

VERIFICACION DEL ESTUDIO DE SUELO

Para la verificación se analizó en la fosa 3, a una profundidad de 2m, que es la profundidad a la que se fundaran las zapatas, analizando y calculando nuevamente para verificar los resultados con el informe presentado por el laboratorio.

Clasificación del suelo por el método SUCS

Datos del ensayo (Prof. 2m)

Límite Líquido: 21,2

Límite Plástico: 15,2

Índice de Plasticidad: 5,9

% Que Pasa N°200 56,6

Carta de plasticidad

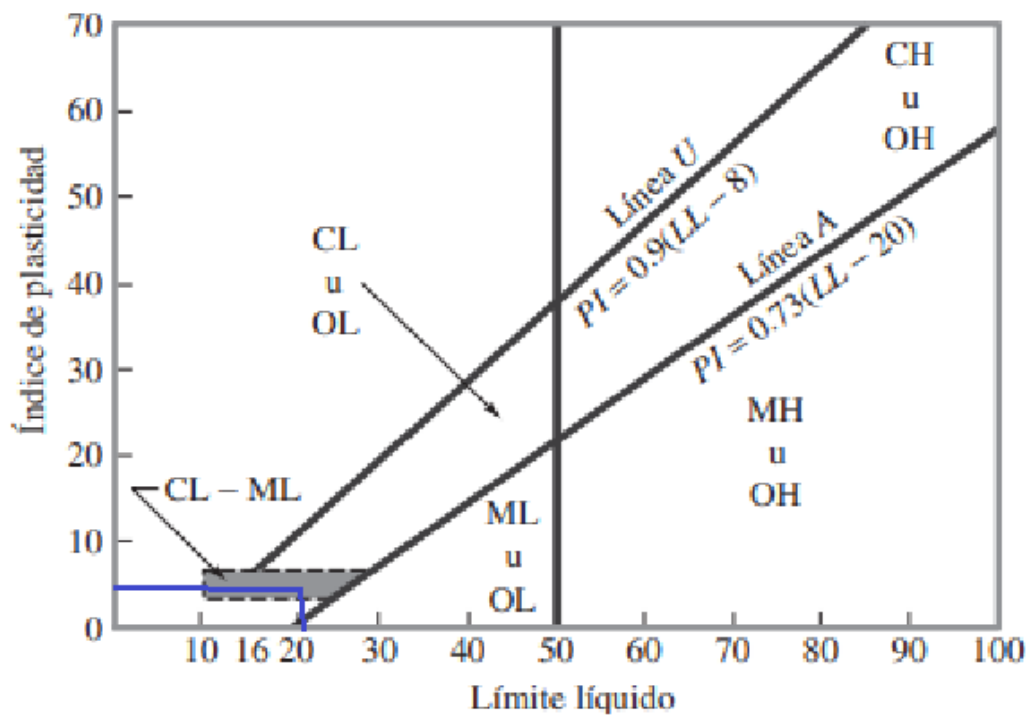
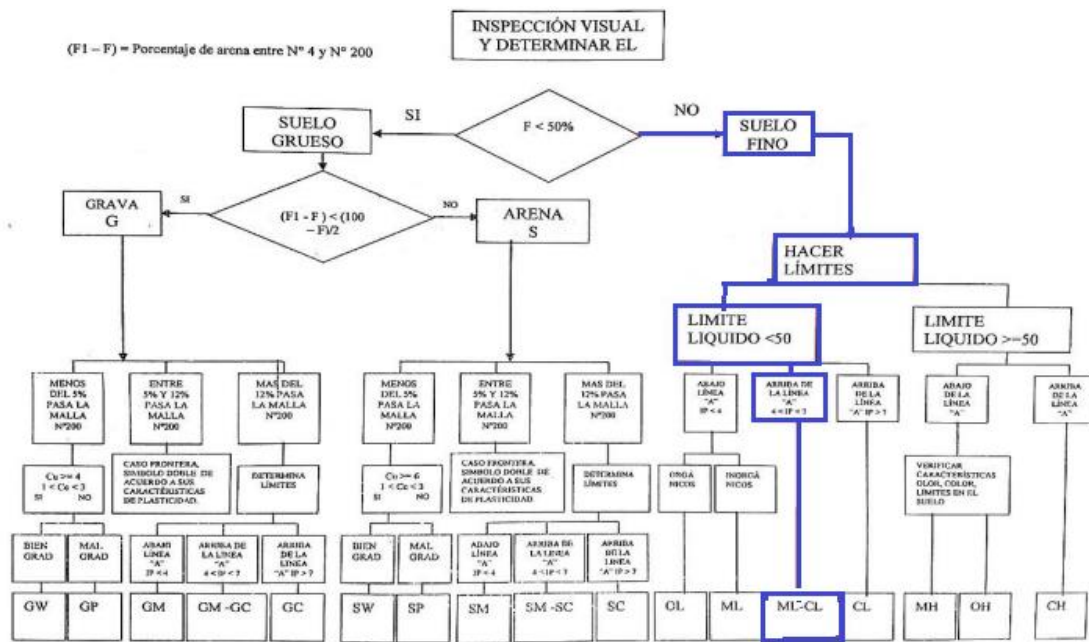


