24	1,24		
Eje N'	1	2,69			2,69	2,69		
Eje N	1	10,31			10,31	10,31		
Eje O	1	9,35			9,35	9,35		
Eje P	1	3,35			3,35	3,35		
Eje Q	1	10,80			10,80	10,80		
Eje R	1	9,52			9,52	9,52		
Eje S	1	10,60			10,60	10,60		
Eje T	1	10,60			10,60	10,60		
Eje T'	1	10,60			10,60	10,60		
11	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM [m²]						424,05	
C1-C2-C6-C7	1	11,03			11,03	11,03		
C6-C7-C11-C12	1	19,73			19,73	19,73		
C11-C12-C16-C17	1	13,33			13,33	13,33		
C2-C3-C7-C8	1	10,55			10,55	10,55		
C7-C8-C12-C13	1	18,87			18,87	18,87		
C12-C13-C17-C18	1	12,75			12,75	12,75		
C3-C4C-C8-C9	1	15,14			15,14	15,14		
C8-C9-C13-C13	1	27,67			27,67	27,67		
C13-C14-C18-C19	1	18,36			18,36	18,36		
C9-C10-C22-C26	1	14,07			14,07	14,07		
C22-C26-C14-C15	1	14,95			14,95	14,95		
C14-C15-C19-C20	1	20,46			20,46	20,46		
C4-C5-C9-C10	1	17,00			17,00	17,00		
C5-C25-C29-VIGA	1	32,12			32,12	32,12		
C25-C21-C27-C39	1	12,36			12,36	12,36		
C27-C39-C28-C40	1	12,82			12,82	12,82		
C28-C40-C29-C41	1	11,71			11,71	11,71		
C21-C39-CRUCES DE VIGAS	1	7,56			7,56	7,56		
C39-C40-CRUCES DE VIGAS	1	7,44			7,44	7,44		
C40-C41-CRUCES DE VIGAS	1	6,80			6,80	6,80		
C31-C34-CRUCES DE VIGAS	1	13,51			13,51	13,51		
C34-C37-CRUCES DE VIGAS	1	11,22			11,22	11,22		
C37-C23-CRUCES DE VIGAS	1	10,21			10,21	10,21		
C31-C32-C34-C35	1	18,41			18,41	18,41		
C34-C35-C37-C38	1	18,21			18,21	18,21		
C37-C38-C23-C24	1	17,40			17,40	17,40		
C42-C43-C21-C31	1	8,18			8,18	8,18		
C43-C44-C31-C32	1	7,97			7,97	7,97		
C44-C32-C45	1	1,65			1,65	1,65		
C32-C35-C45-C46	1	4,42			4,42	4,42		
C35-C38-C46-C47	1	4,30			4,30	4,30		
C24-C38-C47-C48	1	3,85			3,85	3,85		
12	HORMIGÓN SIMPLE P/COLUMNA-H25 [m³]						25,07	
CUELLO DE COLUMNA (hasta cota 0,00)	1	8,34			8,34	8,34		
PLANTA BAJA (0,00 - 4,60)	1	9,91			9,91	9,91		
PRIMER PISO (TERMINAN EN TECHO BAJO)	1	4,59			4,59	4,59		
PRIMER PISO (TERMINAN EN TECHO ALTO)	1	2,23			2,23	2,23		
13	HORMIGÓN SIMPLE P/VIGA-H25 [m³]						65,82	
VIGAS DE PLANTA BAJA (0,18m)	1	17,79			17,79	17,79		
VIGAS DE PLANTA ALTA (4,60m)	1	23,97			23,97	23,97		
VIGAS DE TECHO BAJO (8,28m)	1	15,62			15,62	15,62		
VIGAS DE TECHO ALTO (9,25m)	1	8,44			8,44	8,44		
14	HORMIGÓN SIMPLE P/ESCALERA-H25 [m³]						4,11	
ESCALERA	1	4,11			4,11	4,11		
15	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25 [m³]						4,60	
LOSAS DE PRIMER PISO (4,60m)	1	2,00			2,00	2,00		
LOSAS DE TECHO BAJO (8,28m)	1	1,43			1,43	1,43		
LOSAS DE TECHO ALTO (9,25m)	1	1,17			1,17	1,17		
16	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PR PLANTA ALTA [m²]						328,96	
LOSAS DE PRIMER PISO (4,60m)	1	328,96			328,96	328,96		
17	ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM² [kg]						14128,68	
ZAPATAS	1	2501			2501,0	2501,00		
VIGAS	1	6079,09			6079,1	6079,09		
COLUMNAS	1	3495,45			3495,5	3495,45		
ESCALERAS	1	451,82			451,82	451,82		
LOSA DE VIGUETAS	1	642,23			642,23	642,23		

