

ANEXO 1
LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO

1. PRESENTACIÓN.

El presente trabajo de “Levantamiento Topográfico Del Terreno Destinado Al Centro De Salud Con Internación Para La Comunidad Santa Ana La Nueva” se redactó en petición del Universitario: Javier Félix Enríquez Cáceres y ha sido realizado por el mismo con el apoyo del personal del Laboratorio de Topografía en fecha 01-09-23.

2. OBJETO DEL TRABAJO.

Javier Félix Enríquez Cáceres como estudiante de 10mo semestre de la carrera de Ingeniería Civil ha solicitado que se realice el Levantamiento Topográfico, el cual es plasmado en este informe, presentando las coordenadas de los puntos levantados, las curvas de nivel y referenciando la ubicación de los ensayos de SPT realizados en el terreno.

El objeto de la medición es obtener un fundamento técnico basado en mediciones y cálculos topográficos de la superficie destinada a la futura construcción del Centro de Salud para la Comunidad de Santa Ana la Nueva, el cual fue presentado por el Secretario de Obras de la comunidad de Santa Ana la Nueva.

Teniendo en cuenta los datos facilitados, el trabajo a realizar es:

- Levantamiento Topográfico del terreno, vías de acceso, detalles destacables.
- Cálculo de coordenadas de los puntos observados, edición del dibujo en el programa CAD.
- Ubicación de los puntos de estudio SPT y emplazamiento del perímetro de la construcción.

3. SITUACION Y LIMITES DEL TRABAJO.

El terreno se encuentra ubicado 375 metros de la Tranca de Santa Ana La Nueva en la carretera hacia el Chaco, no existen edificaciones aledañas, pero si bastantes áreas con vegetación.

Topográficamente la zona de trabajo presenta una pendiente ligera hacia la carretera.

4. METODOLOGÍA.

Los trabajos topográficos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, así como el cálculo de las curvas de nivel y obtención de la superficie fueron hechos con equipos electrónicos como Estación Total y GPS. Pudiéndose trabajar en gabinete con programas computacionales como ser CIVIL 3D. El sistema de referencias es el UTM WGS-84 Zona 20 hemisferio sur, correspondiente a la zona en la que se encuentra Tarija.

4.1. TRABAJO DE CAMPO

Se procedió a georreferenciación del terreno con un receptor móvil de GPS, datos que fueron introducidos a la estación total,

Haciendo uso de los prismas y la estación total se tomó datos de puntos distanciados de forma consistente y al mismo tiempo de puntos destacables, haciendo uso a veces del láser sin prisma, siendo la carretera los últimos puntos en tomar con el fin de tener una estructura referencial.

4.2. TRABAJO DE GABINETE.

Tomados los datos se procedió a exportar los datos de la Estación Total a una base de datos, misma que el programa CIVIL 3D emplearía para el cálculo de las curvas de nivel y la superficie, al mismo tiempo se agregó una grilla con coordenadas UTM siendo este sistema de referencia el que se empleó en todas las actividades.

5. CONCLUSIONES.

- Se pudo obtener la información de los puntos seleccionados en el terreno que podían ser accesibles, estos puntos fueron más allá del perímetro seleccionado para el emplazamiento de la edificación.
- Se realizó el trazado de las curvas de nivel corrigiendo detalles con el uso del programa computacional, permitiendo ver y verificar que si existe un desnivel con pendiente hacia la carretera.
- Se puede realizar el emplazamiento de la estructura basado en los puntos SPT y la estaca referencial encontrada en el terreno y señalada por el secretario de Obras.

LISTADO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS LEVANTADOS

N°	Norte	Este	Altura	Descripcion
1	7616435.000	335690.000	1950.000	BM1
2	7616458.980	335742.007	1952.342	BM2
3	7616456.991	335739.632	1952.197	PUNTO 3
4	7616408.767	335680.391	1949.092	CARR
5	7616414.885	335699.631	1949.326	CARR
6	7616417.547	335678.224	1949.247	TERR
7	7616419.470	335681.901	1949.323	TERR
8	7616425.020	335675.266	1949.516	TERR
9	7616437.741	335674.485	1950.072	TERR
10	7616430.285	335675.749	1949.723	TERR
11	7616443.490	335671.299	1950.307	TERR
12	7616446.083	335666.257	1950.384	TERR
13	7616451.128	335670.387	1950.616	TERR
14	7616450.790	335676.873	1950.617	TERR
15	7616443.975	335679.650	1950.359	TERR
16	7616461.574	335688.246	1951.511	TERR
17	7616435.338	335683.046	1949.977	TERR
18	7616453.840	335694.711	1951.082	TERR
19	7616426.468	335685.799	1949.629	TERR
20	7616449.308	335702.416	1951.096	TERR
21	7616430.637	335694.746	1949.864	TERR
22	7616436.553	335705.199	1950.386	TERR
23	7616448.559	335710.426	1951.190	TERR
24	7616441.848	335718.120	1950.945	TERR
25	7616453.374	335717.953	1951.542	TERR
26	7616444.693	335730.971	1951.228	TERR
27	7616459.069	335725.020	1952.006	TERR
28	7616447.445	335741.098	1951.632	TERR
29	7616460.617	335734.708	1952.273	TERR
30	7616451.803	335751.402	1952.001	TERR
31	7616463.567	335745.275	1952.645	TERR
32	7616454.332	335761.432	1952.322	TERR
33	7616456.461	335766.995	1952.541	TERR
34	7616467.107	335755.710	1952.880	TERR
35	7616465.024	335764.405	1952.984	TERR
36	7616412.746	335700.566	1949.511	AUX1
37	7616454.591	335669.908	1950.734	TERR

38	7616466.196	335675.334	1951.309	TERR
39	7616468.425	335687.510	1951.902	TERR
40	7616470.894	335675.002	1951.557	TERR
41	7616466.598	335691.759	1951.953	TERR
42	7616468.479	335688.698	1952.083	AUX2
43	7616455.067	335691.439	1951.063	T VERF
44	7616462.974	335688.747	1951.660	TERR
45	7616482.715	335692.474	1952.993	TERR
46	7616459.744	335697.711	1951.493	TERR
47	7616480.319	335700.089	1953.003	TERR
48	7616463.804	335703.681	1951.968	TERR
49	7616481.156	335709.145	1953.073	TERR
50	7616466.637	335710.893	1952.218	TERR
51	7616485.944	335716.116	1953.535	TERR
52	7616466.711	335717.162	1952.290	TERR
53	7616490.108	335722.251	1953.894	TERR
54	7616469.038	335727.288	1952.842	TERR
55	7616490.420	335730.579	1954.058	TERR
56	7616478.095	335729.866	1953.406	TERR
57	7616491.911	335735.434	1954.167	TERR
58	7616483.709	335739.065	1953.850	TERR
59	7616473.394	335742.092	1953.134	TERR
60	7616492.778	335742.531	1954.202	TERR
61	7616469.857	335698.926	1952.357	TERR SPT2
62	7616480.370	335723.427	1953.330	TERR SPT3
63	7616476.149	335709.475	1952.731	TERR L
64	7616522.067	335704.125	1955.349	TERR
65	7616499.939	335767.706	1954.607	AUX-3
66	7616486.269	335788.213	1953.831	TERR
67	7616473.496	335764.078	1953.373	TERR
68	7616486.541	335764.764	1953.973	TERR
69	7616494.477	335792.214	1953.999	TERR
70	7616497.584	335755.502	1954.406	TERR
71	7616486.661	335804.446	1953.377	TERR
72	7616471.266	335795.950	1953.017	TERR
73	7616481.876	335776.482	1953.875	TERR
74	7616470.267	335790.147	1953.150	TERR
75	7616505.556	335779.062	1953.900	TERR
76	7616508.274	335767.492	1954.874	TERR
77	7616463.491	335781.790	1952.909	TERR

78	7616516.341	335754.780	1955.338	TERR
79	7616524.587	335744.030	1955.428	TERR
80	7616525.052	335770.948	1955.305	TERR
81	7616542.655	335772.005	1955.541	TERR
82	7616543.474	335753.916	1955.843	TERR
83	7616535.229	335725.755	1955.637	TERR
84	7616546.385	335742.786	1955.689	TERR
85	7616543.158	335737.508	1955.633	AUX-4
86	7616533.016	335722.890	1955.554	TERR
87	7616542.963	335712.002	1955.532	TERR
88	7616553.008	335700.115	1955.467	TERR
89	7616561.516	335687.856	1955.480	TERR
90	7616553.370	335678.715	1955.281	TERR
91	7616531.289	335772.220	1955.479	TERR
92	7616543.803	335774.471	1955.382	TERR
93	7616553.032	335666.300	1954.517	TERR
94	7616542.198	335667.323	1954.430	TERR
95	7616527.758	335730.492	1955.442	TERR
96	7616542.015	335691.340	1955.557	TERR
97	7616515.053	335714.250	1954.924	TERR
98	7616530.535	335685.800	1954.862	TERR
99	7616530.029	335675.119	1954.253	TERR
100	7616522.781	335703.898	1955.327	TERR
101	7616521.227	335667.133	1953.605	TERR
102	7616514.811	335699.087	1954.758	TERR
103	7616511.014	335664.773	1953.065	TERR
104	7616514.033	335702.706	1954.788	AUX-5
105	7616551.849	335716.422	1955.640	TERR
106	7616575.420	335678.237	1955.374	TERR
107	7616500.685	335731.575	1954.452	TERR
108	7616529.417	335672.663	1954.090	TERR
110	7616497.197	335737.880	1954.372	TERR
111	7616507.597	335728.940	1954.709	TERR
112	7616540.692	335659.545	1953.930	TERR
113	7616500.639	335722.283	1954.322	TERR
114	7616488.517	335719.378	1953.674	TERR
115	7616484.058	335723.441	1953.479	SPT
116	7616529.450	335665.105	1953.800	TERR
117	7616500.010	335708.906	1954.062	TERR
118	7616502.384	335695.919	1953.927	TERR

119	7616505.670	335667.651	1952.988	TERR
120	7616487.772	335696.123	1953.294	TERR
121	7616495.526	335658.907	1952.337	TERR
122	7616492.524	335687.306	1953.284	TERR
123	7616487.552	335654.074	1951.964	TERR
124	7616479.698	335691.839	1952.802	TERR
125	7616503.971	335674.293	1953.188	AUX-6
126	7616512.354	335684.423	1954.005	TERR
127	7616520.737	335677.906	1954.077	TERR L
128	7616523.076	335689.833	1954.799	TERR L
129	7616494.107	335679.350	1953.052	TERR L
130	7616484.522	335679.136	1952.454	TERR
131	7616464.991	335658.970	1951.139	TERR
132	7616484.769	335669.426	1952.154	TERR
133	7616460.405	335663.440	1950.945	TERR
134	7616465.220	335677.658	1951.279	TERR
135	7616453.975	335669.192	1950.705	TERR
136	7616486.036	335668.884	1952.187	TERR L
137	7616453.433	335678.098	1950.779	TERR
138	7616401.239	335670.062	1949.299	CARRETERA
139	7616394.698	335673.082	1949.356	CARRETERA
140	7616404.229	335700.977	1949.731	CARRETERA
141	7616411.044	335698.834	1949.575	CARRETERA
142	7616412.284	335724.243	1949.772	CARRETERA
143	7616418.910	335721.505	1949.580	CARRETERA
144	7616424.764	335756.959	1949.460	CARRETERA
145	7616431.849	335754.341	1949.176	CARRETERA
146	7616432.975	335775.936	1949.118	CARRETERA
147	7616439.926	335772.886	1948.790	CARRETERA
148	7616441.346	335793.372	1948.645	CARRETERA
149	7616448.027	335789.662	1948.382	CARRETERA
150	7616451.912	335813.319	1947.969	CARRETERA
151	7616458.459	335809.427	1947.675	CARRETERA
152	7616432.657	335747.486	1949.187	TERR
153	7616432.479	335743.967	1950.994	TERR
154	7616430.093	335738.854	1949.383	TERR
155	7616427.320	335729.417	1950.547	TERR
156	7616423.704	335721.027	1949.587	TERR
157	7616419.641	335705.660	1949.634	TERR
158	7616412.089	335685.134	1949.251	TERR

ANEXO 2

ESTUDIO DE SUELO

CORRECCIÓN DE NÚMERO DE GOLPES (N_{60}).

Pozo N°1, Suelo SM.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 55

Donde:

$$N_{60} = \frac{55 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,75}{60} = 31$$

N_{60} = Número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.

N = Número de penetración medido.

η_H = Eficiencia del martillo (%) = 45

η_B = Corrección para el diámetro de la perforación = 1

η_S = Corrección del muestreador = 1

η_R = Corrección para la longitud de la varilla = 0,75

Capacidad de carga última del suelo con métodos empíricos.

Para realizar la verificación de la capacidad de carga última del suelo es necesario definir los siguientes parámetros:

Angulo de fricción:

$$\phi' \text{ (grados)} = 27,1 + 0,3 N_{60} - 0,00054(N_{60})^2$$

$$\phi' \text{ (grados)} = 35,9^\circ$$

A partir del ángulo de puede calcular los siguientes factores:

$$N_\phi = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) = 3,83$$

$$N_\gamma = 0,5 (N_\phi^{5/2} - N_\phi^{1/2}) = 13,40$$

$$N_c = 2 (N_\phi^{3/2} - N_\phi^{1/2}) = 11,09$$

$$N_q = N_\phi^2 = 14,69$$

Cohesión:

El libro de laboratorio de suelos recomienda considerar que para suelos arenosos o limo orgánico la cohesión sea $c = 0$.

Peso unitario del Suelo y Esfuerzo vertical del suelo:

Para los pesos unitarios se utilizará las ecuaciones propuestas por Rahman (2017) y Bowles(1997):

$$\gamma_{\text{húmedo}} = 16 + 0,1 \cdot N_{60} \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{\text{húmedo}} = 19,1 \text{ kN/m}^3$$

Considerando que la profundidad del ensayo se realiza a $D_f = 2,05 \text{ m}$

$$q = \gamma_{\text{húmedo}} \cdot D_f$$

$$q = 39,16 \text{ kN/m}^2$$

Ecuación general de la capacidad portante:

Se calculará la capacidad portante para una base adoptada de $B = 1,25 \text{ m}$ y $B = 1,50 \text{ m}$.

$$q_o = 0,5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma + c \cdot N_c + q \cdot N_q$$

Para $B = 1,25 \text{ m}$

$$q_o = 0,5 \cdot 19,1 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,25 \text{ m} \cdot 13,4 + 0 \cdot 11,09 + 39,16 \text{ kN/m}^2 \cdot 14,69$$

$$q_o = 734,9 \text{ kN/m}^2$$

Considerando un factor de seguridad $FS = 3$.

$$q_{\text{adm}} = q_o / FS = 734,9 \text{ kN/m}^2 / 3$$

$$q_{\text{adm}} = \mathbf{0,245 \text{ kN/m}^2 = 2,50 \text{ kg/cm}^2}$$

Para $B = 1,5 \text{ m}$

$$q_o = 0,5 \cdot 19,1 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 13,4 + 0 \cdot 11,09 + 36,16 \text{ kN/m}^2 \cdot 14,69$$

$$q_o = 766,89 \text{ kN/m}^2$$

Considerando un factor de seguridad $FS = 3$.

$$q_{adm} = q_o/FS = 766,89 \text{ kN/m}^2/3$$

$$q_{adm} = 245 \text{ kN/m}^2 = 2,61 \text{ kg/cm}^2$$

Se considerará una $q_{adm} = 2,50 \text{ kg/cm}^2$

Pozo N°2, Suelo CL.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 50

Donde:

$$N_{60} = \frac{50 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,75}{60} = 29$$

N_{60} = Número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.

N = Número de penetración medido.

η_H = Eficiencia del martillo (%) = 45

η_B = Corrección para el diámetro de la perforación = 1

η_S = Corrección del muestreador = 1

η_R = Corrección para la longitud de la varilla = 0,75

Capacidad de carga última del suelo con métodos empíricos.

Para realizar la verificación de la capacidad de carga última del suelo es necesario definir los siguientes parámetros:

Angulo de fricción:

Para suelo fino:

$$\phi' \text{ (grados)} = 0^\circ$$

De la tabla

$$N_{\gamma} = 0$$

$$N_c = 5,14$$

$$N_q = 1$$

Cohesión del suelo:

$$C_u = k \cdot N_{60} = 4,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 29 = 127,6 \text{ kN/m}^2$$

El valor promedio de K es aproximadamente de 4,4 kN/m².