	LOSAS DE HªA°	1		959,09		959,09	959,09	
18	MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0,25 m. [m²]							136,31
	PRIMER PISO (HORIZONTALES)							108,97
	M1 (C42-C43)	1	5,99	4,25		25,46	25,46	
	M2 (C43-C44)	1	5,81	4,25		24,69	24,69	
	M3 (C44)	1	1,12	4,25		4,76	4,76	
	M4 (C41-C23)	1	5,99	4,25		25,46	25,46	
	M5 (C23-C24)	1	5,86	4,25		24,91	24,91	
	M6 (C24-C48)	1	0,87	4,25		3,70	3,70	
	PRIMER PISO (VERTICALES)							46,54
	M7 (C21-C42)	1	0,90	4,25		3,83	3,83	
	M8 (C48-C47)	1	2,75	4,25		11,69	11,69	
	M9 (C47-C46)	1	3,20	4,25		13,60	13,60	
	M10 (C46-C45)	1	3,20	4,25		13,60	13,60	
	M11 (C45)	1	0,90	4,25		3,83	3,83	
	PRIMER PISO (DESCUENTOS)							-19,20
	VENTANA (M1,M2,M4,M5)	-6	2,00	1,60		3,20	-19,20	
19	MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m. [m²]							828,27
	PLANTA BAJA (HORIZONTALES)							207,32
	M1 (C4-C5)	1	6,22	4,02		25,00	25,00	
	M2 (C25-C21)	1	3,92	4,02		15,76	15,76	
	M3 (C21)	1	2,31	3,82		8,82	8,82	
	M4 (C31)	1	3,48	3,82		13,29	13,29	
	M5 (C31-C32)	1	5,81	3,82		22,19	22,19	
	M6	1	1,39	2,01		2,79	2,79	
	M7 (C9-C10)	1	6,22	3,92		24,38	24,38	
	M8 (C27-C39)	1	3,93	4,02		15,80	15,80	
	M9 (C39)	1	2,51	3,92		9,84	9,84	
	M10 (C34-C35)	1	5,81	3,82		22,19	22,19	
	M11 (C28-C40)	1	3,93	4,02		15,80	15,80	
	M12 (C40)	1	2,31	3,92		9,06	9,06	
	M13 (C37-C38)	1	5,86	3,82		22,39	22,39	
	PLANTA BAJA (VERTICALES)							211,62
	M14 (C9-C4)	1	2,62	4,12		10,79	10,79	
	M15 (M1-M6)	1	1,45	2,01		2,91	2,91	
	M16 (M7-M6)	1	1,44	3,31		4,77	4,77	
	M17 (C20-C15)	1	2,22	4,12		9,15	9,15	
	M18 (C15-C26)	1	2,33	4,02		9,37	9,37	
	M19 (C26-C10)	1	2,18	4,02		8,76	8,76	
	M20 (C29-C28)	1	2,85	4,12		11,74	11,74	
	M21 (C28-C27)	1	3,20	4,12		13,18	13,18	
	M22 (C27-C25)	1	3,25	4,12		13,39	13,39	
	M23 (M8-M2)	1	3,27	4,22		13,80	13,80	
	M24 (M3,M4)	1	10,25	4,22		43,26	43,26	
	M25 (C23-C37)	1	2,75	3,92		10,78	10,78	
	M26 (C37-C34)	1	3,20	3,92		12,54	12,54	
	M27 (C34-C31)	1	3,20	3,82		12,22	12,22	
	M28 (C24-C38)	1	2,75	3,82		10,51	10,51	
	M29 (C38-C35)	1	3,20	3,82		12,22	12,22	
	M30 (C35-C32)	1	3,20	3,82		12,22	12,22	
	PLANTA BAJA (DESCUENTOS)							-78,43
	VENTANA (M1)	-1	3,60	4,02		14,47	-14,47	
	PUERTA (M16)	-1	0,90	2,10		1,89	-1,89	
	VENTANA (M2)	-1	3,60	1,60		5,76	-5,76	
	VENTANA (M3)	-1	2,00	1,60		3,20	-3,20	
	VENTANA (M4)	-1	3,30	4,20		13,86	-13,86	
	VENTANA (M5)	-1	2,80	1,65		4,62	-4,62	
	PUERTA (M22)	-1	1,20	2,10		2,52	-2,52	
	PUERTA (M24)	-3	1,20	2,10		2,52	-7,56	
	VENTANA (M30)	-1	2,80	1,65		4,62	-4,62	
	PUERTA (M10)	-1	1,20	2,10		2,52	-2,52	
	PUERTA (M26)	-1	1,20	2,10		2,52	-2,52	
	VENTANA (M29)	-1	2,80	1,65		4,62	-4,62	
	PUERTA (M25)	-1	1,20	2,10		2,52	-2,52	
	VENTANA (M28)	-1	2,75	1,65		4,54	-4,54	
	VENTANA (M20)	-1	2,85	0,60		1,71	-1,71	
	VENTANA (M21)	-1	2,50	0,60		1,50	-1,50	
	PRIMER PISO (HORIZONTALES)							273,27
	M1 (C1-C2)	1	4,03	3,60		14,51	14,51	
	M2 (C2-C3)	1	3,87	3,60		13,93	13,93	
	M3 (C3-C4)	1	5,60	3,60		20,16	20,16	
	M4 (C4-C5)	1	6,22	3,60		22,39	22,39	
	M5 (C5-C25)	1	3,18	3,60		11,45	11,45	
	M6 (C25-C21)	1	3,92	3,60		14,11	14,11	
	M7 (C8-C9)	1	5,60	3,28		18,37	18,37	
	M8 (C9-C10)	1	6,22	0,90		5,60	5,60	
	M9 (C22-C26)	1	6,22	3,38		21,02	21,02	

M10 (C26)	1	3,21	0,90		2,89	2,89	
M11	1	4,18	3,33		13,92	13,92	
M12 (C13-C14)	1	5,60	3,28		18,37	18,37	
M13 (C29)	1	3,18	3,60		11,45	11,45	
M14 (C29-C41)	1	3,92	3,60		14,11	14,11	
M15 (C16-C17)	1	4,03	3,60		14,51	14,51	
M16 (C17-C18)	1	3,87	3,60		13,93	13,93	
M17 (C18-C19)	1	5,60	3,60		20,16	20,16	
M18 (C19-C20)	1	6,22	3,60		22,39	22,39	
PRIMER PISO (VERTICALES)							180,78
M19 (C16-C11)	1	3,18	3,60		11,45	11,45	
M20 (C11-C6)	1	4,76	3,60		17,14	17,14	
M21 (C6-C1)	1	2,62	3,60		9,43	9,43	
M22 (C18-C13)	1	3,18	3,33		10,59	10,59	
M23 (C8-C3)	1	2,62	3,33		8,72	8,72	
M24 (C19-C14)	1	3,18	3,33		10,59	10,59	
M25 (C14-C22)	1	2,33	3,33		7,76	7,76	
M26 (C22-C9)	1	2,18	3,33		7,26	7,26	
M27 (C9-C4)	1	2,62	3,33		8,72	8,72	
M28 (M4)	1	1,33	0,90		1,20	1,20	
M29 (C20-C15)	1	3,18	3,38		10,75	10,75	
M30 (C15-C26)	1	2,33	3,38		7,88	7,88	
M31 (C29-C28)	1	2,85	3,33		9,49	9,49	
M32 (C28)	1	1,47	3,33		4,90	4,90	
M33 (M14-M11)	1	4,62	3,33		15,38	15,38	
M34 (C41-C40)	1	2,85	4,25		12,11	12,11	
M35 (C40-C21)	1	6,45	4,25		27,41	27,41	
PRIMER PISO (DESCUENTOS)							-57,52
VENTANA (M3-M5-M6)	-4	2,00	1,60		3,20	-12,80	
PUERTA (M7) (M12)	-2	0,90	2,10		1,89	-3,78	
PUERTA (M26)	-1	1,60	2,10		3,36	-3,36	
PUERTA (M9)	-1	1,60	2,10		3,36	-3,36	
PUERTA (M35)	-2	1,80	2,10		3,78	-7,56	
PUERTAS (M11)	-2	0,80	2,10		1,68	-3,36	
VENTANA (M14)	-2	1,50	0,30		0,45	-0,90	
VENTANA (M17)	-2	2,00	1,60		3,20	-6,40	
VENTANA (M16,M15,M19,M20)	-4	2,50	1,60		4,00	-16,00	
TECHO BAJO Y ALTO (HORIZONTALES)							62,13
M1 (C42-C43)	1	5,99	0,68		4,07	4,07	
M2 (C43-C44)	1	5,81	0,68		3,95	3,95	
M3 (C44)	1	1,12	0,68		0,76	0,76	
M4 (C1-C2)	1	4,03	1,33		5,36	5,36	
M5 (C2-C3)	1	3,87	1,33		5,15	5,15	
M6 (C3-C4)	1	5,60	1,33		7,45	7,45	
M7 (C4-C5)	1	6,22	1,33		8,27	8,27	
M8 (C5-C25)	1	3,18	1,33		4,23	4,23	
M9 (C25-C21)	1	3,92	1,33		5,21	5,21	
M10 (C29)	1	3,18	1,33		4,23	4,23	
M11 (C29-C41)	1	3,92	1,33		5,21	5,21	
M12 (C41-C23)	1	5,99	0,68		4,07	4,07	
M13 (C23-C24)	1	6,11	0,68		4,15	4,15	
M14 (C24-C48)	1	0,92	0,68		0,63	0,63	
M15 (C16-C17)	1	4,03	1,33		5,36	5,36	
M16 (C17-C18)	1	3,87	1,33		5,15	5,15	
M17 (C18-C19)	1	5,60	1,33		7,45	7,45	
M18 (C19-C20)	1	6,22	1,33		8,27	8,27	
TECHO BAJO Y ALTO (VERTICALES)							29,10
M19 (C16-C11)	1	3,18	1,33		4,23	4,23	
M20 (C11-C6)	1	4,76	1,33		6,33	6,33	
M21 (C6-C1)	1	2,62	1,33		3,48	3,48	
M22 (C20)	1	1,20	1,33		1,60	1,60	
M23 (C41-C40)	1	2,85	0,63		1,80	1,80	
M24 (C40-C30)	1	4,01	0,63		2,53	2,53	
M25 (C30-C21)	1	2,49	0,63		1,57	1,57	
M26 (C21-C42)	1	0,90	0,63		0,57	0,57	
M27 (C48-C47)	1	2,75	0,68		1,87	1,87	
M28 (C47-C46)	1	3,20	0,68		2,18	2,18	
M29 (C46-C45)	1	3,20	0,68		2,18	2,18	
M30 (C45)	1	1,15	0,68		0,78	0,78	
20 CUBIERTA METALICA [m²]							473,57
CUBIERTA DE 3 AGUAS	1	315,82			315,82	315,82	
CUBIERTA DE 4 AGUAS	1	157,75			157,75	157,75	
21 CIELO FALSO DE DRYWALL [m²]							514,27
PLANTA BAJA	1	198,45			198,45	198,45	
PRIMER PISO	1	315,82			315,82	315,82	