Crespo Villalaz Carlos en su libro Mecánica de Suelos y Cimentaciones, 5ta edición:

$$c' = 0,867 \cdot C_u$$

$$c' = 0,867 \cdot 127,6 \text{ kN/m}^2 = 110,63 \text{ kN/m}^2$$

Peso unitario del Suelo y Esfuerzo vertical del suelo:

Para los pesos unitarios se utilizará las ecuaciones propuestas por Rahman (2017) y Bowles(1997):

$$\gamma_{\text{húmedo}} = 16 + 0,1 \cdot N_{60} \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{\text{húmedo}} = 18,9 \text{ kN/m}^3$$

Considerando que la profundidad del ensayo se realiza a $D_f = 2,0 \text{ m}$

$$q = \gamma_{\text{húmedo}} \cdot D_f$$

$$q = 37,8 \text{ kN/m}^2$$

Ecuación general de la capacidad portante:

$$q_o = 0,5\gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} + c \cdot N_c + q \cdot N_q$$

Considerando que $N_{\gamma} = 0$, la ecuación queda en:

$$q_o = c \cdot N_c + q \cdot N_q$$

$$q_o = 110,63 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,14 + 37,8 \text{ kN/m}^2 \cdot 1$$

$$q_o = 606,4 \text{ kN/m}^2$$

Considerando un factor de seguridad FS = 3.

$$q_{adm} = q_o/FS = 606,4 \text{ kN/m}^2/3$$

$$q_{adm} = 202 \text{ kN/m}^2 = 2,06 \text{ kg/cm}^2$$

Se considerará una $q_{adm} = 2,00 \text{ kg/cm}^2$

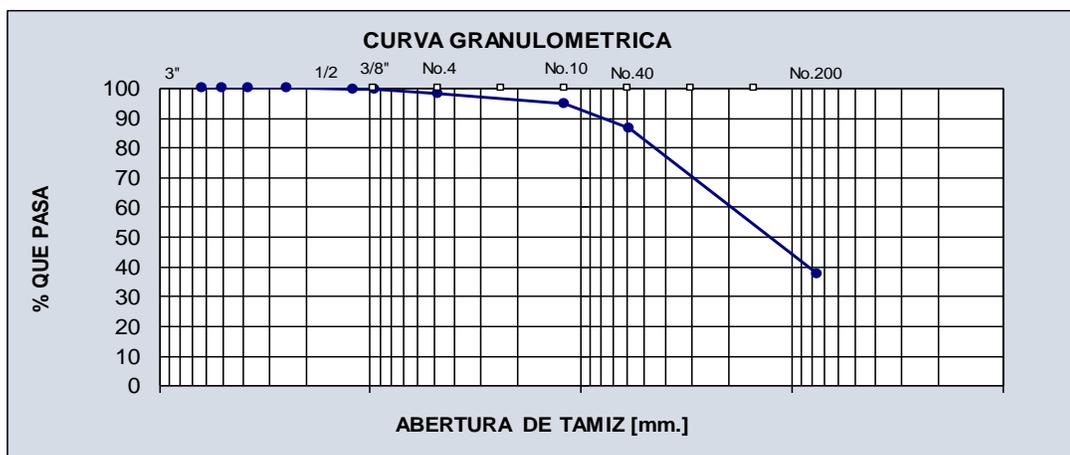


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	“CALCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	03/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación:	Pozo 1

GRANULOMETRIA - AGREGADO FINO

Peso Total (gr.)			2000,00		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. acumulado		% que pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0	0	0,00	100,00
2"	50	0	0	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0	0	0,00	100,00
1"	25	0	0	0,00	100,00
1/2"	12	2,7	2,7	0,14	99,87
3/8"	9,5	1,8	4,5	0,23	99,78
Nº 4	4,75	32,50	37	1,85	98,15
Nº 10	1,19	61,60	98,6	4,93	95,07
Nº 40	0,59	170,00	268,6	13,43	86,57
Nº 200	0,075	982,90	1251,5	62,58	37,43
Base		0,00	1251,5	62,58	37,43
SUMAS		1251,50			
PERDIDAS		748,50			



 Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

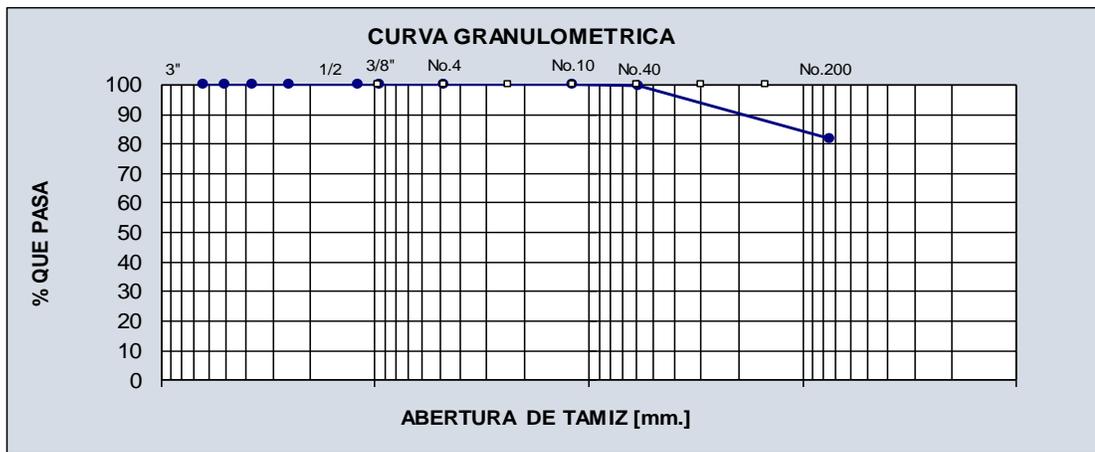


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	“CALCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	03/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación:	Pozo 2

GRANULOMETRIA - AGREGADO FINO

Peso Total (gr.)			2000,00		% que pasa del total
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. acumulado (gr)	(%)	
2 1/2"	63	0	0	0,00	100,00
2"	50	0	0	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	0	0	0,00	100,00
1"	25	0	0	0,00	100,00
1/2"	12	0	0	0,00	100,00
3/8"	9,5	0	0	0,00	100,00
Nº 4	4,75	0,00	0	0,00	100,00
Nº 10	1,19	1,00	1	0,05	99,95
Nº 40	0,59	6,60	7,6	0,38	99,62
Nº 200	0,075	354,00	361,6	18,08	81,92
Base		0,00	361,6	18,08	81,92
SUMAS		361,60			
PERDIDAS		1638,40			



 Javier Félix Enriquez Cáceres
LABORATORISTA

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



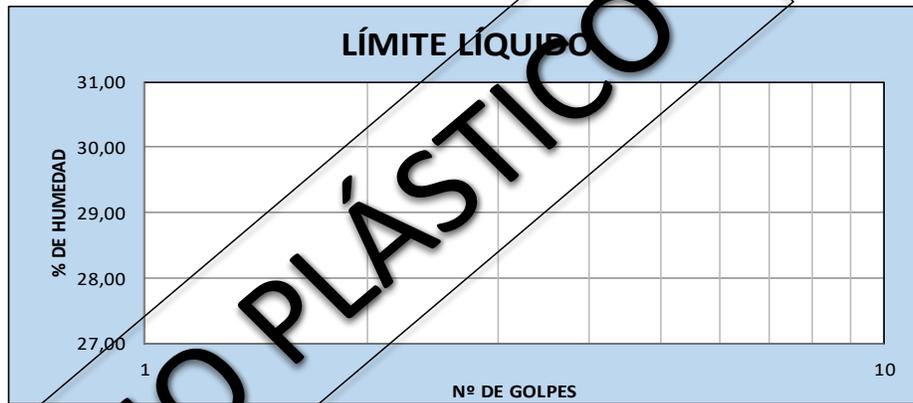
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificaci	Pozo 1

LÍMITES DE ATTERBERG

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

NO PRESENTA



Determinación de Límite Plástico

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

NO PRESENTA

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

 Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

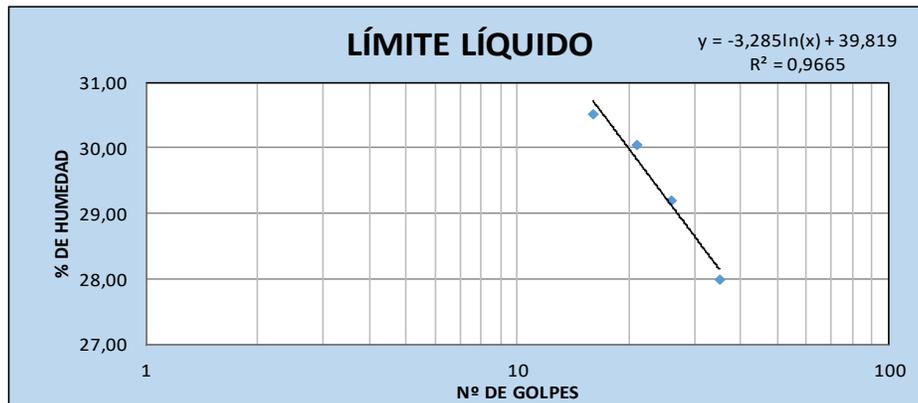


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación:	Pozo 2

LÍMITES DE ATTERBERG

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	21	26	35
Suelo Húmedo + Cápsula	33,1	36,45	39,4	37,3
Suelo Seco + Cápsula	28,4	31,4	33,5	31,7
Peso del agua	4,7	5,05	5,9	5,6
Peso de la Cápsula	13	14,6	13,3	11,7
Peso Suelo seco	15,4	16,8	20,2	20
Porcentaje de Humedad	30,52	30,06	29,21	28,00



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	6	7	8
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,5	15,8	17,5
Peso de suelo seco + Cápsula	15,1	15,4	17,1
Peso de cápsula	12,8	12,8	14,2
Peso de suelo seco	2,30	2,60	2,90
Peso del agua	0,40	0,40	0,40
Contenido de humedad	17,39	15,38	13,79

Límite Líquido (LL)	29,0
Límite Plástico (LP)	16,0
Índice de plasticidad (IP)	13
Índice de Grupo (IG)	9

 Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



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

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación	Pozo 1

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Capsula N°	40	41	5
Suelo Húmedo + Cápsula	113,15	121,64	127,04
Suelo Seco + Cápsula	108,3	116,5	121
Peso de la Cápsula	18,39	20,13	16,83
Peso del agua	4,85	5,14	6,04
Peso Suelo seco	89,91	96,37	104,17
Porcentaje de Humedad	5,39%	5,33%	5,80%
PROMEDIO	5,51%		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS : SM AASTHO : A-4
DESCRIPCIÓN	Arena fina con limos sin plasticidad.

Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



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

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación	Pozo 2

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Capsula N°	42	43	44
Suelo Húmedo + Cápsula	131,99	129,52	101,2
Suelo Seco + Cápsula	120,6	117,8	93
Peso de la Cápsula	17,91	16,75	19,53
Peso del agua	11,39	11,72	8,2
Peso Suelo seco	102,69	101,05	73,47
Porcentaje de Humedad	11,09%	11,60%	11,16%
PROMEDIO	11,28%		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS : CL AASHTO : A-6
DESCRIPCIÓN	Arcilla de media a baja plasticidad

Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



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

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación:	Pozo 1

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

Datos Estandarizados del Equipo	
Altura de penetración:	30 cm
Peso del martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm

% Humedad:	5,51%
------------	-------

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpe	Resistencia Adm. (kg/cm ²)	Tipo de suelo
1	2,05	55	2,5	SUCS : SM AASTHO : A-4

Descripción Gráfica.

Características del suelo
Arena fina con limos sin plasticidad.

Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



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

Proyecto:	“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA”		
Procedencia:	Comunidad "Santa Ana La Nueva"	Fecha:	06/09/2023
Laboratorista:	Javier Félix Enríquez Cáceres	Identificación:	Pozo 2

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

Datos Estandarizados del Equipo	
Altura de penetración:	30 cm
Peso del martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm

% Humedad:	11,28%
------------	--------

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resistencia Adm. (kg/cm ²)	Tipo de suelo
1	2,00	50	2,0	SUCS : CL AASTHO : A-6

Descripción Gráfica.

Características del suelo
Arcilla de media a baja plasticidad

Javier Félix Enríquez Cáceres
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

ANEXO 3
ANÁLISIS DE CARGAS Y
TABLAS

ANEXO 3.1. CARGAS EN LA ESTRUCTURA METÁLICA.

Para poder realizar las combinaciones de cargas, es necesario determinar cuáles serán las cargas actuantes y clasificarlas según su naturaleza. Las cargas a considerarse en la cubierta son aquellas que actuarán sobre las calaminas, las cuales distribuirán las cargas en las correas, y estas a su vez transmitirán al resto de elementos que componen la cubierta. Usando la norma NB1225002 se podrá determinar el valor de las mismas.

Las cargas a considerarse serán las gravitatorias y la acción del viento (W). Dentro de las gravitatorias se tiene la carga muerta (D) y las cargas variables. Las cargas muertas se dividirán en peso propio (D_G) y cargas permanentes (D_P). En las cargas variables se considerarán solo dos que tienen la posibilidad de actuar sobre la cubierta, que serían la carga viva de cubierta (L_r) y la carga de granizo (S).

3.1.1. Peso propio (D_G).

Si bien el programa estructural calcula automáticamente el peso propio de los elementos estructurales en función de la geometría y el tipo de material, es posible definir algunos pesos de manera manual o según tablas.

Considerando que el acero tiene un peso específico de 77 kN/m^3 :

Peso propio perfil C 80x40x15x1,8: 0,025 kN/m

Cargas Permanentes (D_P).

Peso propio calamina espesor 0,40 mm: 0,05 kN/m²

Peso propio otros componentes menores: 0,02 kN/m²

Cielo falso montado sobre armadura de aluminio: 0,20 kN/m²

3.1.2. Carga viva de cubierta (L_r).

La carga viva de cubierta se calculará con las ecuaciones que proporciona la norma NB1225002 en su **artículo 4.9**.

Las cubiertas comunes planas, horizontales o con pendiente y curvas se diseñarán para las sobrecargas especificadas en la siguiente ecuación:

$$L_r = 0,96 R_1 R_2 \qquad 0,58 \leq L_r \leq 0,96$$

Los factores de reducción R_1 se determinarán como sigue:

$$R_1 = 1,2 - 0,01076 A_t \qquad \text{para } 19,0 \text{ m}^2 < A_t < 56,0 \text{ m}^2$$

$$A_t = 12 \text{ m} \cdot 2,85 \text{ m} = 34,2 \text{ m}^2, \qquad \text{por lo tanto:}$$

$$R_1 = 1,2 - 0,01076 (34,2 \text{ m}^2) = 0,83$$

Y el factor R_2 se calculará:

$$R_2 = 1 \text{ para } F \leq 4,0$$

$$R_2 = 1,2 - 0,05 F \text{ para } 4,0 < F < 12,0$$

$$R_2 = 0,6 \text{ para } F \geq 12,0$$

$$\text{donde:} \qquad F = 0,12 \cdot \text{valor pendiente en } \%$$

$$F = 0,12 \cdot 28,3 = 3,39 \qquad \text{por lo tanto: } R_2 = 1,0$$

Finalmente:

$$L_r = 0,96 R_1 R_2$$

$$L_r = 0,96 \cdot 0,83 \cdot 1,0$$

$$L_r = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

Se considerará una carga viva para la cubierta de: **$L_r = 0,80 \text{ kN/m}^2$** o **80 kg/m²**

3.1.3. Carga de granizo (S).

Debido a una falta de normativa nacional con respecto a la carga de granizo, ciertos criterios indican que dicha carga varía en función a la pendiente de la cubierta y de la acumulación del granizo en la misma. Para cubierta plana ($\theta < 5^\circ$) la carga mínima de granizo debe ser igual a $1,0 \text{ kN/m}^2$, mientras que para cubiertas con poca pendiente la carga mínima ($\theta < 15^\circ$) es $0,5 \text{ kN/m}^2$.

Alternativamente, el Ing. Reynaldo Zambrana propone la siguiente ecuación con un factor de corrección en función a la pendiente de la cubierta.

$$q_{\text{granizo}} = \gamma_g \cdot e \cdot C_s$$

Donde:

γ_g = Peso específico del granizo (750 kg/m³).

e = Espesor de granizo acumulado según la región, m.

C_s = Factor de corrección por la pendiente.

Donde los valores de C_s son:

$$C_s = 1,00 \quad \text{para } \theta < 15^\circ$$

$$C_s = \frac{60 - \theta}{45} \quad \text{para } 15^\circ < \theta < 60^\circ$$

$$C_s = 0,00 \quad \text{para } 60^\circ < \theta$$

Considerando una acumulación de $e = 0,10$ m:

$$q_{\text{granizo}} = 7,50 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,10 \text{ m} \cdot 1,00$$

$$\mathbf{q_{\text{granizo}} = 0,75 \text{ kN/m}^2}$$

Por lo tanto, se considerará una carga de granizo de $\mathbf{q_{\text{granizo}} = 0,75 \text{ kN/m}^2}$.

3.1.4. Acción del viento (W).

La acción del viento se calculará con las especificaciones de la norma NB1225003. La cual propone un procedimiento de diseño en el **artículo 5.2.**

- 1) Determinar la velocidad básica del viento y el coeficiente **K_d**.

Según los registros de viento en las estaciones cercanas que poseen dichos datos, el viento máximo registrado es en la estación Aeropuerto fue de 129,7 km/h el día 25 de marzo de 2010. Lo que daría una velocidad básica de $V = 36$ m/s

Según la **figura 5.3** para Tarija – Cercado: $V = 36 \text{ m/s}$

Según la **tabla 5.3.4** para edificios $K_d = 0,85$

2) Determinar el factor de importancia **I**:

Para un edificio de salud con menos de 50 pacientes en riesgo corresponde una **Categoría II**. $I = 1,00$

3) Determinar el coeficiente de exposición **Kz**.

Para categoría C y el caso 1: $K_z = 0,95$

4) Determinar el factor topográfico **Kzt**.

En función de la topografía en la que se encuentra el edificio y su geometría:

$$K_1 = 0,29 \quad K_2 = 1,00 \quad K_3 = 0,74$$

$$K_{zt} = (1 + K_1 \cdot K_2 \cdot K_3)^2 \quad K_{zt} = 1,475$$

5) Determinar el factor de efecto de ráfaga **G**.

Para estructura rígidas: $G = 0,85$

6) Según las definiciones del **capítulo 2**, el edificio es una **estructura cerrada**.

7) Determinar el coeficiente de presión interna **GC_{pi}**.

Según la **tabla 7.2.1-1** para edificios cerrados: $GC_{pi} = +0,18 \text{ y } -0,18$

8) Determinar la presión dinámica **q_h** con los coeficientes obtenidos.

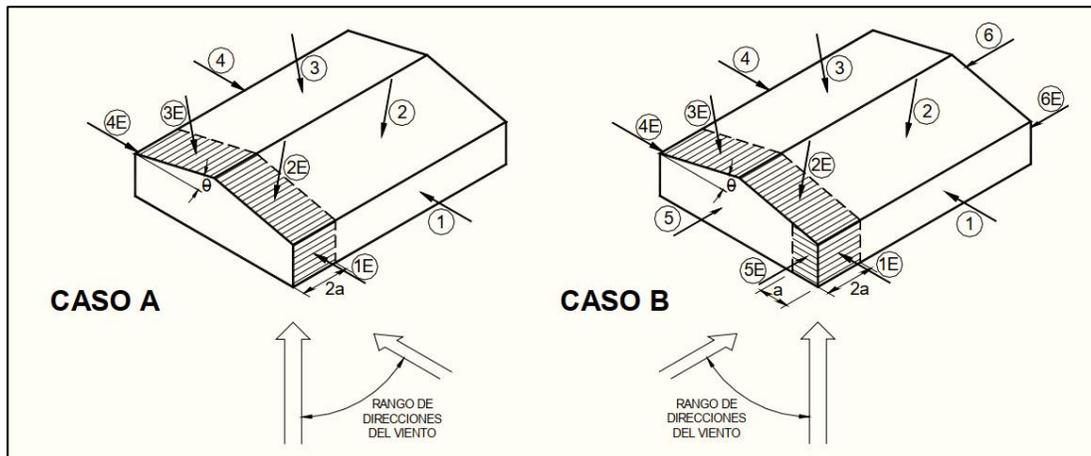
$$q_h = 0,613 * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I$$

$$q_h = 0,613 * 0,95 * 1,475 * 0,85 * (36)^2 * 1,00 = 946,4 \text{ N/m}^2$$

9) Determinar el coeficiente de presión externa **GC_{pe}**.

En base al **artículo 7.2.2**, para edificios de baja altura $h < 20 \text{ m}$. los coeficientes de presión externa varían en función a la dirección del viento y a la zona de cubierta siendo una coeficiente positivo o negativo en función del ángulo de la cubierta.

Figura 1. Coeficientes de presión externa, GC_{pf}



Fuente: CIRSOC 102, 2005.

Como se ve en la **figura 7.2.2.1** el caso A es para los casos donde el viento es perpendicular a la cumbrera, mientras que el caso B es para vientos paralelos al a cumbrera.

Por lo tanto, es necesario identificar qué caso es el que corresponde en la cubierta según la dirección del viento, en valor de los coeficientes y la longitud borde **2a**.

Para un ángulo de 15° , los coeficientes serán la interpolados a partir de la tabla 7.2.2.1-a para el Caso A y la tabla 7.2.2.1-b. para el Caso B.

Tabla N° 1. Coeficientes de presión externa, GC_{pf}

CASO A

Ángulo de la cubierta θ en grados	Superficie del edificio							
	1	2	3	4	1E	2E	3E	4E
0 - 5	0,40	-0,69	-0,37	-0,29	0,61	-1,07	-0,53	-0,43
15	0,49	-0,69	-0,44	-0,38	0,74	-1,07	-0,64	-0,57
20	0,53	-0,69	-0,48	-0,43	0,80	-1,07	-0,69	-0,64
30 - 45	0,56	0,21	-0,43	-0,37	0,69	0,27	-0,53	-0,48
90	0,56	0,56	-0,37	-0,37	0,69	0,69	-0,48	-0,48

CASO B

Ángulo de la cubierta Θ en grados	Superficie del edificio											
	1	2	3	4	5	6	1E	2E	3E	4E	5E	6E
0-90	-0,45	-0,69	-0,37	-0,45	0,4	-0,29	-0,48	-1,07	-0,53	-0,48	0,61	-0,43

Fuente: CIRSOC 102, 2005.

El valor de **a = 0,4 h**, donde h es la altura media de la cubierta medida desde el nivel del terreno. Considerando h = 7,4 m.

$$a = 0,4 \cdot 7,4 \text{ m} = 2,96 \text{ m}$$

$$2 \cdot a = 2 \cdot 2,96 \text{ m} = 5,92 \text{ m}$$

Por ende, los bordes de la cubierta igual a una distancia de “**2a**” serán expuestos a una mayor acción del viento.

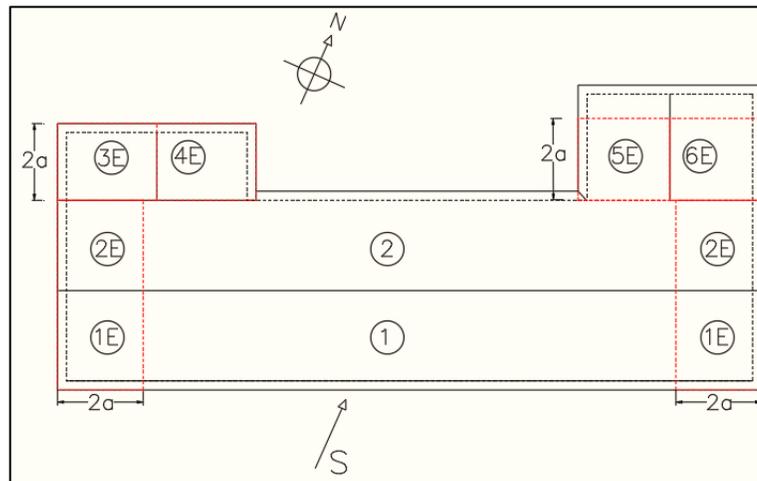
Para calcular la acción del viento en edificios de baja altura, la ecuación es:

$$p = q_h [(GC_{pf}) - (GC_{pi})]$$

Seguidamente, se delimitarán las zonas en las cubiertas en función a la dirección del viento y establecerán los coeficientes en cada una.

Para el viento desde el Sur.

Figura 2. Áreas de presión del viento desde el Sur.



Fuente: Elaboración propia.

Para todas las superficies, $GC_{pi} = \pm 0,18$.

Superficie 1, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,69$$

$$p1 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,69) - (\pm 0,18)]$$

$$p1 = -0,823 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 1E, Caso A.

$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p1E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p1E = -1,18 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,44$$

$$p2 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,44) - (\pm 0,18)]$$

$$p2 = -0,59 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2E, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,64$$

$$p2E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,64) - (\pm 0,18)]$$

$$p2E = -0,78 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 3E y 5E, Caso B.

$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p3E, p5E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p3E, p5E = -1,19 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 4E y 6E, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,53$$

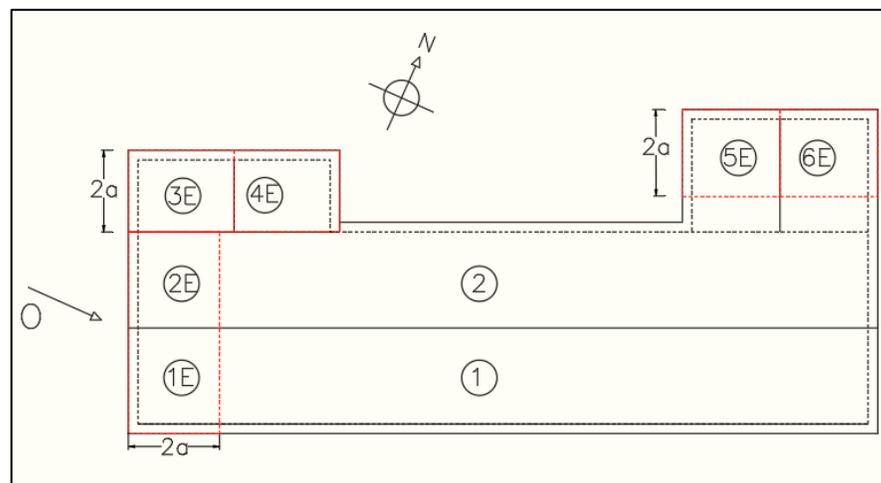
$$p_{4E}, p_{6E} = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,53) - (\pm 0,18)]$$

$$p_{4E}, p_{6E} = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

De la misma manera, se determinará los coeficientes del viento y la carga de viento en cada superficie.

Para el viento desde el Oeste.

Figura 3. Áreas de presión del viento desde el Oeste.



Fuente: Elaboración propia.

Para todas las superficies, $GC_{pi} = \pm 0,18$.

Superficie 1, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,37$$

$$p_1 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,37) - (\pm 0,18)]$$

$$p_1 = -0,52 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 1E, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,53$$

$$p_{1E} = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,53) - (\pm 0,18)]$$

$$\mathbf{p1E = -0,67 \text{ kN/m}^2}$$

Superficie 2, Caso B.

$$\mathbf{GC_{pt} = -0,69}$$

$$p2 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,69) - (\pm 0,18)]$$

$$\mathbf{p2 = -0,82 \text{ kN/m}^2}$$

Superficie 2E, Caso B.

$$\mathbf{GC_{pt} = -1,07}$$

$$p2E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$\mathbf{p2E = -1,183 \text{ kN/m}^2}$$

Superficie 3E y 5E, Caso A.

$$\mathbf{GC_{pt} = -1,07}$$

$$p3E, p5E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$\mathbf{p3E, p5E = -1,183 \text{ kN/m}^2}$$

Superficie 4E y 6E, Caso A.

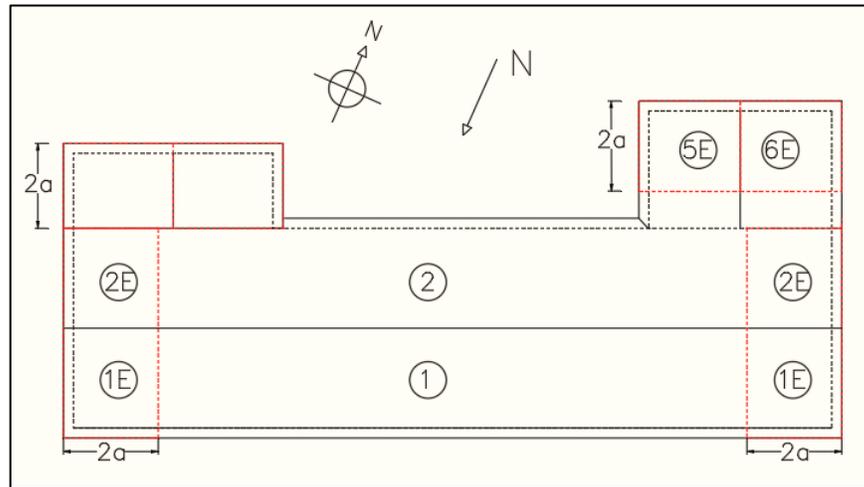
$$\mathbf{GC_{pt} = -0,64}$$

$$p4E, p6E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,64) - (\pm 0,18)]$$

$$\mathbf{p4E, p6E = -0,78 \text{ kN/m}^2}$$

Para el viento desde el Norte.

Figura 4. Áreas de presión del viento desde el Norte



Fuente: Elaboración propia.

Para todas las superficies, $GC_{pi} = \pm 0,18$.

Superficie 1, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,44$$

$$p1 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,44) - (\pm 0,18)]$$

$$p1 = -0,587 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 1E, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,64$$

$$p1E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,64) - (\pm 0,18)]$$

$$p1E = -0,776 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,69$$

$$p2 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,69) - (\pm 0,18)]$$

$$p2 = -0,823 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2E, Caso A.

$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p_{2E} = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p_{2E} = -1,183 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 3E y 5E, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,53$$

$$p_{3E}, p_{5E} = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,53) - (\pm 0,18)]$$

$$p_{3E}, p_{5E} = -0,672 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 4E y 6E, Caso B.

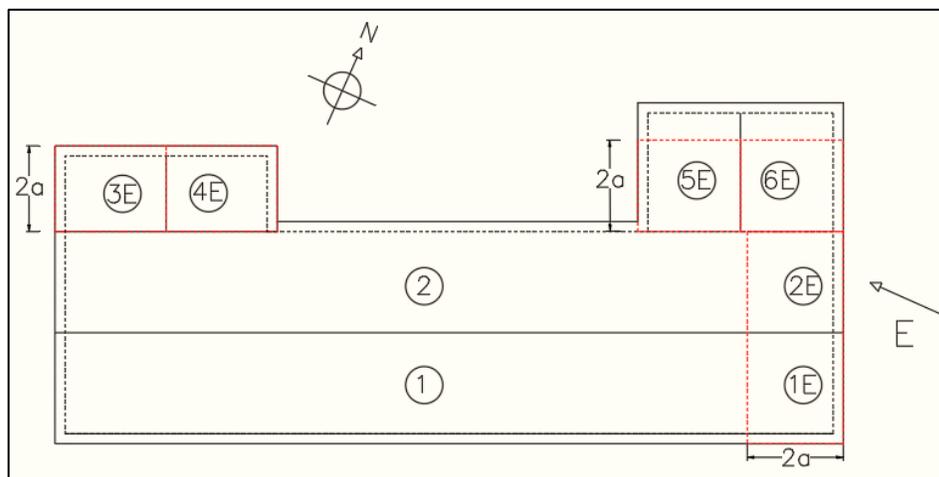
$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p_{4E}, p_{6E} = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p_{4E}, p_{6E} = -1,183 \text{ kN/m}^2$$

Para el viento desde el Este.

Figura 5. Áreas de presión del viento desde el Este.



Fuente: Elaboración propia.

Para todas las superficies, $GC_{pi} = \pm 0,18$.

Superficie 1, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,69$$

$$p1 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,69) - (\pm 0,18)]$$

$$p1 = -0,823 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 1E, Caso B.

$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p1E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p1E = -1,183 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,37$$

$$p2 = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,37) - (\pm 0,18)]$$

$$p2 = -0,521 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 2E, Caso B.

$$GC_{pt} = -0,53$$

$$p2E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,53) - (\pm 0,18)]$$

$$p2E = -0,672 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 3E y 5E, Caso A.

$$GC_{pt} = -0,64$$

$$p3E, p5E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-0,64) - (\pm 0,18)]$$

$$p3E, p5E = -0,776 \text{ kN/m}^2$$

Superficie 4E y 6E, Caso A.

$$GC_{pt} = -1,07$$

$$p4E, p6E = 946,4 \text{ N/m}^2 \cdot [(-1,07) - (\pm 0,18)]$$

$$p_{4E}, p_{6E} = -1,183 \text{ kN/m}^2$$

Las cargas superficiales se multiplicarán por las separaciones entre cerchas o correas según corresponda.

ANEXO 3.2. CARGAS EN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.

Habiendo considerado la estructura metálica como una estructura aislada para su cálculo, también se hará un análisis para las cargas que actúen en la estructura de hormigón, que a su vez recibirá las cargas provenientes de la estructura metálica. Como la norma a usarse en este inciso es la misma que para la estructura metálica, es correcto usar las mismas combinaciones de carga y valores de las mismas.

Además de las cargas de cubierta, también se calculará las cargas gravitacionales muertas (D) y las sobrecargas de servicio (L).

3.2.1. Carga Gravitatorias (D).

3.2.1.1. Peso propio (D_G).

Para el cálculo del peso propio de los elementos estructurales del hormigón, el programa Cypecad lo calcula de forma automática en función de las dimensiones definidas o que se requiera.

Pero de ser necesario que se calcule la carga de algún elemento de hormigón armado, se puede realizar teniendo en cuenta el peso específico descrito en la norma NB1225002.

Peso específico hormigón armado: $\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} = 25 \text{ kN/m}^3$

Para elementos superficiales de hormigón armado, kN/m^2 :

$$q_{\text{lozas}} = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} \cdot e \quad (e = \text{espesor en m.})$$

Para elementos lineales de hormigón armado, kN/m :

$$q_{\text{viga}} = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} \cdot A_g \quad (A_g = \text{Área transversal bruta en m}^2.)$$

3.2.1.2. Cargas Permanentes (D_p).

En este punto se pueden calcular las cargas de elementos que no son estructurales pero que actúan de forma constante.

3.2.1.2.1. Pisos y acabados en losa.

- Carpeta de nivelación.

La norma indica que para un mortero de cemento portland y arena el peso específico es de $\gamma_{\text{Mortero}} = 21 \text{ kN/m}^3$. Asumiendo que la carpeta de nivelación tendrá unos 5 cm de espesor:

$$q_{\text{CN}} = \gamma_{\text{Mortero}} \cdot e \quad (e = \text{espesor en m.})$$

$$q_{\text{CN}} = 21 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,05 \text{ kN/m}^2$$

- Piso de baldosas de cerámica.

El peso específico de las baldosas cerámicas según la norma es: $\gamma_{\text{BC}} = 18 \text{ kN/m}^3$

Considerando un espesor de 1 cm de espesor:

$$q_{\text{BC}} = \gamma_{\text{BC}} \cdot e \quad (e = \text{espesor en m.})$$

$$q_{\text{BC}} = 18 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

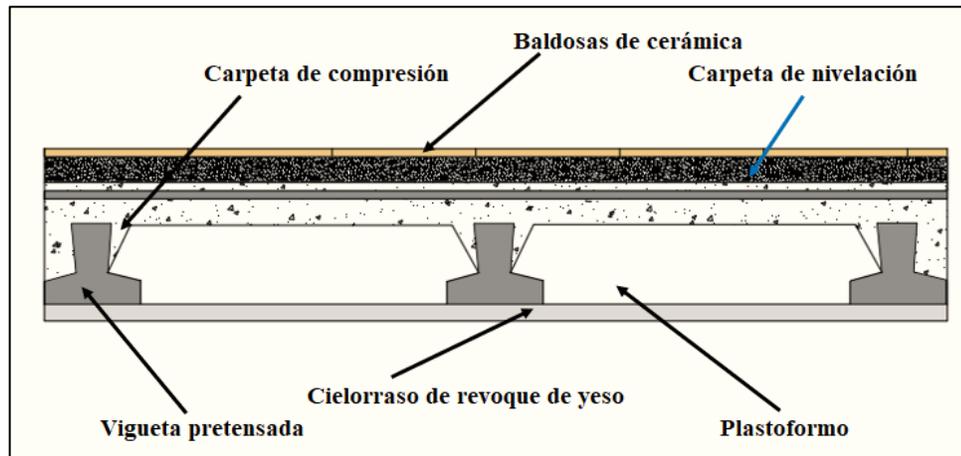
- Cielorraso de revoque de yeso.

La carga superficial de un revoque de yeso según la norma por cm de espesor es 0,13 kN/m^2 .

Considerando que será una capa de 2 cm:

$$q_{\text{CRRY}} = 0,13 \text{ kN}/(\text{m}^2 \cdot \text{cm}) \cdot 2 \text{ cm} = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

Figura 6. Vista transversal de la losa alivianada.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.2.2. Carga de muro de ladrillo e = 18 cm (exterior).

Sobre las vigas exteriores se levantará un murió de ladrillo. Estos muros tendrán un aparejo de soga.

Se considerará un ladrillo de dimensiones $L = 24 \text{ cm}$, $B = 12 \text{ cm}$, y $H = 18 \text{ cm}$. Una junta de hormigón de $1,5 \text{ cm}$, en dirección vertical y horizontal. Y un revoque de cemento y yeso de 1 cm de grosor.

Peso ladrillo	0,036 kN
L =	24,00 cm
B =	12,00 cm
H =	18,00 cm
Jv =	1,50 cm
Jh =	1,50 cm
γ Mortero =	21,0 kN/m ³
γ yeso =	12,5 kN/m ³

Cantidad ladrillos por metro cuadrado:

$$C.L. = \frac{1 \text{ m}^2}{(B + Jh)(L + Jv)}$$

$$C.L. = 29,05 \text{ Pz/m}^2$$

Volumen que ocupa el ladrillo en 1 m^2

$$\text{Vol. Ladrillo} = L \cdot B \cdot H \cdot C.L. = 0,151 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Vol. Mortero} = (1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot H) - \text{Vol. Ladrillo} = 0,029 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Revoque de mortero de cemento con 1 cm de espesor=	0,21 kN/m ²
Revoque de yeso con 1 cm de espesor=	0,13 kN/m ²
Peso ladrillo por 1 m ² de muro =	1,05 kN/m ²
Peso mortero para juntas por 1 m ² de muro =	0,62 kN/m ²
Peso total muro de 1 m²=	2,00 kN/m²

3.2.1.2.3. Carga de muro de ladrillo e = 12 cm (interior).

Para los muros interiores que estarán apoyados en las vigas, el aparejo será de panderete.

Se considerará un ladrillo de dimensiones L = 24 cm, B = 12 cm, y H = 18 cm. Una junta de hormigón de 1,5 cm, en dirección vertical y horizontal. Y un revoque de cemento y yeso de 1cm de grosor.

Peso ladrillo	0,04 kN	
L =	24,00 cm	Cantidad ladrillos por metro cuadrado:
B =	12,00 cm	
H =	18,00 cm	$C.L. = \frac{1 \text{ m}^2}{(H + Jh)(L + Jv)}$
Jv =	1,50 cm	
Jh =	1,50 cm	
γ Mortero =	21,00 kN/m ³	C.L. = 20,11 Pz/m ²
γ yeso =	12,50 kN/m ³	

Volumen que ocupa el ladrillo en 1 m²

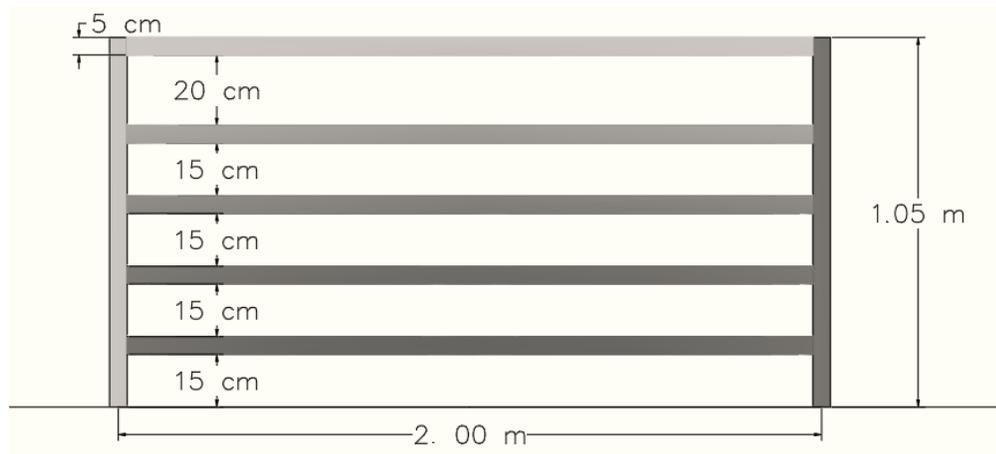
$$\begin{aligned} \text{Vol. Ladrillo} &= L \cdot B \cdot H \cdot C.L. = 0,104 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\ \text{Vol. Mortero} &= (1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot B) - \text{Vol. Ladrillo} = 0,016 \text{ m}^3/\text{m}^2 \end{aligned}$$

Revoque de mortero de cemento con 1 cm de espesor=	0,21 kN/m ²
Revoque de yeso con 1 cm de espesor=	0,13 kN/m ²
Peso ladrillo por 1 m ² de muro =	0,72 kN/m ²
Peso mortero para juntas por 1 m ² de muro =	0,33 kN/m ²
Peso total muro de 1 m²=	1,39 kN/m²

3.2.1.2.3. Carga de barandado.

En barandado será un elemento que estará presente tanto en la escalera como en la rampa de acceso. La longitud de poste a poste de la baranda será de 2 m, la altura de la baranda será de 1,05 m medidos a partir del nivel del suelo, la baranda constará de 5 pasamanos. y será dispuesta a ambos lados del tramo.