22	CIELO FALSO ACUSTICO	[m²]						145,90
	AUDITORIO	1	145,90			145,90	145,90	
23	BARANDADO METALICO PARA ESCALERAS	[m]						7,20
	ESCALERA IDA Y VUELTA	2	3,60	-	-	3,60	7,20	
24	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBR	[m³]						121,72
	EXCEDENTE DE SUELO DE EXCAVACION.	1	82,31			82,31	82,31	
	Considerando perdida de los materiales (10%) por item.						39,41	
	HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25	1	1,83			1,83	1,83	
	HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25	1	5,21			5,21	5,21	
	HORMIGON SIMPLE P/COLUMNA-H25	1	2,51			2,51	2,51	
	HORMIGON SIMPLE P/VIGA-H25	1	6,58			6,58	6,58	
	HORMIGON SIMPLE P/ESCALERA-H25	1	0,41			0,41	0,41	
	HORMIGON SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25	1	0,46			0,46	0,46	
	HORMIGON SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-H	1	6,58			6,58	6,58	
	MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0,25 m.	1	3,41			3,41	3,41	
	MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.	1	12,42			12,42	12,42	

TABLA A-8.1. Listado de actividades para el proyecto

ACTIVIDADES		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNID.
1	INSTALACION DE FAENAS	[glb]
2	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA	[pza]
3	DEMOLICION	[glb]
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	[m ²]
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA, SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO	[m ³]
6	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	[m ³]
7	HORMIGÓN SIMPLE P/ZAPATA-H21	[m ³]
8	RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARÍN	[m ³]
9	HORMIGÓN SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H21	[m ³]
10	IMPERMEABILIZACIÓN DE VIGAS DE PLANTA BAJA	[m]
11	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM	[m ²]
12	HORMIGÓN SIMPLE P/COLUMNA-H21	[m ³]
13	HORMIGÓN SIMPLE P/VIGA-H21	[m ³]
14	HORMIGÓN SIMPLE P/ESCALERA-H21	[m ³]
15	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA MACIZA-H21	[m ³]
16	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-H21	[m ²]
17	ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM2	[kg]
18	MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0.25 M	[m ²]
19	MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.	[m ²]
20	CUBIERTA METÁLICA	[m ²]
21	CIELO FALSO DE DRYWALL	[m ²]
22	CIELO FALSO ACÚSTICO	[m ²]
23	BARANDADO METÁLICO PARA ESCALERAS	[m]
24	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	[m ³]

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	1
Actividad:	INSTALACIÓN DE FAENAS				
Unidad:	[glb]	Moneda	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 materiales					
1	ladrillo de 6 huecos	pza	523,00	0,75	392,25
2	madera	pie2	52,50	8,00	420,00
3	calamina 2m x 0,9m	pza	8,00	60,00	480,00
4	clavos	kg	1,00	9,00	9,00
5	alambre	kg	1,50	9,00	13,50
6	cemento	kg	283,53	0,89	252,34
7	arena	m3	0,69	100,00	69,00
8	grava	m3	0,43	100,00	43,00
9	piedra	m3	0,53	95,00	50,35
Total Materiales					1729,44
2 Mano de Obra					
1	albañil	Hr	24,00	18,75	450,00
2	ayudante	Hr	24,00	12,50	300,00
3					
Sub Total Mano de Obra					750,00
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					468,90
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					182,10
Total, Mano de Obra					1401,00
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					70,05
Total, Eq, Maq. y Herr.					70,05
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					320,05
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					352,05
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					119,66
Total, Item Precio Unitario					3992,26

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	2	
Actividad:	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA				
Unidad :	[pza]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 materiales					
1	letrero de banneer+estruct.	m2	3,00	250,00	750,00
2	madera de construcción	pie2	25,00	8,00	200,00
3	alambre de amarre	kg	0,50	9,00	4,50
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total Materiales					954,50
2 Mano de Obra					
1	albañil	Hr	2,00	18,75	37,50
2	ayudante	Hr	2,00	12,50	25,00
3					
Sub Total Mano de Obra					62,50
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				39,08
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				15,18
Total, Mano de Obra					116,75
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				5,84
Total, Eq, Maq. y Herr.					5,84
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					107,71
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					118,48
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					40,27
Total, Item Precio Unitario					1343,55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	3
Actividad:	DEMOLICION				
Unidad:	[glb]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1					0,00
2					0,00
3					0,00
4					0,00
5					0,00
6					
Total, Materiales					0,00
2 Mano de Obra					
1	Operador retroexcavadora	hr	7,07	23,00	162,67
2	Ayudante	hr	5,05	12,75	64,41
3	Especialista soldador	hr	41,88	32,58	1364,37
4	Ayudante de soldador	hr	209,74	22,71	4763,16
Sub Total Mano de Obra					6354,62
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				3972,91
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				1542,93
Total Mano de Obra					11870,45
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	retroexcavadora	hr	6,06	210,00	1273,10
2	volqueta 12 m ³	hr	8,08	160,00	1293,31
3					
4					
5					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				593,52
Total, Eq, Maq. y Herr.					3159,94
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					1503,04
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					1653,34
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					561,97
Total, Item Precio Unitario					18748,75

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	4	
Actividad:	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE				
Unidad:	[m ²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 materiales					
1	Madera	Pie2	0,25	8,00	2,00
2	Clavos	kg	0,02	9,00	0,18
3	tanza	rollo	0,02	14,00	0,28
4	yeso	kg	0,05	0,35	0,02
5	estacas	pza	0,08	2,50	0,20
6					
Total, Materiales					2,68
2 Mano de Obra					
1	topógrafo	hr	0,02	20,00	0,40
2	albañil	hr	0,02	18,75	0,38
3	ayudante	hr	0,02	12,50	0,25
Sub Total Mano de Obra					1,03
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				0,64
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0,25
Total, Mano de Obra					1,91
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	estación total	hr	0,02	90,00	1,80
2					
3					
4					
5					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,10
Total, Eq, Maq. y Herr.					1,90
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					0,65
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					0,71
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0,24
Total Item Precio Unitario					8,09