Figura 7. Baranda metálica.



Fuente: Elaboración propia.

Para un tubo galvanizado de 2" de diámetro y un espesor de 3 mm. su peso lineal es:

$$\text{peso}_{\text{tubo}} = 0,04 \text{ kN/m}$$

Considerando un tramo de 2 metros, y barandado a ambos lados, la carga será igual a:

$$q_{\text{barandado}} = 2 \cdot ((\# \text{barras horizontales} \cdot \text{peso}_{\text{tubo}}) + (\# \text{barras verticales} \cdot \text{peso}_{\text{tubo}})) / L_{\text{tramo}}$$

$$q_{\text{barandado}} = 2 \cdot ((5 \text{ barras} \cdot 2 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ kN/m}) + ((2 \text{ barras} \cdot 1,05 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ kN/m})) / 2 \text{ m}$$

$$q_{\text{barandado}} = 0,48 \text{ kN/m}$$

3.2.1.2.4. Almacenamiento de agua (Dp).

Para determinar la carga del tanque elevado en la estructura, es necesario calcular el agua que este almacena. La cantidad de agua será en función de la cantidad de camas, la cantidad de personal médico que se puede obtener desde el plano arquitectónico.

Cantidad de camas: 15

Cantidad de personal médico: 20

La tabla 1.3 del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias indica la dotación de agua según su uso:

Tabla N° 2. Dotación diaria de agua según el inmueble.

Tipo de inmueble/ Utilización	Dotación
Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado externo	50 L/alumno. día
Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado interno	120 L/alumno. día
Edificios de oficinas, personal	50 L/persona. día o 6,0 L/m ² . día
Parqueos sin lavado de automóviles	2 L/m ² . día
Centros de salud, hospitales, clínicas, personal médico, paramédico.	50 L/persona. día
Centros de salud, hospitales, clínicas, internos	400 – 600 L/cama. día
Centros de Salud, hospitales, clínicas, personal de oficinas, visitas	20 L/persona. día

Fuente: RNISD, 2011.

Dotación: (15 camas · 400 L/cama· día) + (20 personas · 50 L/persona· día)

Dotación: 7000 litros/día

En base a los valores referenciales de la tabla, se considerará el almacenamiento de agua para un día, el cual una porción se almacenará en un tanque enterrado y el restante en un tanque elevado que se encuentra sobre la escalera.

Si bien se recomienda que la cantidad de agua almacenada será de 2/3 de la dotación en el tanque enterrado y 1/3 en el tanque elevado, en este caso el tanque elevado será de 2/7 de la dotación debido al volumen que debería tener el tanque y el peso que ejercería sobre la estructura.

Vol. Tanque elevado = 2000 lts.

Vol. Tanque enterrado = 5000 lts.

3.2.2. Sobrecargas de servicio (L).

La norma NB1225002 en el **capítulo 4** indica los valores de las cargas de servicio a usar en función al uso para el que está previsto.

Debido que a que el establecimiento cuenta con áreas de distintos usos, se asignaran diferentes sobrecargas en función del mismo:

Azotea:	3 kN/m ²	Salón auditorio:	3 kN/m ²
Baños:	3 kN/m ²	Lavanderías:	3 kN/m ²
Cocinas:	4 kN/m ²	Habitaciones:	2 kN/m ²
Laboratorios:	3 kN/m ²	Oficinas:	5 kN/m ²
Corredores:	4 kN/m ²	Escalera y rampas:	5 kN/m ²

ANEXO 3.6. TABLAS CONSULTADAS.

Tabla N° 3. COEFICIENTES DE PRESIÓN INTERNA.

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

Fuente: Norma Boliviana, Acciones del viento- NB 1225002, 2014.

Tabla N° 4. TABLA DE RESISTENCIAS PARA JUNTAS SOLDADAS.

TABLA J2.5					
Resistencia Disponible de Juntas Soldadas, T (kN)					
Tipo de Carga y Dirección Relativa al Eje de Soldadura	Metal Pertinente	ϕ y Ω	Tensión Nominal (F_{nBM} o F_{nv}) kgf/cm ² (MPa)	Área Efectiva (A_{BM} o A_{we}) cm ² (mm ²)	Nivel de Resistencia Requerida del Metal de Aporte ^{[a] [b]}
SOLDADURAS DE FILETE INCLUYENDO FILETES EN AGUJEROS Y EN RANURAS Y JUNTAS T ESMIADAS					
Corte	Base	Gobernado por J4			Se permite un metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aporte compatible con metal base.
	Soldadura	$\phi = 0,75$ $\Omega = 2,00$	$0,60 F_{EXX}$ ^[d]	Ver J2.2a	
Tensión o Compresión Paralelo al eje de soldadura	No se necesita considerar la tracción o la compresión paralela a una soldadura en el diseño de las soldaduras que unen las partes.				

Fuente: Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero, 2010

Tabla N° 5. TAMAÑO MINIMO DE SOLDADURA FILETE

TABLA J2.4 Tamaño Mínimo de Soldadura de Filete	
Espesor de parte unida más delgada, mm	Tamaño mínimo de soldadura de filete^(a), mm
Hasta 6 inclusive	3
Entre 6 y 13	5
Entre 13 y 19	6
Mayor que 19	8
(a) Dimensión del pie de la soldadura de filete. Se deben utilizar soldaduras de paso simple. Nota: Ver la Sección J2.2b para el tamaño máximo de soldaduras de filete.	

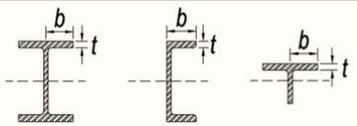
Fuente: Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero, 2010

Tabla N° 6. ESPESOR MINIMO DE GARGANTA EFECTIVA

TABLA J2.3 Espesor Mínimo de Garganta Efectiva	
Espesor de material de parte unida más delgada, mm	Espesor mínimo de garganta efectiva, mm
Hasta 6 inclusive	3
Entre 6 y 13	5
Entre 13 y 19	6
Entre 19 y 38	8
Entre 38 y 57	10
Entre 57 y 150	13
Mayor que 150	16

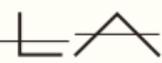
Fuente: Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero, 2010

Tabla N° 7. ESBELTEZ PARA MIEMBROS EN FLEXIÓN.

TABLA B4.1b Razones Ancho-Espesor: Elementos en Compresión de miembros en flexión					
Caso	Descripción del elemento	Razón Ancho-Espesor	Razones Ancho-Espesor Límite		Ejemplos
			λ_p (compacta-no compacta)	λ_r (esbelto-no esbelto)	
10	Flexión en alas de perfiles I laminados, canales y tes.	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.0 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	

Fuente: Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero, 2010

Tabla N° 8. SECCIONES DEL CAPITULO E EN FUNCION A LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

TABLA NOTA E1.1 Aplicaciones de las Secciones del Capítulo E				
Sección transversal	Sin elementos esbeltos		Con elementos esbeltos	
	Secciones en Capítulo E	Estados Límites	Secciones en Capítulo E	Estados Límites
	E3 E4	FB TB	E7	LB FB TB
	E3 E4	FB FTB	E7	LB FB FTB
	E3	FB	E7	LB FB
	E3	FB	E7	LB FB
	E3 E4	FB FTB	E7	LB FB FTB
	E6 E3 E4	FB FTB	E6 E7	LB FB FTB
	E5		E5	
	E3	FB	N/A	N/A
Secciones asimétricas, distintas de ángulos simples	E4	FTB	E7	LB FTB

Fuente: Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero, 2010

Tabla N° 9. CUANTIA MÍNIMA PARA TEMPERATURA Y RETRACCIÓN.

Tabla 24.4.3.2 — Cuantías mínimas de armadura corrugada de retracción y temperatura calculadas sobre el área bruta de hormigón			
Tipo de armadura	f_y , MPa	Cuantía mínima de armadura	
Barras corrugadas	< 420	0,0020	
Barras corrugadas o, armadura de alambre electrosoldada	≥ 420	Mayor de:	$\frac{0,0018 \cdot 420}{f_y}$
			0,0014

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Estructural - NB 1225001, 2020.

Tabla N° 10. RESISTENCIAS MAXIMAS DEL ACERO PARA EL CALCULO.

Tabla 20.2.2.4a — Armadura corrugado no pretensado						
Uso	Aplicación	Valor máximo de f_y o f_{yt} permitido para cálculos de diseño, MPa	Normas ASTM aplicables			
			Barras corrugadas	Alambres corrugados	Armadura de alambre electrosoldado	Parrillas de barras soldadas
Flexión, fuerza axial, y retracción y temperatura	Sistemas sísmicos especiales	420	Véase 20.2.2.5	No permitido	No permitido	No permitido
	Otro	550	A815M, A708M, A955M, A998M	A1064M, A1022M	A1064M, A1022M	A184M ⁽¹⁾
Apoyo lateral de barras longitudinales o confinamiento de hormigón	Sistemas sísmicos especiales	700	A815M, A708M, A955M, A998M, A1035M	A1064M, A1022M	A1064M ⁽²⁾ , A1022M ⁽²⁾	No permitido
	Espirales	700	A815M, A708M, A955M, A998M, A1035M	A1064M, A1022M	No permitido	No permitido
	Otro	550	A815M, A708M,	A1064M,	A1064M, A1022M	No permitido
Cortante	Sistemas sísmicos especiales	420	A815M, A708M, A955M, A998M	A1064M, A1022M	A1064M ⁽²⁾ , A1022M ⁽²⁾	No permitido
	Espirales	420	A815M, A708M, A955M, A998M	A1064M, A1022M	No permitido	No permitido
	Fricción cortante	420	A815M, A708M, A955M, A998M	A1064M, A1022M	A1064M, A1022M (alambre liso electrosoldado)	No permitido
	Estribos, estribos cerrados de confinamiento	550	No permitido	No permitido	A1064M, A1022M (alambre corrugado electrosoldado)	No permitido
Torsión	Longitudinal y transversal	420	A815M, A708M, A955M, A998M	A1064M, A1022M	A1064M, A1022M	No permitido

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Estructural - NB 1225001, 2020.

Tabla N° 11. ESPACIAMIENTO MAXIMO PARA ARMADURA CORTANTE.

V_s	s máximo, mm		
		Viga no pretensada	Viga pretensada
$\leq \frac{\sqrt{f'_c} b_w d}{3}$	El menor de:	$d/2$	$3h/4$
		600 mm	
$> \frac{\sqrt{f'_c} b_w d}{3}$	El menor de:	$d/4$	$3h/8$
		300 mm	

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Estructural - NB 1225001, 2020.

Tabla N° 12. RECUBRIMIENTOS NOMINALES MÍNIMOS.

Exposición del hormigón	Elemento	Armadura	Recubrimiento especificado, mm
Construido contra el suelo y permanentemente en contacto con él	Todos	Todos	40
Expuesto a la intemperie o en contacto con el suelo	Todos	$d_b > 16$ mm	30
		$d_b \leq 16$ mm, alambre MW200 ó MD200, y	25
No expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	Losas, viguetas y muros	$d_b > 40$ mm	25
		$d_b \leq 40$ mm	20
	Vigas, columnas, pedestales y amarres a tracción	Armadura principal, estribos, espirales y estribos cerrados para confinamiento	20

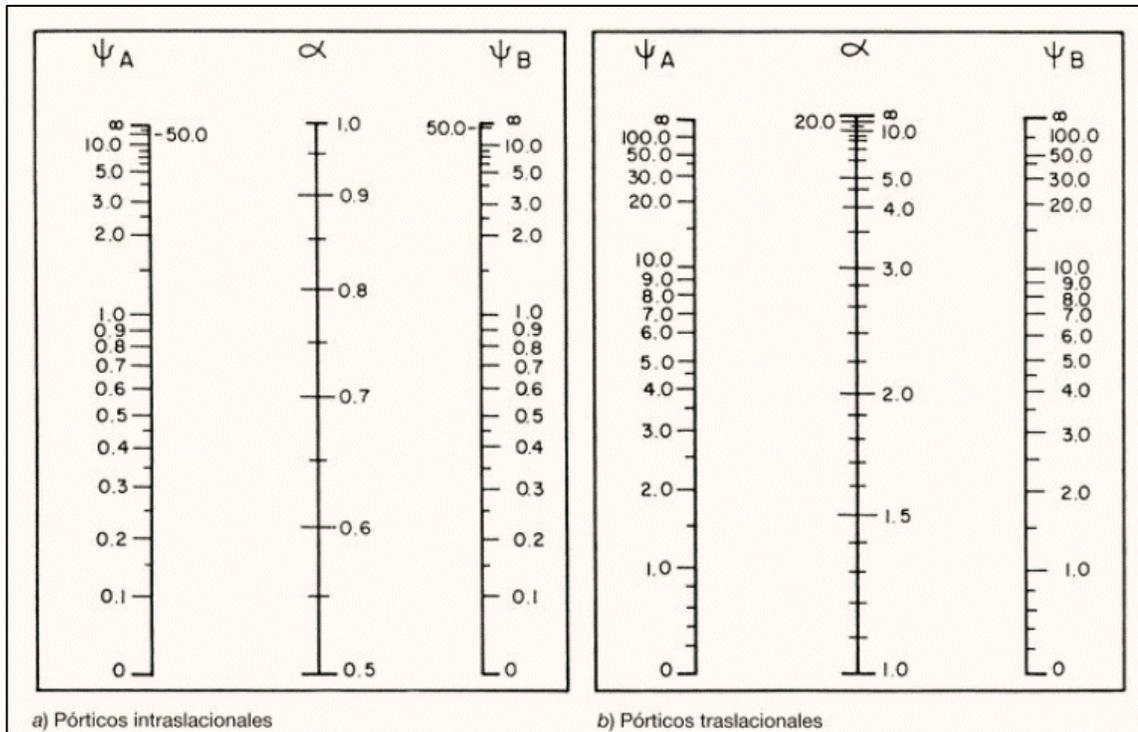
Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Estructural - NB 1225001, 2020.

Tabla N° 13. BARRAS DE ARMADURAS COMERCIALES EN BOLIVIA.

DIÁMETRO NOMINAL d_b , mm	DIÁMETRO REAL mm	ÁREA NOMINAL mm ²	MASA NOMINAL, kg/m
4,2	4,2	14,0	0,111
6	6,0	28,0	0,222
8	8,0	50,0	0,395
10	10,0	78,5	0,616
12	12,0	113,0	0,888
16	16,0	201,0	1,578
20	20,0	314,0	2,466
25	25,0	491,0	3,853
32	32,0	804,0	6,313

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Estructural - NB 1225001, 2020.

Tabla N° 14. MONOGRAMA DE RIGIDEZ α



Fuente: Hormigón Armado, Jimenez Montoya, 2011.

Tabla N° 15. PLANILLA DE TIPIFICACIÓN DE VIGUETAS

Serie	Esquema de armadura	Distribución de armadura (o sección equivalente en cada caso) NO NORMA TRAM - IAS 0500-07	Sección cm ²	Longitudes estandar (m)
1		1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 2 x 2,25	0,239	Hasta 3,80
2		1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 3 x 2,25	0,318	3,90 a 4,30
3		1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 2 x 2,25 1 cordón de 3 x 2,25	0,358	4,40 a 4,50
4		1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 3 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25	0,398	4,60 a 4,80
5		1 cordón de 2 x 2,25 3 cordones de 3 x 2,25	0,437	4,90 a 5,10
6		1 cordón de 2 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25 3 cordones de 3 x 2,25	0,517	5,20 a 5,30
7		1 cordón de 3 x 2,25 4 cordones de 3 x 2,25	0,596	5,40 a 5,90
8		1 cordón de 3 x 2,25 5 cordones de 3 x 2,25	0,716	6,00 a 6,50
9		1 cordón de 3 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25 5 cordones de 3 x 2,25	0,795	6,60 a 7,20*

Fuente: Sociedad de Hormigón Armado Pretensado, SHAP, 2023.

ANEXO 4
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS

ITEM 1. INSTALACIÓN DE FAENAS CON OFICINA, DEPÓSITO DE MATERIALES Y MAQUINARIA

GLB

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende a todos los trabajos preparatorios y previos al inicio de las obras que realizará el Contratista, tales como: Instalaciones necesarias para los trabajos, oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, habilitación de vías de acceso, transporte de equipos, herramientas, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

FORMA DE EJECUCION

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, estas deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra con respecto a su ubicación dentro del área que ocuparán las obras motivo del contrato.

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. La adecuada instalación de faenas, debe garantizar un orden y seguridad industrial a todo el personal dentro de la obra.

MEDICIÓN

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

FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta.

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

ITEM 2. MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO

M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación y perfilado para el terreno de la estructura, a mano o maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno que se podría presentar y hasta las profundidades necesarias para dejar el terreno llano.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinarias y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

FORMA DE EJECUCION

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.

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.

MEDICIÓN

El movimiento y perfilado será medido en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado Para el computo 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.

Asimismo, deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aunque estuvieran fuera los límites de la obra exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el ítem “Retiro de escombros”.

ITEM 3.- REPLANTEO Y TRAZADO.

GLB

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados necesarios para localizar las obras de acuerdo a los planos.

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para el replanteo y trazado de las edificaciones.

Para el replanteo y trazado se deberá utilizar equipo topográfico como un teodolito o taquímetro.

FORMA DE EJECUCIÓN

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizados por el Contratista, con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes. Esta actividad necesariamente será ejecutada por un especialista Topógrafo.

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 1.50m de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. 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 ser aprobado por escrito por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

MEDICIÓN

El replanteo de las construcciones será medido en unidad global, 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.

ITEM 4. EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA

M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución de los trabajos de excavación para estructuras como ser cimientos, cámaras en general, zanjeo para la instalación de las redes de distribución, excavación y zanjeo según sea lo requerido, manipuleo, acopio y uso ultimo o distribución de todos los materiales excavados, nivelación y otros trabajos pertinentes.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la realización de este ítem deberán ser provistos por el Contratista, con previa autorización del Supervisor de obra.

FORMA DE 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 de entibados y apuntalamientos, éstos 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 achicamiento, 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

indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización.

Si las excavaciones se realizan con maquinaria, para fundaciones corridas la excavación se realizará hasta 50 cm. antes de la base de la fundación y cimentaciones aisladas hasta 1 m. de la rasante, el volumen restante necesariamente se la realizará a mano, con el objeto de no alterar la estructura del suelo de fundación.

MEDICION

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 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.

Asimismo, deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aunque estuvieran fuera de

límites de la obra, exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el Ítem Retiro de escombros.