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	5
Actividad:	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA, SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO				
Unidad :	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1					
2					
3					
Total, Materiales					0,00
2 Mano de Obra					
1	Operador Retroexcavadora	hr	0,07	23,00	1,61
2	ayudante	hr	0,05	12,50	0,63
3					
Sub Total Mano de Obra					2,24
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				1,40
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0,54
Total Mano de Obra					4,17
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Retroexcavadora	Hr	0,06	210,00	12,60
2	Volqueta 12m3	Hr	0,08	160,00	12,80
3	Bomba de agua 3 HP	hr	0,30	15,00	4,50
4					
5					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,21
Total, Eq, Maq. y Herr.					30,11
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3,43
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3,77
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1,28
Total, Item Precio Unitario					42,77

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	6	
Actividad:	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM				
Unidad:	[m³]	Moneda .	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1	Cemento	kg	250,00	0,89	222,50
2	Arena común	m3	0,54	100,00	54,00
3	Grava común	m3	0,74	100,00	74,00
4	Agua	m3	0,20	0,06	0,01
Total, Materiales					350,50
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	2,00	18,75	37,50
2	Ayudante	hr	2,50	12,50	31,25
3					
Sub Total Mano de Obra					68,75
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				42,98
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				16,69
Total, Mano de Obra					128,43
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				6,42
Total Eq, Maq. y Herr.					6,42
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					48,53
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					53,39
6 impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					18,15
Total, Item Precio Unitario					605,43

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	7
Actividad:	HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25				
Unidad:	[m ³]	Moneda .	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 materiales					
1	Cemento	Kg	350,00	0,89	311,50
2	Arena común	m3	0,45	100,00	45,00
3	Grava común	m3	0,92	100,00	92,00
4	Clavos	kg	0,20	9,00	1,80
5	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
6	Madera	pie2	25,00	8,00	200,00
Total, Materiales					650,31
2 Mano de Obra					
1	Albañil	Hr	12,00	18,75	225,00
2	Ayudante	Hr	14,00	12,50	175,00
3	Encofrador	Hr	10,00	18,75	187,50
Sub Total Mano de Obra					587,50
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					367,31
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					142,65
Total, Mano de Obra					1097,45
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					54,87
Total, Eq, Maq. y Herr.					86,87
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					183,46
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					201,81
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					68,59
Total, Item Precio Unitario					2288,50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	8
Actividad:	RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1					
2					
3					
4					
5					
Total, Materiales					0,00
2 Mano de Obra					
1	especialista	Hr	0,40	21,00	8,40
2	Ayudante	Hr	1,50	12,50	18,75
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					27,15
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					16,97
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					6,59
Total Mano de Obra					50,72
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Compactador (Saltarín)	Hr	0,35	35,00	12,25
2					
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					2,54
Total, Eq, Maq. y Herr.					14,79
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					6,55
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					7,21
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					2,45
Total Item Precio Unitario					81,71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	9	
Actividad:	HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25				
Unidad:	[m³]	Moneda .	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Cemento	Kg	350,00	0,89	311,50
2	Arena común	m3	0,45	100,00	45,00
3	Grava común	m3	0,92	100,00	92,00
4	Madera de construcción	pie2	45,00	8,00	360,00
5	Clavos	Kg	1,20	9,00	10,80
6	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
7					
Total, Materiales					819,31
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	10,00	18,75	187,50
2	Ayudante	hr	10,00	12,50	125,00
3	encofrador	hr	15,00	18,75	281,25
4					
Sub Total Mano de Obra					593,75
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				371,21
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				144,17
Total, Mano de Obra					1109,13
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
3					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				55,46
Total, Eq, Maq. y Herr.					87,46
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					201,59
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					221,75
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					75,37
Total, Item Precio Unitario					2514,60

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	10	
Actividad :	IMPERMEABILIZACIÓN DE VIGAS DE PLANTA BAJA				
Unidad:	[m]	Moneda .	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	arena fina	m3	0,01	120,00	1,20
2	polietileno	m2	1,10	3,50	3,85
3	alquitrán	kg	0,15	11,00	1,65
4					
5					
Total, Materiales					6,70
2 Mano de Obra					
1	albañil	hr	0,30	18,75	5,63
2	Ayudante	hr	0,30	12,50	3,75
3					
Sub Total Mano de Obra					9,38
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				5,86
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				2,28
Total, Mano de Obra					17,51
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
3					
4					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,88
Total, Eq, Maq. y Herr.					0,88
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					2,51
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					2,76
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0,94
Total, Item Precio Unitario					31,29

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	11
Actividad :	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM				
Unidad :	[m ²]	Moneda .	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1	Piedra	m3	0,15	95,00	14,25
2	Cemento	kg	20,00	0,89	17,80
3	Arena común	m3	0,06	100,00	6,00
4	Grava común	m3	0,04	100,00	4,00
5					
Total Materiales					42,05
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	1,50	18,75	28,13
2	Ayudante	hr	1,50	12,50	18,75
3					
Sub Total Mano de Obra					46,88
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				29,31
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				11,38
Total, Mano de Obra					87,56
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				4,38
Total, Eq, Maq. y Herr.					4,38
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					13,40
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					14,74
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					5,01
Total, Item Precio Unitario					167,14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	12
Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE P/COLUMNA-H25				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Cemento	Kg	350,00	0,89	311,50
2	Arena común	m3	0,45	100,00	45,00
3	Grava común	m3	0,92	100,00	92,00
4	Madera de construcción	pie2	80,00	8,00	640,00
5	Clavos	Kg	2,00	9,00	18,00
6	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
7					
Total, Materiales					1106,51
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	Hr	18,00	18,75	337,50
2	Albañil	Hr	10,00	18,75	187,50
3	Ayudante	Hr	15,00	12,50	187,50
4					
Sub Total Mano de Obra					712,50
Cargas Sociales 62.52% del sub total M. O.					445,46
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					173,00
Total, Mano de Obra					1330,95
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					66,55
Total, Eq, Maq. y Herr.					98,55
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					253,60
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					278,96
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					94,82
Total, Item Precio Unitario					3163,39

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	13
Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE P/VIGA-H25				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	Total
1 Materiales					
1	Cemento	Kg	350,00	0,89	311,50
2	Arena común	m3	0,45	100,00	45,00
3	Grava común	m3	0,92	100,00	92,00
4	Madera de construcción	pie2	70,00	8,00	560,00
5	Clavos	Kg	2,00	9,00	18,00
6	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
7					
Total, Materiales					1026,51
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	Hr	18,00	18,75	337,50
2	Albañil	Hr	10,00	18,75	187,50
3	Ayudante	Hr	15,00	12,50	187,50
4					
Sub Total Mano de Obra					712,50
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					445,46
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					173,00
Total, Mano de Obra					1330,95
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					66,55
Total, Eq, Maq. y Herr.					98,55
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					245,60
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					270,16
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					91,83
Total, Item Precio Unitario					3063,60