ITEM 5. BASE DE HORMIGON POBRE.

M3

DESCRIPCIÓN

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 196 kg por metro cúbico de hormigón.

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

FORMA DE EJECUCION

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

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

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

MEDICIÓN

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

FORMA DE PAGO

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

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

ITEM 6. ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO (ver ítem 14)

ITEM 7. COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (ver ítem 14)

ITEM 12. VIGAS DE HORMIGON ARMADO (ver ítem 14)

ITEM 13. ESCALERA DE HORMIGON ARMADO (ver ítem 14)

ITEM 14. LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADO.

M3

DESCRIPCIÓN

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

Todas las estructuras de hormigón armado deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87. El hormigón a utilizarse deberá tener una resistencia característica en compresión a los 28 días de 250 kg/cm².

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.

Cemento.

Será del tipo Portland y deberá cumplir con los requisitos de buena calidad.

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) y lo establecido en la N.B.011.

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 y lo establecido en la N. B. 011.

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.

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 la propuesta aceptada y capaz de asegurar la protección de las armaduras.

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.

Armaduras.

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 habiéndose considerado el acero de 500MPa en el diseño.

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

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

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

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.

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 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.

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 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.

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.

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).

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

a) Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.

b) En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.

c) Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.

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 entrepisos.
- d) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

DENOMINACION	TAMANO mm.
Agregado grueso	
Grava	50,80 a 19,10
Gravilla	19,10 a 4,76
Agregado fino	
Arena Gruesa	4,76 a 2,00
Arena Media	2,00 a 0,42
Arena Fina	0,42 a 0,074

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 los 35 mm. Los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Agua.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o ciénagas, la temperatura mínima del agua no deberá ser menor a 5° C. El agua a utilizarse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que resulte nociva y perjudicial para el concreto y el fierro en la obra.

Además, deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Mezclas.

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas a los 28 días (Tipo "A") y con las cantidades mínimas de cemento/m³ de hormigón indicadas en el cuadro siguiente:

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

FORMA DE EJECUCIÓN

Dosificación de materiales.

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso. Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

Armaduras

El fierro de las armaduras deberá ser de clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes.

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

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados. Éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro pinturas y todo aquellos de disminuir las adherencias.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y acuerdo a los planos. Se cuidará especialmente que todas las armaduras quedarán protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos. En caso de no especificarse en los planos recubrimientos se tomarán en cuenta 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

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

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

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

La relación agua/cemento, para una resistencia dada del concreto no excederá los valores en la tabla siguiente, en la que se incluye la humedad superficial de los agregados.

RESISTENCIA kg/cm² 28 días	RELACION A/C EN PESO
175	0,642
210	0,576
245	0,510
280	0,443

Se puedan usar relación agua / cemento mayor a las dadas en la tabla anterior siempre que la relación entre resistencia y relación agua / cemento para los materiales que se usen haya sido establecida previamente por datos de ensayo dignos de confianza, aprobados por el Supervisor de Obra.

Para el mezclado manual, previamente se mezclarán los áridos en seco con el cemento hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, luego se ira gradualmente añadiendo y agua hasta que la mezcla presente una consistencia uniforme, todo ello sobre una plataforma impermeable.

Para el caso de mezclado, se deberá introducir los materiales en la hormigonera, respetando el siguiente orden: Primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua restante.

Antes del vacío del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

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

Se mantendrá la temperatura del Hormigón, entre 10°C y 27°C durante su colocación. Durante la colocación se deberá compactar (chuseado) mediante barretas o varillas de fierro siendo preferible el empleo de vibración de ser posible.

Los materiales componentes serán introducidos a la hormigonera en el orden siguiente:

1. Verificar que la mezcladora esté convenientemente limpia sin restos de materiales endurecidos por usos anteriores.

2. Verificar con anticipación su sistema mecánico y/o eléctrico.
3. Cargar los materiales de acuerdo al siguiente orden: % partes de agua, ½ parte de la grava, cemento, arena, resto de la grava y el resto del agua para el trabajo deseada.
4. No debe cargarse el cemento en primer lugar, ni debe sobrecargarse la capacidad de la mezcladora.
5. Amasar el tiempo necesario para homogeneizar la mezcla. Este tiempo depende del volumen de la mezcladora y no debe ser inferior a 1 ½ minutos.
6. Descargar la mezcla en forma continua.
7. Limpiar y lavar completamente la mezcladora, una vez finalizada la faena del hormigonado.

La relación agua - cemento

Se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajo, pero en ningún caso deberá exceder de:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
Naturaleza de la obra	Hormigón sumergido en medios agresivos	Hormigón en contacto con agua a presión. Hormigón en contacto alternado con agua y aire.	Hormigón expuesto a la intemperie. Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Piezas delgadas	0,48	0,54	0,6
Piezas de grandes dimensiones.	0,54	0,6	0,65

Deberá tenerse en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de C-300 a 400 Kg/m³ 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 $A/C=0.5$

Características del hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas. El hormigón a utilizarse debe ser TIPO A con una cantidad mínima de cemento de 325 Kg./m³.

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

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

Transporte

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

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra. El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm. La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras. No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua. Las vigas

deberán hormigonarse en una operación continua al igual que 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 capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

El vibrado será realizado con vibradora eléctrica o a gasolina, pudiendo ser posible el uso del vibrado manual, dando unos golpes en los lugares críticos o esquinas haciendo uso de martillos (donde no pueda ingresar la vibradora)

Se hará el vaciado por medios que eviten la posibilidad de segregación de los materiales de la mezcla, para ello en lo posible, se vaciará el hormigón ya en su posición final con el menor número de manipuleos o movimientos, a una velocidad que el hormigón conserve en todo momento su consistencia original y pueda fluir fácilmente a todos los espacios. No se vaciará hormigón que haya endurecido parcialmente.

No se lanzará el concreto a distancias mayores de 1,5 m., ni se depositará una cantidad en un sitio para luego extenderla. Todo el concreto se consolidará y compactará. Una vez iniciado el vaciado, este será continuado hasta que haya sido finalizado un sector. elemento o sección, no se admitirán juntas de trabajo inesperadas, por lo cual el hormigón será previamente planeado.

Consistencia

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 él.

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 superplastificante. 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 la consistencia
0 a 2 cm	H° firme
3 a 7 cm	H° Plástico
8 a 15 cm	H° Blando

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

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.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido expuesto a efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias hasta que se vea opaca la superficie.

Ensayos de resistencia mecánica del hormigón

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario. Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

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 ocurra que:

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

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.

Encofrados y cimbras

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados. Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Recubrimientos,

Se debe verificar que se respeten los recubrimientos mínimos establecidos por las normas, disponer de "galletas" de mortero para garantizar el recubrimiento, estos elementos deben fabricarse con la misma resistencia del hormigón a colocar.

Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado se especifican en el CBH-87.

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

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

Medición.

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada zapata serán medidas en m³: tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

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 indicados en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: Las columnas se medirán de piso a piso; las vigas serán medidas entre bordes de columnas y las losas serán medidas entre bordes de vigas.

En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

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.

ITEM 8. SOBRECIMIENTO H° C°.

M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos y sobrecimientos de hormigón ciclópeo, de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones de Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las piedras serán de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

La dimensión mínima de la piedra a ser utilizada como desplazadora será de 20 cm. de diámetro o un medio (1/2) de la dimensión mínima del elemento a vaciar. En el caso de sobrecimientos la dimensión mínima de piedra desplazadora será de 10 cm.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o ciénagas, la temperatura mínima del agua no deberá ser menor a 5°C.

En general, los agregaos deberán estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, madera o material orgánico.

La granulometría del árido grueso para hormigón ciclópeo, deberá cumplir con las siguientes condiciones de la tabla 3 N.B. 598 – 91

Clase	Tamaño	Tamiz N.B.	% que pasa
Muy grande	150 - 80 mm	100 mm	90 - 100
Grande	80- 40 mm	80 mm	0 - 10
Mediana	40 -20 mm	40 mm	90 - 100
		20 mm	0 - 10
Pequeña	20 - 5 mm	5 mm	0- 10
		2,36 mm	0- 2

FORMA DE EJECUCIÓN

En cimientos, cuando se emplee un hormigón de dosificación 1: 2: 4, el volumen de la piedra desplazadora será del 60%, si el hormigón fuera 1: 3: 4, el volumen de la piedra desplazadora será del orden del 50%.

En sobrecimientos se empleará un hormigón de dosificación 1: 2: 3 con 50% de piedra desplazadora.

Las dosificaciones señaladas anteriormente serán empleadas, cuando las mismas no se encuentren especificadas en el formulario de presentación de propuestas o en los planos correspondientes.

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar la dosificación de los materiales por 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 de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el

Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera e indeformables.

Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm. espesor de dosificación 1: 3: 5 para emparejar las superficies y al mismo tiempo que sirva de asiento para la primera hilada de piedra. Previamente al colocado de la capa de hormigón pobre, se verificará que el fondo de las zanjas esté bien nivelado y compactado.

Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos. Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación, a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

Las cantidades mínimas de cemento para las diferentes clases de hormigón serán las siguientes:

DOSIFICACION	CANT. MINIMA DE CEMENTO kg/m³
1:2:3	325
1:2:4	280
1:3:4	250
1:3:5	225

Las dimensiones de los cimientos y los sobrecimientos se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

En los sobrecimientos, los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras, de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras en un 50% del volumen total, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón.

Para el caso de sobrecimientos con una cara vista, se utilizarán maderas cepilladas en una cara y aceitada ligeramente para su fácil retiro.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del sobrecimiento y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo indicación contraria del Supervisor de Obra.

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién a las 24 horas de haberse efectuado el vaciado.

MEDICION

Los cimientos y sobrecimientos de hormigón ciclópeo serán medidos en metros cúbicos, tomando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de Obra hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

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 y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ITEM 9. RELLENO Y COMPACTO.

M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado 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 pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen 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 pisonos manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, vibro compactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de

FORMA DE EJECUCIÓN

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

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

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

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

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

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

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

MEDICION

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, con la provisión del material de 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.

ITEM 10. MURO DE LADRILLO 6H e = 12 cm (ver ítem 14).

ITEM 11. MURO DE LADRILLO 6H e = 18 cm.

M2

DESCRIPCIÓN

Comprende la construcción de muros y tabiques de albañilería de ladrillo de espesor 18 cm con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- ARENA FINA
- CEMENTO IP-30
- LADRILLO 6 HUECOS

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. Los ladrillos serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberán merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la obra.

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

Los ladrillos llenos serán bien cocidos, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladuras.

En la preparación del mortero se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados en el ítem de materiales de construcción.

FORMA DE EJECUCION

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación. Serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1.0cm.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces entre muro y muro o muro y tabique.

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

Con el fin de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado sin que se produzca daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillos final superior continua a la viga hasta que haya transcurrido por lo menos 7 días. Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos correspondientes a la hilada superior final.

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

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes.

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

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

MEDICIÓN

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo con mortero de cemento y arena serán medidos en METROS CUADRADOS (m²) tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, en el punto 4. (Medición), será pagado a los precios unitarios en metro cuadrado establecidos en la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipos, transportes y mano de obra que inciden en su construcción.

ITEM 15. LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem abarca la construcción de losas alivianadas o aligeradas, vaciadas in situ utilizando viguetas pretensadas, que son productos de fabricación industrial. La ejecución se realizará conforme a los detalles especificados en los planos constructivos, el formulario de presentación de propuestas y/o las instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista será responsable de proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la preparación y vaciado del hormigón. Estos deberán ser utilizados previa aprobación del Supervisor de Obra y cumplir con los requisitos de la Norma Boliviana del Hormigón Estructural. Además, deberán seguir las recomendaciones y requisitos de dicha norma en cuanto a fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado, y otros procesos.

Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deben tener características uniformes y secciones adecuadas para resistir las cargas aplicadas, lo cual debe ser certificado por el fabricante.

Como elementos aligerantes, se podrán utilizar bloques de plastoformo, conforme a las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o según las recomendaciones del fabricante en el caso de viguetas pretensadas.

FORMA DE EJECUCION

Para el caso de utilizar viguetas prefabricadas, estas se colocarán en su posición definitiva con puntales ubicados a las distancias más convenientes. Luego, se instalarán los

elementos alivianantes y el fierro según los planos detallados, para finalmente proceder al vaciado de la mezcla de hormigón, que deberá ser vibrada adecuadamente.

El vibrado del hormigón solo se realizará con la aprobación por escrito del Director de Obra. Esta aprobación no implica responsabilidad alguna por mala ejecución, la cual siempre recaerá en el constructor.

La superficie visible debe quedar perfectamente nivelada y lisa, y no se debe transitar por ella desde ese momento. Las losas alivianadas deben construirse según los planos detallados y las especificaciones técnicas correspondientes.

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

MEDICIÓN

Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas serán medidas en metros cuadrados, una vez concluidas y debidamente aprobadas por el Supervisor de Obra, considerando únicamente las superficies netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

ITEM 17. EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H° (1:2:3)

M2

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la colocación de carpeta de hormigón sobre pisos empedrados, indicados en los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- ARENA CORRIENTE
- ARENA FINA
- CEMENTO IP - 3
- GRAVA COMUN
- PIEDRA MANZANA

El hormigón de cemento tipo IP -30, arena y grava para la nivelación de pisos en planta baja será de proporción 1:3:4. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón serán de buena calidad, deben cumplir con los requerimientos de calidad y previamente aprobados por el supervisor de obras.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto. Para la nivelación de la carpeta se deberá usar reglas metálicas.

FORMA DE EJECUCION

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

Si el espesor de la capa de contrapiso lo permite se usará vibrador u otro sistema de compactación del hormigón.

Para lo cual se deberá:

Compactación y nivelación manual del hormigón vertido.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

Verificación de la posición, alineamiento y nivel de las juntas de dilatación.

Acabado de la superficie.

MEDICIÓN

El contra piso con capa de hormigón simple será medido en metros cuadrados tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado y colocado.

FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, será pagado a los precios unitarios en m² establecidos en la propuesta aceptada para contra pisos de piedra manzana. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, y equipos.

ITEM 18. IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO CON POLIETILENO.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación: Entre el sobre cimientto y los muros, a 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 necesarios para la ejecución de este ítem. En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán, polietileno de 200 micrones,

FORMA DE EJECUCION

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie. Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm. A continuación, se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros.

MEDICIÓN

La impermeabilización de los sobrecimientos, será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado.

FORMA DE PAGO

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

ITEM 19. ESTRUCTURA METALICA DE PERFILES PARA CUBIERTA.

M2

DESCRIPCIÓN

Esta especificación regula la realización de todos los trabajos de carpintería metálica y la posterior colocación de las planchas de calamina galvanizada que formarán la techumbre de las edificaciones de acuerdo a planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se emplearán aceros, según la norma A-36, así como también las diferentes Perfiles Tipo Costanera, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

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

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en la misma sección. Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse especificados en el detalle de planos.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deberán salir de las maestranzas con una mano de pintura anticorrosiva de color a elección del supervisor de obra,

FORMA DE EJECUCION

Inicialmente se procederá a realizar el corte de las piezas de perfil costanera para dar forma a la cercha de acuerdo a planos. Cada una de las partes será sin aumentos en medio, es decir serán de una sola pieza.

El corte de las piezas serán uniformes no aceptándose rebarbes ni destajes en las puntas, las piezas que tuvieran defectos serán rechazadas por la supervisión antes de proceder con la soldadura.

Luego procederá a realizar la soldadura de cada una de las piezas que conforman la cercha, previamente se deberá realizar una verificación de las medidas por parte del supervisor de obra, no se aceptaran las cerchas soldadas si no cuentan con la aprobación del supervisor.

Todas y cada una de las medidas que se muestran en planos deberán ser respetadas por el contratista.

Una vez terminada cada una de las cerchas estas serán pintadas con pintura anticorrosiva de color a indicaciones del supervisor. No se aceptarán las cerchas que no estén bien pintadas interior y exteriormente (esto en los perfiles costanera)

El colocado de cerchas se hará una vez que esté en ejecución el hormigonado de las columnas, las cerchas se empotrarán a las columnas y/o vigas mediante las placas de anclaje, la ejecución de este ítem se hará en conformidad a planos constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

Una vez fijadas las columnas de las cerchas con las placas de anclaje recién se procederá al encofrado y vaciado de las columnas de hormigón hasta la altura que se especifique en planos y/o indicaciones del supervisor. Cada una de las cerchas deberá estar correctamente alineada y nivelada antes del vaciado del hormigón de columnas que servirá como refuerzo de la fundación del tinglado, no se aceptaran desniveles en las cerchas motivo por el cual se podrá rechazar en empotramiento de las cerchas con la fundación por parte del supervisor. Realizada la colocación de las cerchas y vaciado de las columnas de hormigón se procederá al colocado de las correas que servirán de sustento para la cubierta de calamina previamente pintada.

Cada una de las correas serán de cercha a cercha, no se aceptarán soldaduras intermedias entre correas solo en cada unión entre cercha siendo esta de una sola pieza de cercha a cercha del tinglado.

Asimismo, las correas serán pintadas con la misma pintura anticorrosiva de las cerchas. Posterior a esta actividad se podrá realizar el colocado de los tasadores tal como lo indican los planos y/o indicaciones del supervisor.

MEDICIÓN

La ejecución de los ítems será:

-Estructura Cubierta Metálica + perfiles celosía + Correas. Serán medidos por metro cuadrado (M2).

-Provisión y Colocado de Placas de Anclaje. Serán medidos por pieza (PZA)

Tomando únicamente el área neta, del trabajo ejecutado.

FORMA DE PAGO

Estos ítems, ejecutados de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será en 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.

ITEM 20. CUBIERTA Y CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de la cubierta de calamina galvanizada sobre la estructura metálica, que deberá ser realizada por una empresa de metal-mecánica, quienes serán responsables del empleo adecuado de la tecnología constructiva de la cubierta, la construcción de la estructura metálica debe ser ejecutada conforme a los planos constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La calamina plana galvanizada deberá tener un espesor que corresponda al calibre N° 26. El tipo de cumbrera, en cuanto a material y diseño, estará establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de detalle.

Los clavos deberán ser galvanizados y de cabeza plana (clavos de calamina) de 3 pulgadas de longitud.

FORMA DE EJECUCION

Construidas la estructura metálica, estas serán colocadas cuidando su firme fijación a muros o viga de hormigón armado empotrándolas, para garantizar su estabilidad. Las calaminas se sujetarán con pernos "J" de 5/8" en las correas. En cada caso y en función de las dimensiones de los techos, el contratista someterá a aprobación de Supervisión, Se rechazarán placas dañadas de fábrica o durante el manipuleo, así como piezas metálicas con defectos.

La cumbrera de calamina plana galvanizada N° 26 será clavada a los listones mediante clavos galvanizados de cabeza plana.

El traslape entre cumbreras no podrá ser inferior a 15 cm. en el sentido longitudinal y cubrirán la fila superior de las calaminas con un traslape transversal de 25 cm.

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

MEDICIÓN

El trabajo de la cubierta de calamina con estructura metálica se medirá en metros cuadrados.

Las cumbreras del material especificado en el formulario de presentación de propuestas se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

La cubierta de calamina con estructura metálica ejecutadas con los materiales aprobados y en todo de acuerdo con estas especificaciones, medidos según lo previsto en “medición”, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada, estos precios unitarios serán la compensación total por todos los materiales, mano de obra y equipo que incidan en el costo de este trabajo

ITEM 21. PISO CERAMICA ESMALTADA.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la colocación de cerámica esmaltada y carpeta de nivelación en los pisos de los ambientes que se indican en los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. El hormigón de cemento, arena y grava para la nivelación de los pisos será de proporción 1:3:4. Los materiales a emplearse deben cumplir con los requerimientos de calidad previa autorización de la supervisión de obra.

El mortero de cemento y arena a emplearse para la colocación de las piezas de cerámica será de proporción 1:5.

Las piezas de cerámica tendrán un espesor mínimo de 7 mm. debiendo la calidad y el color de las mismas ser aprobados por el Supervisor de Obra.

- ARENA FINA
- CEMENTO IP-30
- CERÁMICA
- OCRE

FORMA DE EJECUCION

Sobre la superficie se vaciará una capa de hormigón de 3 cm. de espesor la misma que deberá ser perfectamente nivelada.

Sobre la superficie de hormigón preparada como se tiene indicado, se colocará la cerámica con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

Una vez colocadas las piezas de cerámica se realizarán las juntas entre piezas con lechada de cemento puro y ocre de buena calidad del mismo color de la cerámica, aprobados por el Supervisor.

El Contratista deberá tomar precauciones para evitar el tránsito sobre la cerámica recién colocada mientras no haya transcurrido el período de fraguado en su integridad.

MEDICIÓN

Los pisos se medirán en METROS CUADRADOS (m2) tomando en cuenta solamente el área de trabajo neto ejecutado.

FORMA DE PAGO

Por la realización de este trabajo se pagará de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales mano de obra, equipo y herramientas y actividades necesarias para la ejecución de este ítem.

ITEM 22. REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies o paramentos exteriores de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.

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

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

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

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

Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina en proporción 1 : 2 : 6.

Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1 : 3 y 1 : 5 (cemento y arena), dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

FORMA DE EJECUCION

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y tabiques y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros:

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los parámetros de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación, se describen diferentes tipos de textura para el acabado final:

Piruleado.

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con un aparato de hojalata llamado piruleador. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1 : 2 : 6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Frotachado.

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera denominada frotacho, con el que se enrasará la segunda capa de mortero.

Graneado.

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con una paleta o aparato especial proyector de revoques. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1 : 2 : 6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Las variedades de este tipo son el revoque escarchado fino, el de grano lanzado con la escobilla, el de grano grueso lanzado con una paleta, etc.

Rascado o raspado.

Este tipo de acabado se podrá obtener, una vez colocada la segunda capa de mortero con frotacho, rascando uniformemente la superficie cuando ésta empieza a endurecer. Para el efecto se utilizará una cuchilla, peines de alambre, madera o chapa de fierro. Concluida la operación deberá limpiarse la superficie con una escoba de cerdas duras.

Emboquillados en paramentos exteriores.

Se refiere al acabado de las juntas horizontales y verticales en los paramentos exteriores de muros vistos, mediante la aplicación con brocha u otra herramienta apropiada de pasta o lechada de cemento, hasta obtener un acabado uniforme y homogéneo.

Reparación de revoques.

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques exteriores, incluyendo la malla de alambre si fuera el caso, que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer la malla de alambre tejido, si fuera el caso y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas. En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos falsos o rasos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

FORMA DE PAGO

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

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

ITEM 23. CIELO RASO (BAJO LOSA).

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el acabado con revoque de estuco de los cielos rasos sobre losa de hormigón.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a utilizarse serán: ESTUCO

El empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

El estuco a emplearse será de buena calidad y de molido fino. No contendrá terrones ni impurezas de ninguna clase. Con anterioridad al suministro se presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El estuco para el enlucido deberá ser de primera clase y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE EJECUCION

Una vez limpiadas y emparejadas las superficies de los cielos rasos se aplicará con plancha metálica un enlucido de estuco puro en forma prolija a fin de obtener superficies completamente tersas, planas y sin ondulaciones y se pondrá una capa de enlucido final con estuco de primera calidad.

En general las superficies de los cielos rasos en el interior del edificio serán revocadas como se tiene arriba indicado excepto aquellas para las cuales los planos o detalles de obra indiquen la colocación de revestimientos de otros materiales.

Las intersecciones de cielos rasos con muros y/o vigas serán terminadas en ángulo o arista viva.

Toda superficie cuarteada será rechazada para ser rehecha a costo del contratista.

MEDICIÓN

Los revoques de las superficies de cielos rasos se medirán por metro cuadrado (m²) tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado y aprobada por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

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

ITEM 24. REVOQUE INTERIOR YESO.

M2

DESCRIPCIÓN

Es el tendido superficial de yeso sobre el paramento interior de un muro para conseguir un acabado liso y duradero, adecuado para aplicarle directamente tratamientos decorativos tales como pintura o papel.

El revoque de yeso consta de la conformación de un revestimiento interior con pasta de yeso colocado en capas sobre las mamposterías. La pasta se prepara mezclando el yeso con agua y se aplica directamente sobre la superficie de la mampostería.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los yesos a ser entregados en obra, deberán estar secos y exentos de grumos. El fraguado del yeso iniciara entre 2 y 5 minutos y culminara antes de 15 minutos. El yeso será envasado y en sacos de papel o tela de tal manera que esté protegido del contacto con la humedad. El agua para la preparación de la pasta de yeso debe ser limpia.

El espesor del revoque no será mayor a 3 cm. Las superficies obtenidas serán regulares, uniformes, sin grietas o fisuras.

FORMA DE EJECUCION

Preparación de la superficie: Se debe limpiar la superficie con un cepillo duro para retirar el material suelto que se encuentre en la superficie de la mampostería.

Humedecer completamente la superficie hasta saturarla con el objeto de evitar que la porosidad de ésta absorba el agua de la pasta de yeso, de lo contrario puede desprenderse una vez seco.

Revocado:

Lo primero que se debe hacer es colocar botones de yeso en las esquinas de la parte superior del muro con el espesor de revoque adoptado. A partir de estos con la ayuda de una plomada se colocarán otros en las esquinas de la parte inferior del muro a una altura de 15 cm del piso terminado.

Se colocarán hilos guía de referencia para unir los botones de la parte superior e inferior y siguiendo el nivel de los hilos guía se colocarán botones intermedios a distancias que no superen los 2 m. De la misma manera se colocarán hilos en la otra dirección y en correspondencia vertical con los botones de arriba se colocarán otros abajo.

Cada pareja de botones en sentido vertical sirve de guía para formar la maestra de yeso, rellenando el espacio entre la pared y la regla metálica apoyada sobre los botones.

El espacio comprendido entre las maestras se rellenará manteniendo la regla apoyada sobre estas y se irá raspando el excedente.

Una vez que todo el muro esté revocado, se deberá afinar la superficie con una pasta muy fina que se prepara mezclando yeso cernido con agua. Para este afinado se usará una plancha metálica obteniendo así una superficie lisa y lista para aplicarle cualquier tratamiento decorativo.

MEDICIÓN

La medición se la hará en unidad de superficie, en base a la medición del área realmente ejecutada, que debe ser verificada en sitio y con planos del proyecto.

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.

ITEM 25. CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de cielos falsos prefabricados sujetos a una estructura de perfiles y alambre galvanizado, en los ambientes indicados en los planos o el detalle de construcción y de acuerdo con estas especificaciones.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales y herramientas serán proporcionados por el contratista y los materiales prefabricados a emplearse serán de primera clase. Con anterioridad al suministro se presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

FORMA DE EJECUCION

La colocación de los paneles lo debe realizar personal especializado en este tipo de trabajos. Esto quiere decir que el contratista contratará personal especializado en este trabajo.

Los materiales a emplearse serán de primera calidad, que el contratista deberá demostrar en caso de ser solicitado por el Supervisor de Obra.

Una vez determinado el nivel de acabado, se procederá al colocado de los paneles.

Este material especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como todos sus accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante, debiendo el Contratista solicitar el asesoramiento técnico correspondiente o sus servicios para su instalación.

MEDICIÓN

Los cielos falsos se medirán en METROS CUADRADOS (m²) tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

FORMA DE PAGO

Los cielos falsos ejecutados con materiales aprobados y en todo de acuerdo con estas especificaciones, medidos según lo previsto en Medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será compensación total por todos los materiales, equipo, herramientas y mano de obra que inciden en el costo de este trabajo.

ITEM 26. PINTURA EXTERIOR LATEX.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la actividad del pintado de las paredes exteriores la estructura, de acuerdo al tipo y diseño establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará pintura látex para el pintado de superficie de las paredes exteriores. El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

El Contratista debe verificar que las pinturas a utilizar no se encuentren vencidas para que su uso no llegue a ser perjudicial. La pintura en el momento de utilizarse deberá ser presentada en sus envases originales y sellados

FORMA DE EJECUCION

Antes de aplicar la pintura se realizará una limpieza del exterior de las paredes para eliminar impurezas y manchas que puedan llegar a perjudicar el proceso. La aplicación de la pintura se realizará según recomendaciones del fabricante tanto relacionado a la preparación y aplicación, para obtener así la película selladora que cubrirá la toda la pared, otorgándole color y protección Toda salpicadura deberá ser removida mientras esté fresca, caso contrario la Empresa será la única responsable del daño y/o perjuicio ocasionado.

MEDICIÓN

El pintado de las ventanas visto con pintura sintética se medirá en metro cuadrado neto trabajado previa aprobación del supervisor y/o fiscal de obra.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con y las presentes especificaciones, medido adecuadamente y aprobado por el Supervisor/Fiscal de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

ITEM 27. PINTURA INTERIOR LATEX.

M2

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la actividad del pintado de las paredes interiores de la estructura utilizando pintura acrílica, de acuerdo al tipo y diseño establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará pintura acrílica para pintar la superficie de las paredes de todo el interior de la estructura. El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución.

El Contratista debe verificar que las pinturas a utilizar no se encuentren vencidas para que su uso no llegue a ser perjudicial, y en el momento de utilizarse deberá ser presentada en sus envases originales y sellados en fábrica.

FORMA DE EJECUCION

Antes de aplicar la pintura se realizará una limpieza del exterior de las paredes para eliminar impurezas y manchas que puedan perjudicar el proceso inutilizando la pintura o realizando.

La aplicación de la pintura se realizará según recomendaciones del fabricante tanto relacionado a la preparación y aplicación, para obtener así la película selladora que cubrirá la toda la pared, otorgándole color y protección. Toda salpicadura deberá ser removida mientras esté fresca, caso contrario la Empresa será la única responsable del daño y/o perjuicio ocasionado por este descuido.

MEDICIÓN

El pintado de las ventanas visto con pintura sintética se medirá en metro cuadrado neto trabajado previa aprobación del supervisor y/o fiscal de obra.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con y las presentes especificaciones, medido adecuadamente y aprobado por el Supervisor/Fiscal de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales,

mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

ITEM 29. PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS.

PZA

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de una placa recordatoria, la misma que se instalara a la conclusión de la obra Enel lugar que sea determinado por el Supervisor de Obra y/o representante del GAMT.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La placa deberá ser de una lámina de Bronce de 0.5 mm de espesor, sobre una base de madera semidura de 2 cm. de espesor, sujeta con tornillos sin fin y cubiertos con tapas de bronce fundido en forma piramidal de 1.5 x 1.5 cm. Estas especificaciones son variables y dependen del tipo de la obra a ejecutar.

Así mismo, las placas podrán ser ejecutadas de una aleación de bronce y zinc u otras aleaciones aprobadas por el supervisor de obras

FORMA DE EJECUCION

La placa deberá ser fabricada en empresas de serigrafía especializadas en bronce a empresas especializadas en fundido de placas.

El diseño y características de la placa de entrega de obras deberá ser solicitada por la empresa ejecutora de la obra a la Gerencia Departamental en forma escrita, la misma que deberá estar acompañadas de las correspondientes especificaciones técnicas, esto debido a que las mismas varían en función a los requerimientos de los financiadores y otros parámetros.

Colocado de la placa

Una vez que la placa ha sido aprobada, se la colocará necesariamente bajo techo y preferentemente en el ingreso principal. En caso de edificaciones a una altura de la base no menor de dos metros.

En ningún caso se aceptarán sistemas de sujeción que no den garantía de perpetuidad a las placas, las mismas que no podrán ser retiradas, bajo ninguna argumentación, salvo que las mismas, no orienten directamente a las especificaciones de la obra en si

MEDICIÓN

La placa de entrega de obra se medirá por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

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

ITEM 30. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS.

GBL

DESCRIPCIÓN

Este capítulo se refiere a la limpieza total de la construcción, con posterioridad a la conclusión de todos los trabajos y con anterioridad a su entrega.

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.

FORMA DE EJECUCION

Se transportarán fuera de la construcción y terreno que corresponda, todos los materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, etc. a satisfacción del Supervisor de Obra
Se lavarán y limpiarán todos los vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, revestimientos, etc.

MEDICIÓN

Por tener este ítem un carácter global no corresponde efectuar medición alguna

FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se realizará en forma global al precio de la propuesta aceptada, que será la compensación total por todos los materiales y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

ANEXO 5
CÓMPUTOS MÉTRICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	Gbl						
			1	1	1	1	1	
	Total							1

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
2	MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO	m ³						
	Excavación		1				1842,25	
	Total							1842,25

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
3	REPLANTEO Y TRAZADO	m ²						
			1				877,00	
	Total							877

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	m ³						
	Excavación para zapatas							
	C1, C61, C66, C69, C71, C77 (a = 0,95 m; b= 0,95 m; h = 1,5 m)		6	0,95	0,95	1,50	8,12	
	C2, C3, C4, C11, C25, C64, C73 (a = 1,05 m; b = 1,05 m; h = 1,5 m)		7	1,05	1,05	1,50	11,58	

C7, C8, C9, R2, C51, C58, C60 (a = 0,95 m; b = 0,95 m; h = 1,5 m)		7	0,95	0,95	1,50	9,48
R1, R3, R4, R5, R6, R7, C75 (a = 0,75 m; b = 0,75 m; h = 1,5 m)		7	0,75	0,75	1,50	5,91
C10, C21, C30, C31, C32, C33, C34, C62, C63, C65, C72, C74, C78 (a = 0,85 m; b = 0,85 m; h = 1,5 m)		13	0,85	0,85	1,50	14,09
C12, C13, C14, C37, C40, C45, C48, C53, C59 (a = 1,15 m; b = 1,15 m; h = 1,5 m)		9	1,15	1,15	1,50	17,85
C16, C22, C23, C24, C54, C68, C70, C76 (a = 1,15 m; b = 1,15 m; h = 1,5 m)		8	1,15	1,15	1,50	15,87
C17, C18, C67, C38, C46, C47, C52 (a = 1,25 m; b = 1,25 m; h = 1,5 m)		7	1,25	1,25	1,50	16,41
C19 (a = 1,35 m; b = 1,35 m; h = 1,5 m)		1	1,35	1,35	1,50	2,73
C35, C36, C39, C41, C42, C43, C50, C55, C56, C57 (a = 1,35 m; b = 1,35 m; h = 1,5 m)		10	1,05	1,05	1,50	16,54
C44, C49 (a = 1,45 m; b = 1,45 m; h = 1,5 m)		2	1,45	1,45	1,50	6,31
C79, C80 (a = 1,20 m; b = 1,20 m; h = 1,5 m)		2	1,20	1,20	1,50	4,32
(C5-C29), (C6-C28) (a = 1,20 m; b = 1,20 m; h = 1,5 m)		2	1,15	1,15	1,50	3,97
(C15-C27), (C20-C26) (a = 1,20 m; b = 1,20 m; h = 1,5 m)		2	1,25	1,25	1,50	4,69
Excavación para sobrecimiento						
Sobrecimiento planta baja		1	530,00	0,30	0,30	47,70
TOTAL						

185,55

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
8	SOBRECIMIENTO H°C°	m ³						
	Planta baja		1	471,95	0,25	0,25	29,50	
	Total							29,50

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
9	RELLENO Y COMPACTO	m ³						
	Relleno del terreno							
	Relleno para elevar el nivel del primer nivel.		1				8,00	
	Relleno para zapatas.							
	C1, C61, C66, C69, C71, C77 (a = 0,95 m; b = 0,95 m; h = 1,1 m)		6	0,95	0,95	1,10	5,96	
	C2, C3, C4, C11, C25, C64, C73 (a = 1,05 m; b = 1,05 m; h = 1,1 m)		7	1,05	1,05	1,10	8,49	
	C7, C8, C9, R2, C51, C58, C60 (a = 0,95 m; b = 0,95 m; h = 1,1 m)		7	0,95	0,95	1,10	6,95	
	R1, R3, R4, R5, R6, R7, C75 (a = 0,75 m; b = 0,75 m; h = 1,1 m)		7	0,75	0,75	1,10	4,33	
	C10, C21, C30, C31, C32, C33, C34, C62, C63, C65, C72, C74, C78 (a = 0,85 m; b = 0,85 m; h = 1,1 m)		13	0,85	0,85	1,10	10,33	
	C12, C13, C14, C37, C40, C45, C48, C53, C59 (a = 1,15 m; b = 1,15 m; h = 1,1 m)		9	1,15	1,15	1,10	13,09	
	C16, C22, C23, C24, C54, C68, C70, C76 (a = 1,15 m; b = 1,15 m; h = 1,1 m)		8	1,15	1,15	1,10	11,64	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
22	REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO e = 2,5 cm	m ²						
	Planta baja							
	En muro h = 3,2 m (muro entero)			46,2		3,2	147,84	
	En muro h = 1 m (muro sobre puerta)			12,1		1	12,1	
	En muro h = 1,7 m (muro ventanas)			73,8		1,7	125,46	
	Planta alta							
	En muro h = 3,2 m (muro entero)			37,3		3,2	119,36	
	En muro h = 1,5 (muro parapeto)			94,8		1,5	142,2	
	En muro h = 1,7 m (muro ventanas)			85,80		1,70	145,86	
	TOTAL							692,82

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad				A. Parcial	Total
23	CIELO RASO (BAJO LOSA)	m ²						
	Forjado 1 (techo primera planta)						646,2	
	Forjado 2 (techo segunda planta)						53,45	
	TOTAL							699,65

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
24	REVOQUE INTERIOR YESO e = 2 cm	m ²						
	Planta baja							
	En muro h = 3,2 m (muro total)			463,8		3,2	1484,16	
	En muro h = 1 m (muro sobre puerta)			62,9		1	62,9	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad				A. Parcial	Total
29	PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS	Pza						1,00
	Placa de bronce		1				1	
	TOTAL							

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad				A. Parcial	Total
30	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	Gbl.						1,00
	Limpieza general		1				1	
	TOTAL							

ANEXO 6

ÁNÁLISIS DE PRECIOS

UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	CENTRO DE SALUD SANTA ANA LA NUEVA
Actividad:	1.- INSTALACIÓN DE FAENAS
Cantidad :	1,00
Unidad :	Gbl
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento	kg	70,00	0,94	65,80
2	Arena	m ³	0,34	120,75	41,06
3	Ladrillo	pza	600,00	0,90	540,00
4	Madera	pie ²	62,62	8,00	500,96
5	Calamina	m ²	16,00	5,26	84,16
6	Clavo de calamina	kg	1,00	16,00	16,00
TOTAL DE MATERIALES:					1247,98