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	14	
Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE P/ESCALERA-H25				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1	Cemento	kg	350,00	0,89	311,50
2	Arena común	m3	0,45	100,00	45,00
3	Grava común	m3	0,92	100,00	92,00
4	Madera de construcción	pie2	60,00	8,00	480,00
5	Clavos	kg	2,00	9,00	18,00
6	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
7					
Total, Materiales					946,51
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	18,00	18,75	337,50
2	Albañil	hr	10,00	18,75	187,50
3	Ayudante	hr	10,00	12,50	125,00
4					
Sub Total Mano de Obra					650,00
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				406,38
	Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				157,82
Total, Mano de Obra					1214,20
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
4					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				60,71
Total, Eq, Maq. y Herr.					92,71
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					225,34
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					247,88
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					84,25
YTotal, Item Precio Unitario					2810,90

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	15	
Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1	cemento	kg	350,00	0,89	311,50
2	arena	m3	0,45	100,00	45,00
3	grava	m3	0,92	100,00	92,00
4	clavos	kg	2,00	9,00	18,00
5	madera de construcción	pie2	80,00	8,00	640,00
6	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
7					
8					
Total, Materiales					1106,51
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	18,00	18,75	337,50
2	Albañil	hr	10,00	12,50	125,00
3	Ayudante	hr	15,00	18,75	281,25
4					
Sub Total Mano de Obra					743,75
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				464,99
	Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				180,59
Total, Mano de Obra					1389,33
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
4					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				69,47
Total, Eq, Mag. y Herr.					101,47
4 Gastos Generales y Administrativos					
	Gastos Generales 10% (1+2+3)				259,73
5 Utilidad					
	Utilidad 10% (1+2+3+4)				285,70
6 Impuestos					
	Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				97,11
Total, Item Precio Unitario					3239,85

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	16	
Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-H25				
Unidad:	[m ²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1	vigueta pretensada	m	2,00	40,00	80,00
2	cemento	kg	27,21	0,89	24,22
3	arena	m3	0,03	100,00	3,30
4	grava	m3	0,07	100,00	6,60
5	clavos	kg	0,04	9,00	0,36
6	madera de construcción	pie2	2,00	8,00	16,00
7	plastoformo	pza	2,00	18,50	37,00
8	Agua	m3	0,17	0,06	0,01
Total, Materiales					167,49
2 Mano de Obra					
1	Encofrador	hr	0,80	18,75	15,00
2	Albañil	hr	1,00	18,75	18,75
3	Ayudante	hr	1,50	12,50	18,75
Sub Total Mano de Obra					52,50
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					32,82
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					12,75
Total, Mano de Obra					98,07
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Mezcladora	Hr	1,00	20,00	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
4					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					4,90
Total, Eq, Maq. y Herr.					36,90
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					30,25
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					33,27
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					11,31
Total, Item Precio Unitario					377,28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	17	
Actividad :	ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM ²				
Unidad:	[kg]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Alambre de amarre	kg	0,05	12,00	0,60
2	Acero corrugado	kg	1,05	6,30	6,62
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total, Materiales					7,22
2 Mano de Obra					
1	Armador	hr	0,10	18,75	1,88
2	ayudante	hr	0,10	12,50	1,25
3					
Sub Total Mano de Obra					3,13
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				1,95
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0,76
Total, Mano de Obra					5,84
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	cizalla	hr	0,03	6,00	0,18
2					
3					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,29
Total, Eq, Maq. y Herr.					0,47
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					1,35
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					1,49
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0,51
Total, Item Precio Unitario					16,87

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	18	
Actividad:	MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0.25 m.				
Unidad:	[m ²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Cemento	kg	18,43	0,89	16,40
2	Arena fina	m ³	0,09	100,00	9,00
3	Ladrillo gambote	pza	120,00	1,10	132,00
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total, Materiales					157,40
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	3,90	18,75	73,13
2	ayudante	hr	4,60	12,50	57,50
3					
Sub Total Mano de Obra					130,63
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				81,67
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				31,72
Total, Mano de Obra					244,01
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
3					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				12,20
Total, Eq, Maq. y Herr.					12,20
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					41,36
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					45,50
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					15,46
Total, Item Precio Unitario					515,93

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	19	
Actividad:	MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.				
Unidad:	[m²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Cemento	Kg	11,00	0,89	9,79
2	Arena	m3	0,05	100,00	5,00
3	Ladrillo 6H 12x18x24	Pza	20,00	0,75	15,00
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Total, Materiales					29,79
2 Mano de Obra					
1	Albañil	hr	1,50	18,75	28,13
2	Ayudante	hr	1,75	12,50	21,88
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					50,00
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				31,26
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				12,14
Total, Mano de Obra					93,40
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
3					
4					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				4,67
Total, Eq, Mag. y Herr.					4,67
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					12,79
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					14,06
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					4,78
Total, Item Precio Unitario					159,49

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	20	
Actividad:	CUBIERTA METÁLICA				
Unidad:	[m²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Acero estructural	kg	12,58	10,85	136,49
2	Calamina N26	m²	1,10	33,33	36,66
3	Electrodos	kg	0,20	25,00	5,00
4	Gancho J para calamina	kg	0,25	25,50	6,38
5	Pintura anticorrosiva	litro	0,06	55,00	3,30
6					
7					
8					
Total, Materiales					187,83
2 Mano de Obra					
1	Soldador	Hr	2,00	18,75	37,50
2	Ayudante	Hr	2,00	16,25	32,50
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					70,00
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				43,76
	Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				17,00
Total, Mano de Obra					130,76
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Soldador eléctrico de 400A	Hr	0,20	30,50	6,10
2					
3					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				6,54
Total, Eq, Maq. y Herr.					12,64
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					33,12
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					36,44
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					12,38
Total, Item Precio Unitario					413,17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto			Actividad N°	21	
Actividad:	CIELO FALSO DE DRYWALL				
Unidad:	[m²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Fijación taco y tornillo	Pieza	0,84	0,55	0,46
2	Varilla de cuelgue	Pieza	0,84	2,79	2,34
3	Cuelgue para cielos falsos	Pieza	0,84	5,11	4,29
4	Seguro del cuelgue	Pieza	0,84	0,82	0,69
5	Conexión para fijar varilla	Pieza	0,84	6,32	5,31
6	Perfil primario 24x38x3700	m	0,84	9,13	7,67
7	Perfil secundario 24x32x600	m	0,84	9,13	7,67
8	Perfil secundario 24x32x1200	m	1,67	9,13	15,25
9	Angular 25x25x3000	m	0,40	8,55	3,42
10	Placa de yeso laminado	m²	1,02	44,90	45,80
Total, Materiales					92,90
2 Mano de Obra					
1	Especialista	Hr	0,26	41,48	10,83
2	Ayudante	Hr	0,26	29,95	7,79
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					18,61
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					11,64
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					4,52
Total, Mano de Obra					34,77
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1,74
Total, Eq, Maq. y Herr.					1,74
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					12,94
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					14,23
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					4,84
Total, Item Precio Unitario					161,42

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	22
Actividad:	CIELO FALSO ACÚSTICO				
Unidad:	[m ²]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Panel acústico 15mm.	m ²	1,02	98,30	100,27
2	Perfil primario T24 24x38x3700mm	m	0,70	5,83	4,08
3	Perfil secundario T24 24x38x600mm	m	1,50	5,83	8,75
4	perfil angular 24/24/3000mm	m	0,40	4,29	1,72
5	Varilla metálica de acero galvanizado	pieza	2,00	2,83	5,66
6	Accesorios para la instalación.	pieza	1,00	14,22	14,22
Total, Materiales					134,69
2 Mano de Obra					
1	Especialista en montaje	Hr	0,23	50,00	11,25
2	Ayudante en montaje	Hr	0,23	36,35	8,18
3					
4					
Sub Total Mano de Obra					19,43
Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.					12,15
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					4,72
Total Mano de Obra					36,29
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1,81
Total, Eq, Maq. y Herr.					1,81
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					17,28
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					19,01
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					6,46
Total, Item Precio Unitario					215,54