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante de Segunda	hr	8	14,00	112,00
2	Peón	hr	8	12,50	100,00
Subtotal Mano de Obra :					212,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	212,00	116,60
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	328,60	49,09
TOTAL DE MANO DE OBRA :					377,69

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	377,69	18,88
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					18,88

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		12,00%	1'644,55	197,35

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4				
TOTAL UTILIDAD		10,00%	1'841,90	184,19

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5				
TOTAL IMPUESTOS		3,09%	2'026,09	62,61

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **2088,69**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	2.- MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
TOTAL DE MATERIALES:				0,00

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
1	Operador de Topadora	hr	0,035	20,00	0,70
Subtotal Mano de Obra :				0,70	
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	0,70	0,39	
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)		14,94%	1,09	0,16	
TOTAL DE MANO DE OBRA :				1,25	

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
1	Topadora D7G	hr	0,035	560,00	19,60
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	1,25	0,06	
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				19,66	

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3	12,00%	20,91	2,51
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4	10,00%	23,42	2,34
TOTAL UTILIDAD			

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5	3,09%	25,76	0,80
TOTAL IMPUESTOS			
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6			
26,56			

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	3.- REPLANTEO Y TRAZADO
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Madera de construcción	pie ²	0,25	8,00	2,00
2	Alambre de amarre	kg	0,02	12,00	0,24
3	Clavos	kg	0,01	12,50	0,13
4	Estuco	kg	0,11	0,68	0,07
TOTAL DE MATERIALES:					2,44

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0,05	20,50	1,03
2	Alarife	hr	0,05	14,00	0,70
3	Topógrafo	hr	0,05	26,00	1,30
Subtotal Mano de Obra :					3,03
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	3,03	1,66
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	4,69	0,70
TOTAL DE MANO DE OBRA :					5,39

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	5,39	0,27
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0,27

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	8,10	0,97
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	9,07	0,91
TOTAL UTILIDAD					

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	9,98	0,31
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					10,29

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	4.- EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
TOTAL DE MATERIALES:					0,00

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	0,05	15,00	0,75
2	Especialista calificado	hr	0,07	23,00	1,61
Subtotal Mano de Obra :					2,36
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	2,36	1,30
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	3,66	0,55
TOTAL DE MANO DE OBRA :					4,20

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Retroexcavadora	hr	0,06	230,00	13,80
2	Volqueta	hr	0,08	160,00	12,80
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	4,20	0,21
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					26,81

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	31,01	3,72
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			10,00%	34,74	3,47

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,09%	38,21	1,18
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					39,39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	5.- BASE DE HORMIGON POBRE
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland IP-30	kg	220,00	0,94	206,80
2	Arenilla	m ³	0,55	120,00	66,00
3	Ripio bruto	m ³	0,80	120,00	96,00
4	Agua	lt	220,00	0,06	13,20
TOTAL DE MATERIALES:					382,00

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	15	15,00	225,00
2	Albañil	hr	5	20,50	102,50
Subtotal Mano de Obra :					327,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	327,50	180,13
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	507,63	75,84
TOTAL DE MANO DE OBRA :					583,46

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	22,00	22,00
2	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	583,46	29,17
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					63,17

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	1'028,64	123,44
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			8,00%	1'152,07	92,17

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,09%	1'244,24	38,45
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1282,69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES		
Actividad:	6.- ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO	
Unidad :	m ³	
Moneda :	Bolivianos	

1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Hormigón premezclado IP-30	m ³	1,00	795,00	795,00
2	Aditivo acelerante	kg	4,00	30,00	120,00
3	Madera de construcción	pie ²	25,00	4,40	110,00
4	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
5	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL DE MATERIALES:					1074,00
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	6	20,50	123,00
2	Ayudante	hr	6	15,00	90,00
3	Encofrador	hr	10	20,50	205,00
Subtotal Mano de Obra :					418,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	418,00	229,90
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	647,90	96,80
TOTAL DE MANO DE OBRA :					744,70
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	22,00	22,00
2	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	744,70	37,23
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					71,23
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3					
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			12,00%	1'889,93	226,79
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			10,00%	2'116,72	211,67
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,09%	2'328,40	71,95
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					2400,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	7.- COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO H-25
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Hormigón premezclado IP-30	m ³	1,00	795,00	795,00
2	Aditivo acelerante	kg	4,00	30,00	120,00
3	Madera de construcción	pie ²	80,00	4,40	352,00
4	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
5	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL DE MATERIALES:					1316,00

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	1,5	20,50	30,75
2	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
3	Encofrador	hr	16	20,50	328,00
Subtotal Mano de Obra :					381,25
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	381,25	209,69
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	590,94	88,29
TOTAL DE MANO DE OBRA :					679,22

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	679,22	33,96
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					45,96

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		12,00%	2'041,18	244,94

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4				
TOTAL UTILIDAD		10,00%	2'286,13	228,61

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS		3,09%	2'514,74	77,71	
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					2592,45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	8.- SOBRECIMIENTO H°C°
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland IP-30	kg	120,00	0,94	112,80
2	Piedra para cimiento	m ³	0,80	115,00	92,00
3	Grava común	m ³	0,30	120,75	36,23
4	Arena común	m ³	0,20	120,75	24,15
5	Madera de construcción	pie ²	25,00	4,40	110,00
6	Clavos	kg	1,20	12,50	15,00
7	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL DE MATERIALES:					402,18
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	10	20,50	205,00
2	Ayudante	hr	10	15,00	150,00
Subtotal Mano de Obra :					355,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	355,00	195,25
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	550,25	82,21
TOTAL DE MANO DE OBRA :					632,46
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	22,00	22,00
2	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	632,46	31,62
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					65,62
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	1'100,26	132,03
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	1'232,29	123,23
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	1'355,51	41,89
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1397,40

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	9.- RELLENO Y COMPACTO
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
TOTAL DE MATERIALES:					0,00

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista	hr	0,4	21,00	8,40
2	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
Subtotal Mano de Obra :					30,90
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	30,90	17,00
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	47,90	7,16
TOTAL DE MANO DE OBRA :					55,05

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Compactadora manual saltarina	hr	0,35	30,00	10,50
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	55,05	2,75
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					13,25

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	68,30	8,20
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	76,50	7,65
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	84,15	2,60
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					86,75
------------------------------------------	--	--	--	--	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	10.- MURO DE LADRILLO 6H e = 12 cm
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland IP-30	kg	11,00	0,94	10,34
2	Arena fina	m ³	0,05	140,00	7,00
3	Ladrillo 6H 24*18*12	pza	21,00	1,74	36,54
TOTAL DE MATERIALES:					53,88
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
2	Albañil	hr	1,2	20,50	24,60
Subtotal Mano de Obra :					47,10
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	47,10	25,91
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	73,01	10,91
TOTAL DE MANO DE OBRA :					83,91
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)					4,20
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					4,20
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	141,99	17,04
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	159,03	15,90
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	174,93	5,41
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					180,33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	11.- MURO DE LADRILLO 6H e = 18 cm
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland IP-30	kg	15,00	0,94	14,10
2	Arena fina	m ³	0,75	140,00	105,00
3	Ladrillo 6H 24*18*12	pza	29,00	1,74	50,46
TOTAL DE MATERIALES:					169,56

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
2	Albañil	hr	1,2	20,50	24,60
Subtotal Mano de Obra :					47,10
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	47,10	25,91
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	73,01	10,91
TOTAL DE MANO DE OBRA :					83,91

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
					0,00
					0,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	83,91	4,20
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					4,20

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	257,67	30,92
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	288,59	28,86
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	317,45	9,81
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				327,26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	12.- VIGAS DE HORMIGON ARMADO
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Hormigón premezclado IP-30	m ³	1,00	795,00	795,00
2	Aditivo acelerante	kg	4,00	30,00	120,00
3	Madera de construcción	pie ²	70,00	4,40	308,00
4	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
5	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL DE MATERIALES:					1'272,00

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	1,5	20,50	30,75
2	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
3	Encofrador	hr	18	20,50	369,00
Subtotal Mano de Obra :					422,25
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	422,25	232,24
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	654,49	97,78
TOTAL DE MANO DE OBRA :					752,27

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	752,27	37,61
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					49,61

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	2073,88	248,87
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	2322,75	232,27
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	2555,02	78,95
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **2'633,97**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	13.- LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Vigueta Pretensada	m	2,00	45,00	90,00
2	Alambre de amarre	kg	0,40	12,00	4,80
3	Hormigon Premezclado H25	m ³	0,06	795,00	47,70
4	Madera de construcción	pie ²	2,00	8,00	16,00
5	Clavos	kg	0,40	12,50	5,00
6	Plastoformo tira	pza	2,00	19,00	38,00
TOTAL DE MATERIALES:					201,50

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0,60	20,50	12,30
2	Ayudante	hr	1,00	15,00	15,00
3	Encofrador	hr	0,80	20,50	16,40
Subtotal Mano de Obra :					43,70
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	43,70	24,04
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	67,74	10,12
TOTAL DE MANO DE OBRA :					77,85

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Vibradora	hr	0,04	15,00	0,60
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	77,85	3,89
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					4,49

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	283,85	34,06
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	317,91	31,79
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	349,70	10,81
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **360,51**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	14.- LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADO
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland IP-30	kg	350,00	0,94	329,00
2	Grava común	m ³	0,45	120,75	54,34
3	Arena común	m ³	0,92	120,75	111,09
4	Madera de construcción	pie ²	100,00	8,00	800,00
5	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
6	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL DE MATERIALES:					1'343,43

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	8	20,50	164,00
2	Ayudante	hr	18	15,00	270,00
3	Encofrador	hr	18	20,50	369,00
Subtotal Mano de Obra :					803,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	803,00	441,65
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	1244,65	185,95
TOTAL DE MANO DE OBRA :					1'430,60

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	22,00	22,00
2	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	1430,60	71,53
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					105,53

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	2879,56	345,55
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	3225,11	322,51
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	3547,62	109,62
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **3'657,24**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Actividad:	15.- ESCALERA DE HORMIGON ARMADO			
	Unidad :	m ³			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland IP-30	kg	350,00	0,94	329,00
2	Grava común	m ³	0,92	120,75	111,09
3	Arena común	m ³	0,45	120,75	54,34
4	Madera de construcción	pie ²	60,00	8,00	480,00
5	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
6	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL DE MATERIALES:					1'023,43
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	10	20,50	205,00
2	Ayudante	hr	20	15,00	300,00
3	Encofrador	hr	16	20,50	328,00
4	Armador	hr	10	20,50	205,00
Subtotal Mano de Obra :					1'038,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	1038,00	570,90
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	1608,90	240,37
TOTAL DE MANO DE OBRA :					1'849,27
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	22,00	22,00
2	Vibradora	hr	0,8	15,00	12,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	1849,27	92,46
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					126,46
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	2999,16	359,90
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	3359,06	335,91
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	3694,97	114,17
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					3'809,14

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	16.- ACERO ESTRUCTURAL fy = 500 MPa
Unidad :	kg
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Fierro corrugado	kg	1,10	8,35	9,19
TOTAL DE MATERIALES:					9,19

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Armador	hr	0,06	20,50	1,23
2	Ayudante	hr	0,08	15,00	1,20
Subtotal Mano de Obra :					2,43
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	2,43	1,34
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	3,77	0,56
TOTAL DE MANO DE OBRA :					4,33

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	4,33	0,22
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0,22

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	13,73	1,65
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	15,38	1,54
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	16,92	0,52
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				17,44

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	17.- EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H°
Unidad :	m ³
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland IP-30	kg	20,00	0,94	18,80
2	Arena comun	m ³	0,06	120,00	7,20
3	Ripio común	m ³	0,04	120,00	4,80
4	Piedra manzano	m ³	0,15	115,00	17,25
TOTAL DE MATERIALES:					48,05

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
2	Albañil	hr	1,5	20,50	30,75
Subtotal Mano de Obra :					53,25
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	53,25	29,29
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	82,54	12,33
TOTAL DE MANO DE OBRA :					94,87

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)					4,74
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					4,74

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3					
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			12,00%	147,66	17,72

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			10,00%	165,38	16,54

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,09%	181,92	5,62
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					187,54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	18.- IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO b = 30cm
Unidad :	m.
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland IP-30	kg	4,00	0,94	3,76
2	Alquitran	kg	0,40	2,50	1,00
3	Polietileno	m ²	2,00	3,73	7,46
4	Arena común	m ³	0,02	60,00	1,20
5	Sika-1	lt	0,18	1,10	0,20
6	Diesel	lt	0,20	3,45	0,69
TOTAL DE MATERIALES:					14,31

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0,4	20,50	8,20
2	Ayudante	hr	0,2	15,00	3,00
Subtotal Mano de Obra :					11,20
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	11,20	6,16
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	17,36	2,59
TOTAL DE MANO DE OBRA :					19,95

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)					1,00
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1,00

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	35,26	4,23
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	39,49	3,95
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	43,44	1,34
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **44,78**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	19.- ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Perfil acero C 100 x 50 x 15 x 1,8	m	3,71	32,43	120,40
2	Perfil acero 2C 100 x 50 x 15 x 1,8	m	1,74	64,87	112,87
3	Tubo de acero 50 x 50 x 1,8	m	3,36	20,00	67,20
4	Plancha de 1/2"	m ²	0,004	1050,00	4,20
5	Electrodos	kg	0,07	8,00	0,56
6	Disco de corte	pza	0,07	12,50	0,88
7	Pintura	lt	0,25	47,20	11,80
8	Lija	Hoja	0,40	12,00	4,80
TOTAL DE MATERIALES:					322,70

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista soldador	hr	3	20,50	61,50
2	Ayudante	hr	3	20,00	60,00
Subtotal Mano de Obra :					121,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	121,50	66,83
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	188,33	28,14
TOTAL DE MANO DE OBRA :					216,46

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Equipo de soldadura	hr	0,1	17,00	1,70
2	Amoladora	hr	0,1	10,00	1,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	216,46	10,82
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					12,52

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	551,69	66,20
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	617,89	61,79
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	679,68	21,00
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **700,68**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	20.- CUBIERTA Y CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Calamina galvanizada No. 33	m ²	1,10	27,00	29,70
2	Ganchos J de 80 mm	kg	1,00	8,00	8,00
3	Disco de corte	PZA	0,10	19,00	1,90
TOTAL DE MATERIALES:					39,60

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0,5	20,50	10,25
2	Ayudante	hr	0,5	15,00	7,50
Subtotal Mano de Obra :					17,75
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	17,75	9,76
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	27,51	4,11
TOTAL DE MANO DE OBRA :					31,62

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	31,62	1,58
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1,58

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	72,80	8,74
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	81,54	8,15
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	89,69	2,77
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				92,47

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	21.- PISO CERAMICA ESMALTADA
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland IP-30	kg	18,00	0,94	16,92
2	Arena fina	m ³	0,05	136,50	6,83
3	Baldosa cerámica esmaltada	m ²	1,10	56,50	62,15
4	Cemento blanco	kg	0,30	5,00	1,50
TOTAL DE MATERIALES:					87,40

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	2,5	20,50	51,25
2	Ayudante	hr	2,5	15,00	37,50
Subtotal Mano de Obra :					88,75
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	88,75	48,81
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	137,56	20,55
TOTAL DE MANO DE OBRA :					158,11

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)					7,91
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					7,91

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	253,42	30,41
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	283,82	28,38
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	312,21	9,65
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				321,85

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	22.- REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO e = 2,5 c
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland IP-30	kg	9,00	0,94	8,46
2	Arena fina	m ³	0,05	140,00	7,00
3	Cal	kg	5,00	2,30	11,50
TOTAL DE MATERIALES:					26,96

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	2,5	15,00	37,50
2	Albañil	hr	2,5	20,50	51,25
Subtotal Mano de Obra :					88,75
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	88,75	48,81
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	137,56	20,55
TOTAL DE MANO DE OBRA :					158,11

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	158,11	7,91
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					7,91

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	192,98	23,16
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	216,14	21,61
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	237,75	7,35
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 245,10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	23.- CIELO RASO (BAJO LOSA)
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Estuco	kg	17,00	0,68	11,56
TOTAL DE MATERIALES:					11,56
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	2	15,00	30,00
2	Albañil	hr	2	20,50	41,00
Subtotal Mano de Obra :					71,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	71,00	39,05
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	110,05	16,44
TOTAL DE MANO DE OBRA :					126,49
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
					0,00
					0,00
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	126,49	6,32
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					6,32
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	144,38	17,33
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	161,70	16,17
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	177,87	5,50
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					183,37

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	24.- REVOQUE INTERIOR YESO e = 2 cm
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Estuco	kg	10,50	0,68	7,14
TOTAL DE MATERIALES:					7,14

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	1,5	20,50	30,75
2	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,50
Subtotal Mano de Obra :					53,25
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	53,25	29,29
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	82,54	12,33
TOTAL DE MANO DE OBRA :					94,87

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	94,87	4,74
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					4,74

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	106,75	12,81
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	119,56	11,96
TOTAL UTILIDAD					

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	131,52	4,06
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					135,58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	25.- CIELO FALSO SUSPENDIDO CON PLACAS DRYWALL
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Placa drywall	m ²	1,10	80,00	88,00
2	Estructura metalica	m ²	1,00	32,00	32,00
TOTAL DE MATERIALES:					120,00

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista	hr	0,70	21,00	14,70
2	Ayudante	hr	0,90	15,00	13,50
Subtotal Mano de Obra :					28,20
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	28,20	15,51
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	43,71	6,53
TOTAL DE MANO DE OBRA :					50,24

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	50,24	2,51
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					2,51

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	172,75	20,73
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	193,48	19,35
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	212,83	6,58
TOTAL IMPUESTOS				

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6 **219,41**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	26.- PINTURA EXTERIOR LATEX
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Pintura latex	lt	0,50	30,00	15,00
TOTAL DE MATERIALES:					15,00

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista	hr	0,5	21,00	10,50
2	Ayudante	hr	0,5	15,00	7,50
Subtotal Mano de Obra :					18,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	18,00	9,90
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	27,90	4,17
TOTAL DE MANO DE OBRA :					32,07

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Modulo de andamios	hr	0,5	7,50	3,75
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	32,07	1,60
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					5,35

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	52,42	6,29
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	58,71	5,87
TOTAL UTILIDAD					

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	64,58	2,00
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					66,58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	27.- PINTURA INTERIOR LATEX
Unidad :	m ²
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Lija para pared	hoja	0,50	0,94	0,47
2	Pintura Latex	lt	0,34	30,00	10,20
3	Sellador para pared	lt	0,07	19,71	1,38
4	Masilla	kg	0,12	12,00	1,44
TOTAL DE MATERIALES:					13,49

2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	0,4	15,00	6,00
2	Albañil	hr	0,4	20,50	8,20
Subtotal Mano de Obra :					14,20
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	14,20	7,81
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	22,01	3,29
TOTAL DE MANO DE OBRA :					25,30

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)					1,26
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1,26

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	40,05	4,81
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	44,86	4,49
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	49,35	1,52
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				50,87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	28.- JUNTA DE DILATACION TERMINCA
Unidad :	m
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1 Plastoformo 100x50x2 cm	pza	0,20	3,90	0,78
2 Alquitrán	kg	0,50	11,00	5,50
TOTAL DE MATERIALES:				6,28

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1 Albañil	hr	0,08	20,50	1,64
2 Ayudante	hr	0,08	15,00	1,20
Subtotal Mano de Obra :				2,84
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	2,84	1,56
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)		14,94%	4,40	0,66
TOTAL DE MANO DE OBRA :				5,06

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	5,06	0,25
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				0,25

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3	12,00%	11,59	1,39
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4	10,00%	12,98	1,30
TOTAL UTILIDAD			

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5	3,09%	14,28	0,44
TOTAL IMPUESTOS			

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6	14,72
------------------------------------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Actividad:	29.- PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS
Unidad :	pza
Moneda :	Bolivianos

1.- MATERIALES

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	5,00	0,94	4,70
2	Arena fina	m ³	0,07	120,00	8,40
3	Placa	pza	1,00	325,00	325,00
TOTAL DE MATERIALES:					338,10

2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	2	20,50	41,00
2	Ayudante	hr	2	15,00	30,00
Subtotal Mano de Obra :					71,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	71,00	39,05
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	110,05	16,44
TOTAL DE MANO DE OBRA :					126,49

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	126,49	6,32
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					6,32

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%	470,92	56,51
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				

5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		10,00%	527,43	52,74
TOTAL UTILIDAD				

6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,09%	580,17	17,93
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				598,10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES						
	Actividad:	30.- LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS				
	Unidad :	gbl				
	Moneda :	Bolivianos				
1.- MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
TOTAL DE MATERIALES:					0,00	
2.- MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
1	Albañil	hr	10	20,50	205,00	
2	Ayudante	hr	10	15,00	150,00	
Subtotal Mano de Obra :					355,00	
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	355,00	195,25	
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de M. O. + C. S.)			14,94%	550,25	82,21	
TOTAL DE MANO DE OBRA :					632,46	
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	632,46	31,62	
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					31,62	
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%	664,08	79,69	
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5.- UTILIDAD						
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			10,00%	743,77	74,38	
TOTAL UTILIDAD						
6.- IMPUESTOS						
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,09%	818,15	25,28	
TOTAL IMPUESTOS						
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					843,43	

PRESUPUESTO GENERAL

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Parcial
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	Gbl	1,00	2'088,69	2'088,69
2	MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO	m ³	1'842,25	26,56	48'923,61
3	REPLANTEO Y TRAZADO	m ²	877,00	10,29	9'020,53
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	m ³	185,55	39,39	7'309,12
5	BASE DE HORMIGON POBRE	m ³	9,19	1'282,69	11'788,21
6	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	27,57	2'400,34	66'179,24
7	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	39,32	2'592,45	101'937,92
8	SOBRECIMIENTO H°C°	m ³	29,50	1'397,40	41'218,93
9	RELLENO Y COMPACTO	m ³	109,09	86,75	9'463,75
10	MURO DE LADRILLO 6H e = 12 cm	m ²	1'136,19	180,33	204'893,63
11	MURO DE LADRILLO 6H e = 18 cm	m ²	621,72	327,26	203'461,29
12	VIGAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	101,00	2'633,97	266'041,70
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS	m ²	706,15	360,51	254'571,06
14	LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADO	m ³	7,72	3'657,24	28'224,73
15	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO	m ³	4,29	3'809,14	16'330,70
16	ACERO ESTRUCTURAL fy = 500 MPa		17'139,70	17,44	298'897,58
17	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H°	m ²	646,22	187,54	121'192,71
18	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO b = 30cm	m	471,95	44,78	21'134,72
19	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	m ²	331,20	700,68	232'064,61
20	CUBIERTA Y CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA	m ²	719,30	92,47	66'510,87
21	PISO CERAMICA ESMALTADA	m ²	1'500,00	321,85	482'781,83
22	REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO e = 2,5 cm	m ²	692,82	245,10	169'808,76
23	CIELO RASO (BAJO LOSA)	m ²	699,65	183,37	128'293,08
24	REVOQUE INTERIOR YESO e = 2 cm	m ²	2'910,50	135,58	394'612,65
25	CIELO FALSO SUSPENDIDO CON PLACAS DRYWALL	m ²	687,30	219,41	150'798,63
26	PINTURA EXTERIOR LATEX	m ²	692,82	66,58	46'127,35
27	PINTURA INTERIOR LATEX	m ²	2'910,50	50,87	148'058,10
28	JUNTA DE DILATACION TERMINCA	m	62,00	14,72	912,85
29	PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS	Pza	1,00	598,10	598,10
30	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	Gbl.	1,00	843,43	843,43
TOTAL PRESUPUESTO					3'534'088,39

Son: Tres Millones quinientos treinta y cuatro mil ochenta y ocho con 39/100 Bolivianos

ANEXO 7
CRONOGRAMA DE
ACTIVIDADES

N° de Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento del grupo (Hr/Unidad)	Duración (Horas)	N° obreros	Horas/Hombre (Hrs)	Duración de la actividad (días)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	Gbl	1,0	20,00	20,00	2,00	10,00	2,0
2	MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO	m ³	1'842,3	0,04	64,48	2,00	32,24	5,0
3	REPLANTEO Y TRAZADO	m ²	877,0	0,05	43,85	4,00	10,96	2,0
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	m ³	185,6	0,08	14,84	2,00	7,42	1,0
5	BASE DE HORMIGON POBRE	m ³	9,2	20,00	183,81	4,00	45,95	6,0
6	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	27,6	20,00	551,42	4,00	137,85	18,0
7	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	39,3	16,00	629,14	8,00	78,64	10,0
8	SOBRECIMIENTO H°C°	m ³	29,5	15,00	442,45	9,00	49,16	7,0
9	RELLENO Y COMPACTO	m ³	109,1	3,00	327,28	3,00	109,09	14,0
10	MURO DE LADRILLO 6H e = 12 cm	m ²	1'136,2	3,00	3'408,57	10,00	340,86	43,0
11	MURO DE LADRILLO 6H e = 18 cm	m ²	621,7	3,00	1'865,16	8,00	233,15	30,0
12	VIGAS DE HORMIGON ARMADO	m ³	101,0	20,00	2'020,08	8,00	252,51	32,0
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS	m ²	706,2	4,00	2'824,60	16,00	176,54	23,0
14	LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADO	m ³	7,7	25,00	192,94	8,00	24,12	4,0
15	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO	m ³	4,3	20,00	85,74	4,00	21,44	3,0
17	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H°	m ²	646,2	1,50	969,33	8,00	121,17	16,0
18	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO b = 30cm	m	472,0	0,40	188,78	4,00	47,20	6,0

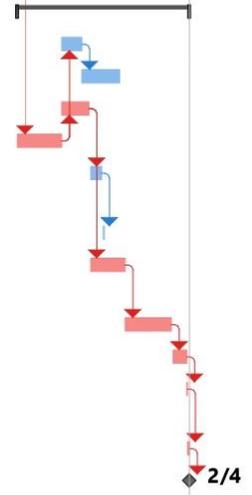
19	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	m ²	331,2	6,00	1'987,20	8,00	248,40	32,0
20	CUBIERTA Y CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA	m ²	719,3	1,00	719,30	8,00	89,91	12,0
21	PISO CERAMICA ESMALTADA	m ²	1'500,0	1,25	1'875,00	8,00	234,38	30,0
22	REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO e = 2,5 cm	m ²	692,8	2,50	1'732,05	8,00	216,51	28,0
23	CIELO RASO (BAJO LOSA)	m ²	699,7	2,00	1'399,30	8,00	174,91	22,0
24	REVOQUE INTERIOR YESO e = 2 cm	m ²	2'910,5	1,50	4'365,75	16,00	272,86	35,0
25	CIELO FALSO SUSPENDIDO CON PLACAS DRYWALL	m ²	687,3	0,90	618,57	8,00	77,32	10,0
26	PINTURA EXTERIOR LATEX	m ²	692,8	1,00	692,82	8,00	86,60	11,0
27	PINTURA INTERIOR LATEX	m ²	2'910,5	0,80	2'328,40	8,00	291,05	37,0
28	JUNTA DE DILATACION TERMINCA	m	62,0	0,08	4,96	2,00	2,48	1,0
29	PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS	Pza	1,0	2,00	2,00	2,00	1,00	1,0
30	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	Gbl.	1,0	20,00	20,00	2,00	10,00	2,0

ANEXO 8
PLANIFICACIÓN DE
ACTIVIDADES

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	2025												2026							
				S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
1	DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE SALUD SANTA ANA LA NUEVA	321 días	lun 6/1/25																				
2	INICIO	0 días	lun 6/1/25																				
3	OBRAS PRELIMINARES	9 días	lun 6/1/25																				
4	INSTALACIÓN DE FAENAS	2 días	lun 6/1/25																				
5	MOVIMIENTO Y PERFILADO DE TERRENO	5 días	mié 8/1/25																				
6	REPLANTEO Y TRAZADO	2 días	mié 15/1/25																				
7	OBRA GRUESA	176 días	vie 17/1/25																				
8	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	1 día	vie 17/1/25																				
9	BASE DE HORMIGON POBRE	6 días	lun 20/1/25																				
10	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO	18 días	mié 29/1/25																				
11	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO	10 días	lun 24/2/25																				
12	SOBRECIMIENTO H°C°	7 días	lun 24/2/25																				
13	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO b = 30cm	6 días	vie 7/3/25																				
14	RELLENO Y COMPACTO	14 días	lun 24/2/25																				
15	MURO DE LADRILLO 6H e = 12 cm	43 días	lun 28/7/25																				
16	MURO DE LADRILLO 6H e = 18 cm	30 días	mar 27/5/25																				
17	VIGAS DE HORMIGON ARMADO	32 días	mié 12/3/25																				
18	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS	22 días	vie 25/4/25																				
19	LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADO	4 días	mar 27/5/25																				
20	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO	3 días	lun 2/6/25																				
21	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	32 días	mar 27/5/25																				

Proyecto: Planificación proyecto Fecha: mar 19/11/24	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
	Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
	Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	2025												2026											
				S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J		
22	CUBIERTA Y CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA	12 días	jue 10/7/25																								
23	OBRA FINA	136 días	jue 25/9/25																								
24	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H°	16 días	jue 13/11/25																								
25	PISO CERAMICA ESMALTADA	30 días	vie 5/12/25																								
26	CIELO RASO (BAJO LOSA)	22 días	jue 13/11/25																								
27	REVOQUE INTERIOR YESO e = 2 cm	35 días	jue 25/9/25																								
28	CIELO FALSO SUSPENDIDO CON PLACAS DRYWALL	10 días	lun 15/12/25																								
29	JUNTA DE DILATACION TERMINCA	1 día	lun 29/12/25																								
30	REVOQUE EXTERIOR CAL/CEMENTO e = 2,5 cm	28 días	lun 15/12/25																								
31	PINTURA INTERIOR LATEX	37 días	jue 22/1/26																								
32	PINTURA EXTERIOR LATEX	11 días	lun 16/3/26																								
33	PROVISION Y COLOC. PLACA ENTREGA DE OBRAS	1 día	mar 31/3/26																								
34	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	2 días	mié 1/4/26																								
35	FIN	0 días	jue 2/4/26																								



Proyecto: Planificación proyecto Fecha: mar 19/11/24	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
	Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
	Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

ANEXO 9

CARTAS ENVIADAS

Tarija, 25 de julio de 2023

Señor:

A QUIEN CORRESPONDA

Presente. –

Ref. Solicitud de asignación para realizar calculo estructural

En respuesta a su solicitud cabe señalar que el proyecto "CENTRO DE SALUD CON INTERNACIÓN" del área de "Santa Ana La Nueva", aún requiere la realización del cálculo estructural, por cuanto se acepta la solicitud, de asignarle la actividad académica, al universitario Javier Félix Enríquez Cáceres, quien deberá realizar el cálculo estructural de citado proyecto.

Sin otro particular me despido de usted, haciendo llegar saludos cordiales.

Atentamente:


Ing. J. GONZALO DE LOS RÍOS
JEFE UNIDAD TÉCNICA RURAL
Sub Alcaldía C. A. M. T. Prov. Cerc

c.c.arch.



Tarija, 22 de agosto de 2023

Señor:

Ing. Mario Luis Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE
COMUNICACIÓN FCYT.**

Presente:

Ref.- Solicitud de autorización para el uso del laboratorio de suelos.

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente me es gustoso saludarle muy cordialmente y al mismo tiempo desearle éxito en las funciones que desempeña a favor de la universidad.

Por medio de la presente me dirijo a su persona para pedir la autorización del uso del laboratorio de suelos con el fin de realizar estudio de suelos necesarios para mi proyecto de grado, titulado "CALCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACION PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA".

Sin otro particular me despido, con las consideraciones más distinguidas, agradeciéndole de antemano, deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente:

Tarija, 22 de agosto de 2023
Señor
Ing. J. Ricardo Arce A.
Coordinador actividades
de la solicitud adjunta
Atte.

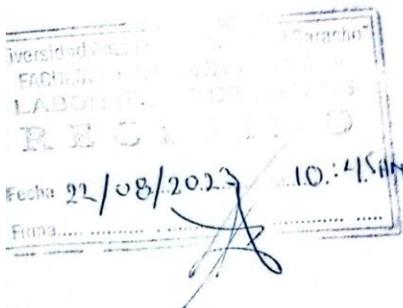
Javier Félix Enriquez Cáceres

Universitario: Javier Félix Enriquez Cáceres

R.U.: 79823

Celular: 70222154

M. Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
Y VIAS DE COMUNICACION
CARRERA ING. CIVIL - U.A.J.M.S.



Tarija, 24 de agosto de 2023

Señor

Ing. Mario Luis Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE
COMUNICACIÓN FCYT.**

Presente. -

Ref.- Solicitud de autorización equipo de topografía.

Distinguido Ingeniero:

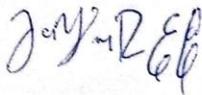
Por la presente carta le hago llegar mis más cordiales saludos a usted. desearle éxito en las funciones que desempeña a favor de la universidad.

El motivo de la presente es para solicitar en calidad de préstamo el equipo topográfico Estación Total para realizar el levantamiento topográfico de precisión, perteneciente a mi proyecto de grado titulado "CALCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CON INTERNACION PARA LA COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA", trabajo final que será presentado a consideración de la Facultad de Ciencias Y Tecnología de la universidad Juan Misael Saracho.

Asimismo, me declaro responsable de la seguridad y bienestar de los equipos que se encuentren a mi cargo y me comprometo a reponer en caso de pérdida, robo o desperfecto a causa del mal uso de los mismos.

Me despido de usted muy cordialmente deseándole éxito en su trabajo.

Atentamente:



Javier Félix Enríquez Cáceres

SOLICITANTE

R.U.: 79823

Celular: 70222154

*Tarija, 24 de agosto de 2023
Señor
Ing. Pablo A. Chambi G.
Coordinador actividades de
de la solicitud referente
Atte.*

M. Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
Y VIAS DE COMUNICACION
CARRERA ING. CIVIL - UAJMS.

V°B° Ing. Dubravčić Alaiza Arturo Juan Jesus

DOCENTE GUÍA

*Solo certificar que el
alumno de CIU 502*

Tarija, 17 de agosto de 2023

Señor:

Julio Ortega

**SECRETARIO GENERAL DE LA COMUNIDAD DE SANTA ANA LA NUEVA
Y DIRECTIVA.**

Presente:

Ref.- Solicitud de autorización para realizar estudio de suelos.

Distinguido señor:

Mediante la presente me es gustoso saludarle muy cordialmente y al mismo tiempo desearle éxito en las funciones que desempeña a favor de su comunidad.

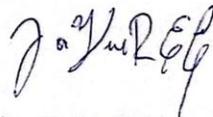
Me dirijo a usted en calidad de estudiante de la U.A.J.M.S. con el fin de solicitar su amable consideración para permitirme acceder a los terrenos designados para el futuro centro de salud de la comunidad Santa Ana La Nueva con el fin de llevar a cabo un estudio de suelos en los terrenos mencionados. Como estudiante de último año en la carrera de Ingeniería Civil, este estudio es esencial para obtener datos fidedignos que me permita realizar mi proyecto final. Para lo cual es necesario realizar excavaciones en el lugar que permitan ejecutar el ensayo correspondiente.

Entiendo plenamente la importancia de mantener la integridad de los terrenos, y por esta razón, me comprometo a rellenar todas las excavaciones una vez finalizado el ensayo de suelos.

Le agradezco de antemano por su consideración y tiempo en revisar mi solicitud. Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración adicional que puedan requerir.

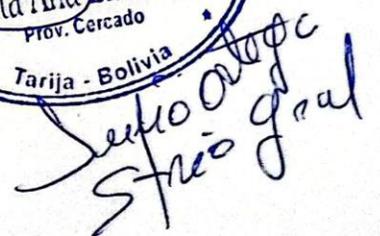
Sin otro particular me despido, deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente:



Javier Félix Enríquez Cáceres

C.I. 5782630 Tja



ANEXO 10

RESPALDO FOTOGRAFICO



Levantamiento topográfico



Excavación pozo de exploración 1



Excavación pozo de exploración 2



Ensayo S.P.T. pozo 1 y pozo 2



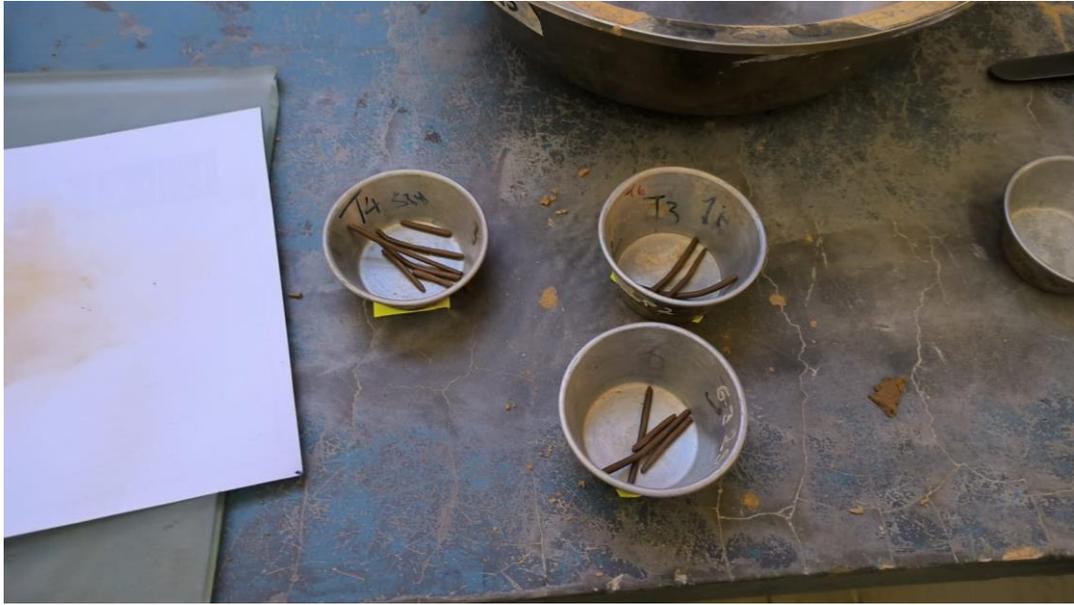
Saturación muestras de suelo pozo 1 y pozo 2



Ensayo límite líquido – Suelo pozo 2



Lavado del material - Tamiz N° 200



Ensayo límite plástico – Suelo pozo 2



Material retenido en el tamiz N°200



Material secado en horno 24 hrs



Granulometría por tamices – Suelo pozo 1