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	23
Actividad:	BARANDADO METÁLICO PARA ESCALERAS				
Unidad:	[m]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Costo	
			Unitario	Total	
1 Materiales					
1	Agua	m ²	0,01	11,25	0,07
2	Arena de cantera para mortero	ton	0,01	152,41	1,98
3	Cemento	kg	2,00	1,17	2,34
4	Barandilla metálica de 90 cm	m	1,00	150,00	150,00
5					
Total, Materiales					154,39
2 Mano de Obra					
1	Albañil	Hr	0,35	18,75	6,51
2	Ayudante	Hr	0,23	12,50	2,90
3	Especialista de cerrajero	Hr	0,46	30,00	13,89
4	ayudante de cerrajero	Hr	0,23	30,00	6,96
Sub Total, Mano de Obra					30,26
	Cargas Sociales 62.52% del sub total M. O.				18,92
	Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				7,35
Total, Mano de Obra					56,52
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Equipo para soldadura eléctrica.	Hr	0,35	20,00	7,00
2	Mezcladora	Hr	0,006	12,12	0,07
3					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				2,83
Total, Eq, Maq. y Herr.					9,90
4 Gastos Generales y administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					22,08
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					24,29
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					8,26
Total, Item Precio Unitario					275,43

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad N°	24
Actividad:	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS				
Unidad:	[m³]	Moneda.	Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio	Precio	
			Unitario	total	
1 Materiales					
1					
2					
3					
4					
5					
Total, Materiales					0,00
2 Mano de Obra					
1	peón	Hr	0,30	12,50	3,75
2	chofer	Hr	0,30	16,25	4,88
	Cargas Sociales 62,52% del sub total M. O.				5,39
	Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				2,09
Total, Mano de Obra					16,11
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	volqueta 10 m3	Hr	0,30	130,00	39,00
2					
3					
4					
5					
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,81
Total, Eq, Maq. y Herr.					39,81
4 Gastos Generales y administrativos					
	Gastos Generales 10% (1+2+3)				5,59
5 Utilidad					
	Utilidad 10% (1+2+3+4)				6,15
6 Impuestos					
	Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				2,09
Total, Item Precio Unitario					69,75

PRESUPUESTO TOTAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS MÓDULOS A-5 Y A-12 DEL PROYECTO "REFACCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA, ESTERILIZACIÓN Y ARCHIVO CLÍNICO DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS DE TARIJA".

FECHA: Abril del 2022

LUGAR: Departamento de Tarija.

ITEM N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	COSTO P/ITEM
1	INSTALACION DE FAENAS	[glb]	1,00	3.992,26	3.992,26
2	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA	[pza]	1,00	1.343,55	1.343,55
3	DEMOLICION	[glb]	1,00	18.748,75	18.748,75
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	[m²]	473,00	8,09	3.827,98
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA, SUELO SEMI DURO CON	[m³]	519,15	42,77	22.201,59
6	CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	[m²]	19,94	605,43	12.070,66
7	HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25	[m³]	52,08	2.288,50	119.178,73
8	RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN	[m³]	436,84	81,71	35.692,85
9	HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25	[m³]	18,31	2.514,60	46.033,36
10	IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE PLANTA BAJA	[m]	300,96	31,29	9.418,46
11	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM	[m²]	424,05	167,14	70.875,18
12	HORMIGON SIMPLE P/COLUMNA-H25	[m³]	25,07	3.163,39	79.306,25
13	HORMIGON SIMPLE P/VIGA-H25	[m³]	65,82	3.063,60	201.646,25
14	HORMIGON SIMPLE P/ESCALERA-H25	[m³]	4,11	2.810,90	11.552,78
15	HORMIGON SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25	[m³]	4,60	3.239,85	14.903,31
16	HORMIGON SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-I	[m²]	328,96	377,28	124.111,39
17	ACERO DE REFUERZO 5000 KG/CM²	[kg]	14.128,68	16,87	238.353,33
18	MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0,25 m.	[m²]	136,31	515,93	70.325,79
19	MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.	[m²]	828,27	159,49	132.102,79
20	CUBIERTA METALICA	[m²]	473,57	413,17	195.665,80
21	CIELO FALSO DE DRYWALL	[m²]	514,27	161,42	83.014,09
22	CIELO FALSO ACUSTICO	[m²]	145,90	215,54	31.447,78
23	BARANDADO METALICO PARA ESCALERAS	[m]	7,20	275,43	1.983,11
24	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	[m²]	121,72	69,75	8.489,97
				COSTO TOTAL(Bs) =	1.536.286,01
				COSTO TOTAL EN \$us. =	220.730,75

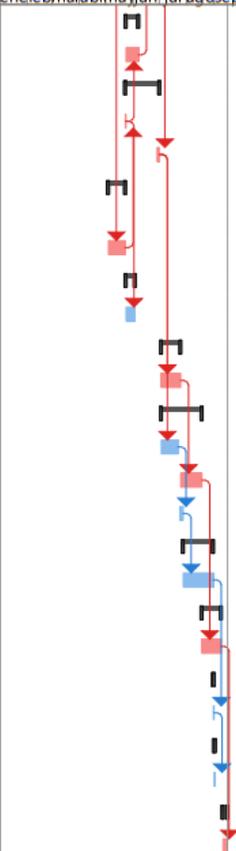
Son : Un millón quinientos treinta y seis mil doscientos ochenta y seis con 01/100 bolivianos

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	tri 1, 2023	tri 2, 2023	tri 3, 2023				
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul
1		PROYECTO DE AMPLIACION	185 días							
2		INSTALACION DE FAENAS	2 días							
3		INSTALACION DE FAENAS	2 días							
4		PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRAS	1 día							
5		PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRAS	1 día							
6		DEMOLICION	7 días							
7		DEMOLICION	7 días							
8		REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	2 días							
9		REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE	2 días							
10		EXCAVACION CON MAQUINARIA SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO	5 días							
11		EXCAVACION CON MAQUINARIA SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO	5 días							
12		CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	7 días							
13		CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM	7 días							
14		HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25	19 días							
15		HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25	19 días							
16		RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN	17 días							
17		RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN	17 días							
18		HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25	7 días							
19		HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25	7 días							
20		IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE PLANTA BAJA	2 días							
21		IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE PLANTA BAJA	2 días							
22		HORMIGON SIMPLE P/COLUMNA-H25	74 días							
23		CUELLO DE COLUMNA	4 días							
24		COLUMNA PB.	5 días							
25		COLUMNA PA.	4 días							
26		HORMIGON SIMPLE P/VIGA-H25	50 días							
27		VIGAS PA	11 días							
28		VIGAS CUBIERTA	11 días							

Proyecto: AMPLIACION Fecha: jue 15/9/22	Tarea		Resumen manual	
	División		solo el comienzo	
	Hito		solo fin	
	Resumen		Tareas externas	
	Resumen del proyecto		Hito externo	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Tareas críticas	
	Resumen inactivo		División crítica	
	Tarea manual		Progreso	
	solo duración		Progreso manual	
Informe de resumen manual				

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	tri 1, 2023 ene	tri 2, 2023 feb	tri 3, 2023 mar	tri 4, 2023 abr	tri 5, 2023 may	tri 6, 2023 jun	tri 7, 2023 jul	tri 8, 2023 ago	tri 9, 2023 sep
29		HORMIGON SIMPLE P/ESCALERA-H25	10 días									
30		ESCALERA	10 días									
31		HORMIGON SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25	29 días									
32		LOSA PRIMER PISO	1 día									
33		CANALES DE DESAGUE	3 días									
34		HORMIGON SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-H21	13 días									
35		LOSA ALIGERADA	13 días									
36		EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM	8 días									
37		EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM	8 días									
38		MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0.25 M	16 días									
39		MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0.25 M	16 días									
40		MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.	34 días									
41		MURO DE PB	15 días									
42		MURO DE PA	18 días									
43		MURO DE TECHOS	4 días									
44		CUBIERTA METALICA	24 días									
45		CUBIERTA METALICA	24 días									
46		CIELO FALSO DE DRYWALL	16 días									
47		CIELO FALSO DE DRYWALL	16 días									
48		CIELO FALSO ACUSTICO	1 día									
49		CIELO FALSO ACUSTICO	1 día									
50		BARANDADO METALICO PARA ESCALERAS	1 día									
51		BARANDADO METALICO PARA ESCALERAS	1 día									
52		LIMPIEZA GENARAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	5 días									
53		LIMPIEZA GENARAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	5 días									



Proyecto: AMPLIACION
 Fecha: jue 15/9/22

Tarea		Resumen manual	
División		solo el comienzo	
Hito		solo fin	
Resumen		Tareas externas	
Resumen del proyecto		Hito externo	
Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Tareas críticas	
Resumen inactivo		División crítica	
Tarea manual		Progreso	
solo duración		Progreso manual	
Informe de resumen manual			

RENDIMIENTOS

Actividad 1 : INSTALACION DE FAENAS

Unidad : [glb]
 cantidad: 1 glb

1	albañil	24,00	hrs/glb
2	ayudante	24,00	hrs/glb

rendimiento= (24hrs/glb)x(1dia/8 hrs)= dias/glb

dias totales= cantidad x rendimiento= dias

frentes de trabajo: grupos.

dias totales= dias

redondeando: dias

Actividad 2 : PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA

Unidad : [pza]
 cantidad: 1,00 pza

1	albañil	2,00	hrs/pza
2	ayudante	2,00	hrs/pza

rendimiento= (2hrs/pza)x(1dia/8 hrs)= dias/pieza

dias totales= cantidad x rendimiento= dias

frentes de trabajo: grupo

dias totales= dias

redondeando: dias

Actividad 3 : DEMOLICION

Unidad : [glb]
 cantidad: 1 [glb]

1	operador de retroexc.	7,07	hrs/glb
2	ayudante	5,05	hrs/glb
3	Especialista soldador 1	20,94	hrs/glb
4	Especialista soldador 2	20,94	hrs/glb
5	ayudante soldador 1	52,43	hrs/glb
6	ayudante soldador 2	52,43	hrs/glb
7	ayudante soldador 3	52,43	hrs/glb
8	ayudante soldador 4	52,43	hrs/glb

rendimiento= (52,43 hrs/glb)x(1dia/8 hrs)= dias/glb

dias totales= cantidad x rendimiento= dias

frentes de trabajo: grupo

dias totales= dias

Redondeado: dias

Actividad 4 : REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE

Unidad : [m²]
 cantidad: 473,00 m2

1	topografo	0,02	hr/m2
2	albañil	0,02	hr/m2
3	ayudante	0,02	hr/m2

rendimiento= (0.02hrs/m2)x(1dia/8 hrs)= dias/m2

dias totales= cantidad x rendimiento= dias

frentes de trabajo: grupo

días totales= 1,2 días
 redondeando: 2 días

Actividad 5 : EXCAVACION CON MAQUINARIA, SUELO SEMI DURO CON AGOTAMIENTO

Unidad : [m³]
 cantidad: 519,15 m³

1	operador de retroexc.	0,07	hrs/m³
2	Ayudante	0,05	hrs/m³

rendimiento= (0.07hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= 0,0088 días/m³

días totales= cantidad x rendimiento= 4,54 días

frentes de trabajo: 1 grupo.

días totales= 4,54 días
 redondeado: 5 días

Actividad 6 : CARPETA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE H=10CM

Unidad : [m³]
 cantidad: 19,94 m³

1	Albañil	2,00	hr/m³
2	Ayudante	2,50	hr/m³

rendimiento= (2.5hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= 0,31 días/m³

días totales= cantidad x rendimiento= 6,23 días

frentes de trabajo: 1 grupo

días totales= 6,2 días
 redondeando: 7 días

NOTA: Los elementos de hormigon , consideraran la inclusion del acero, para la determinacion del tiempo de ejecucion.

Actividad 7 : HORMIGON SIMPLE P/ZAPATA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 52,08 m³

1	Albañil	12	hrs/m³
2	Ayudante	14	hrs/m³
3	Encofrador	10	hrs/m³
4	Armador	10	hrs/m³

rendimiento= (14hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= 1,75 días/m³

días totales= cantidad x rendimiento= 91,13 días

frentes de trabajo: 5 grupo.

días totales= 18,23 días
 redondeado: 19 días

Actividad 8 : RELLENO Y COMPACTADO CON SALTARIN

Unidad : [m³]
 cantidad: 436,84 m³

1	especialista	0,40	hrs/m³
2	Ayudante	1,50	hrs/m³

rendimiento= (1.5hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= 0,1875 días/m³

días totales= cantidad x rendimiento= días

frentes de trabajo: grupos.

días totales= días
 redondeado: días

Actividad 9 : HORMIGON SIMPLE P/VIGAS DE PLANTA BAJA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 18,31 m3

1	Albañil	10,00	hr/m³
2	Ayudante	10,00	hr/m³
3	Encofrador	15,00	hr/m³
4	Armador	10	hr/m³

rendimiento= (15hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= días/m3

días totales= cantidad x rendimiento= días

frentes de trabajo: grupos.

días totales= días
 redondeado: días

Actividad 10 : IMPERMEABILIZACION DE VIGAS DE PLANTA BAJA

Unidad : [m]
 cantidad: 300,96 [m]

1	Albañil	0,30	hr
2	Ayudante	0,30	hr

rendimiento= (0,30 hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)= días/m3

días totales= cantidad x rendimiento= días

frentes de trabajo: grupos.

días totales= días
 redondeado: días

Actividad 11: EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO H=20CM

Unidad : [m²]
 cantidad: 424,05 [m²]

1	albañil	1,50	hr/m²
2	Ayudante	1,50	hr/m²

rendimiento= (1,5 hrs/m²)x(1 dia/8 hrs)= días/m3

días totales= cantidad x rendimiento= días

frentes de trabajo: grupos.

días totales= días
 redondeado: días

Actividad 12: HORMIGON SIMPLE P/COLUMNA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 8,34 [m³] Cuello de columna
 9,91 [m³] Planta baja
 6,82 [m³] Primer piso

1	Encofrador	18,00	hr/m³
2	Albañil	10,00	hr/m³
3	Ayudante	15,00	hr/m³
4	Armador	10	hr/m³

rendimiento= (18 hr/m³)x(1 dia/8 hrs)= días/m3

días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="18,8"/>	días
días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="22,3"/>	días
días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="15,3"/>	días

frentes de trabajo:

<input type="text" value="5"/>	grupos.	días totales=	<input type="text" value="3,75"/>	días	Cuello de columna
<input type="text" value="5"/>	grupos.	días totales=	<input type="text" value="4,46"/>	días	Planta baja
<input type="text" value="5"/>	grupos.	días totales=	<input type="text" value="3,07"/>	días	Primer piso
		redondeado:	4 días		Cuello de columna
		redondeado:	5 días		Planta baja
		redondeado:	4 días		Primer piso

Actividad 13 : HORMIGON SIMPLE P/VIGA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 23,97 [m³] Primer piso.
 24,06 [m³] Techo

1	Encofrador	18,00	hr/m³
2	Albañil	10,00	hr/m³
3	Ayudante	15,00	hr/m³
4	Armador	10	hr/m³

rendimiento=	(18 hr/m³)x(1 dia/8 hrs)=	<input type="text" value="2,25"/>	días/m³
días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="53,9"/>	días
días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="54,1"/>	días

frentes de trabajo:

<input type="text" value="5"/>	grupos.	días totales=	<input type="text" value="10,79"/>	días	Cuello de columna
<input type="text" value="5"/>	grupos.	días totales=	<input type="text" value="10,83"/>	días	Planta baja
		redondeado:	11 días		Cuello de columna
		redondeado:	11 días		Planta baja

Actividad 14 : HORMIGON SIMPLE P/ESCALERA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 4,11 [m³]

1	Encofrador	18,00	hr/m³
2	Albañil	10,00	hr/m³
3	Ayudante	10,00	hr/m³
4	Armador	10	hr/m³

rendimiento=	(18hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)=	<input type="text" value="2,25"/>	días/m³
días totales=	cantidad x rendimiento=	<input type="text" value="9,2"/>	días

frentes de trabajo: grupos.

días totales=	<input type="text" value="9,25"/>	días
redondeado:	<input type="text" value="10,00"/>	días

Actividad 15 : HORMIGON SIMPLE P/LOSA MACIZA-H25

Unidad : [m³]
 cantidad: 2,00 [m³] PRIMER PISO
 2,60 [m³] CANALES

1	Encofrador	18,00	hr/m³
2	Albañil	10,00	hr/m³
3	Ayudante	15,00	hr/m³
4	Armador	10	hr/m³

rendimiento=	(18hrs/m³)x(1 dia/8 hrs)=	<input type="text" value="2,25"/>	días/m³
--------------	---------------------------	-----------------------------------	---------

PRIMER PISO dias totales= cantidad x rendimiento= 4,50 dias
 CANALES. dias totales= cantidad x rendimiento= 11,70 dias
 frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 0,90 dias
 dias totales= 2,34 dias

redondeado: 1,00 dias
 redondeado: 3,00 dias

Actividad 16 : HORMIGON SIMPLE P/LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS-H25

Unidad : [m²]
 cantidad: 328,96 [m²]

1	Encofrador	0,80	hr/m3
2	Albañil	1,00	hr/m3
3	Ayudante	1,50	hr/m3
4	Armador	0,80	hr/m3

rendimiento= (1hrs/m3)x(1 dia/8 hrs)= 0,1875 dias/m3
 dias totales= cantidad x rendimiento= 61,68 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 12,34 dias
 redondeado: 13,00 dias

Actividad 18 : MURO DE LADRILLO GAMBOTE E=0.25 m.

Unidad : [m²]
 cantidad: 136,31 [m²]

1	Albañil	3,90	hr/m2
2	Ayudante	4,60	hr/m2

rendimiento= (4,60 hrs/m2)x(1 dia/8 hrs)= 0,575 dias/m2
 dias totales= cantidad x rendimiento= 78,38 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 15,68 dias
 redondeado: 16,00 dias

Actividad 19 : MURO LADRILLO DE 6 HUECOS E=0,12 m.

Unidad : [m²]
 cantidad: 340,52 [m²] PLANTA BAJA
 396,53 [m²] PLANTA ALTA
 91,23 [m²] TECHOS

1	Albañil	1,50	hr/m2
2	Ayudante	1,75	hr/m2

rendimiento= (1,75 hrs/m2)x(1 dia/8 hrs)= 0,21875 dias/m2
 PLANTA BAJA dias totales= cantidad x rendimiento= 74,49 dias
 PLANTA ALTA dias totales= cantidad x rendimiento= 86,74 dias
 TECHOS dias totales= cantidad x rendimiento= 20 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

PLANTA BAJA dias totales= 14,90 dias
 PLANTA ALTA dias totales= 17,35 dias
 TECHOS dias totales= 3,99 dias

PLANTA BAJA redondeado: 15,00 dias
 PLANTA ALTA dias totales= 18,00 dias
 TECHOS dias totales= 4,00 dias

Actividad 20 : CUBIERTA METALICA

Unidad : [m²]
 cantidad: 473,57 m2

1	Soldador	2,00	hr/m2
2	Ayudante	2,00	hr/m2

rendimiento= (2 hrs/m2)x(1 dia/8 hrs)= 0,25 dias/m2

dias totales= cantidad x rendimiento= 118,4 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 23,68 dias

redondeado: 24 dias

Actividad 21 : CIELO FALSO DE DRYWALL

Unidad : [m²]

cantidad: 514,27 [m²]

1	Especialista	0,9	hr/m2
2	Ayudante	1,2	hr/m2

rendimiento= (1.2hrs/m2) x (1 dia/8 hrs)= 0,15 dias/m2

dias totales= cantidad x rendimiento= 77,1 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 15,4 dias

redondeado: 16 dias

Actividad 22 : CIELO FALSO ACUSTICO

Unidad : [m²]

cantidad: 145,90 [m²]

1	Especialista	0,23	hr/m2
2	Ayudante	0,23	hr/m2

rendimiento= (0.23hrs x m2)x(1 dia/8 hrs)= 0,028125 dias/m2

dias totales= cantidad x rendimiento= 4,1 dias

frentes de trabajo: 5 grupos.

dias totales= 0,82 dias

redondeado: 1 dias

Actividad 23 : BARANDADO METALICO PARA ESCALERAS

Unidad : [m]

cantidad: 7,20 [m]

1	Albañil	0,35	hr/m
2	Ayudante	0,23	hr/m
3	Especialista cerrajero	0,46	hr/m
4	Ayudante cerrajero	0,23	hr/m

rendimiento= (0.46hrs x m)x(1 dia/8 hrs)= 0,06 dias/m

dias totales= cantidad x rendimiento= 0,4 dias

frentes de trabajo: 1 grupos

dias totales= 0,42 dias

redondeado: 1 dias

Actividad 24: LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS

Unidad : [m³]
 cantidad: 121,72 m³

1	peon	0,30	hrs/m³
2	chofer	0,30	hrs/m³

rendimiento= $(0.3\text{hrs}/\text{m}^3) \times (1\text{ dia}/8\text{ hrs}) =$ dias/m³

dias totales= cantidad x rendimiento= dias

frentes de trabajo: grupos.

dias totales= dias
 redondeado: dias