Diagrama de clasificación de suelos por el método SUCS.



Resultado del análisis de suelo en la fosa

N° DE FOSA	CLASIFICACION DE SUELOS	
	METODO SUCS	
3	ML-CL	Limos inorgánicos y arenas muy finas, . Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. Color café claro

Análisis de Carga ultima admisible del suelo

$$q_u = c' x N_c x F_{cs} x F_{cd} x F_{ci} + q x N_q x F_{qs} x F_{qd} x F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma x B x N_\gamma x F_{\gamma s} x F_{\gamma d} x F_{\gamma i}$$

C' =Cohesión

q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

$$\gamma = \text{Peso específico del suelo}$$

B = Ancho de la cimentación

$$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s} = \text{Factores de forma}$$
$$F_{cd}, F_{qd}, F_{Yd} = \text{Factores de profundidad}$$
$$F_{ci}, F_{qi}, F_{Yi} = \text{Factores de inclinación de carga}$$

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga

➤ **Cálculo de cohesión**

Correlación entre la Cohesión y Numero de golpes SPT.

Estimación de la cohesión según correlaciones con los golpes N_{60} .

$$N_c = N \times CN \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4$$

N = Numero de golpe de SPT

CN = Factor de corrección por sobrecarga efectiva del suelo = 0,95

η_1 = Factor de corrección por energía del martillo = 1

η_2 = Factor de corrección por longitud de varilla = 1

η_3 = Factor de corrección por resistencia interna de la toma de muestra = 1

η_4 = Factor de corrección por diámetro de perforación = 1

$$N_c = 12 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 11,4$$

Correlación Stroud.

$$C_u = K \times N_c \quad K = [3,5 \text{ y } 6,5 \text{ en } \text{KN/m}^2]$$

El valor promedio de K es aproximadamente 4,4 KN/m^2

$$C_u = 4,4 \times 11,4 = 50,16 \text{ [} \text{KN/m}^2 \text{]}$$

Correlación de Terzaghi y Peck. $C_u = 0,67 \cdot N_{60} = 7,64 \text{ [} C_u \text{ en } t/m^2 \text{]}$

$$= 74,93 \text{ [} C_u \text{ en } \text{KN/m}^2 \text{]}$$

Correlación de Sowers. $C_u = 0,74 \cdot N_{60} = 8,44 \text{ [} C_u \text{ en } t/m^2 \text{]}$

$$= 81,81 \text{ [} C_u \text{ en } \text{KN/m}^2 \text{]}$$

Tomando el valor más crítico: $C_u = 50,16 \text{ KN/m}^2$

➤ Factores de capacidad de carga

Tabla 3.3 Factores de capacidad de carga para la teoría de Meyerhof.

ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
0	5.14	1.00	0.00	26	22.25	11.85	12.54
1	5.38	1.09	0.07	27	23.94	13.20	14.47
2	5.63	1.20	0.15	28	25.80	14.72	16.72
3	5.90	1.31	0.24	29	27.86	16.44	19.34
4	6.19	1.43	0.34	30	30.14	18.40	22.40
5	6.49	1.57	0.45	31	32.67	20.63	25.99
6	6.81	1.72	0.57	32	35.49	23.18	30.22
7	7.16	1.88	0.71	33	38.64	26.09	35.19
8	7.53	2.06	0.86	34	42.16	29.44	41.06
9	7.92	2.25	1.03	35	46.12	33.30	48.03
10	8.35	2.47	1.22	36	50.59	37.75	56.31
11	8.80	2.71	1.44	37	55.63	42.92	66.19
12	9.28	2.97	1.69	38	61.35	48.93	78.03
13	9.81	3.26	1.97	39	67.87	55.96	92.25
14	10.37	3.59	2.29	40	75.31	64.20	109.41
15	10.98	3.94	2.65	41	83.86	73.90	130.22
16	11.63	4.34	3.06	42	93.71	85.38	155.55
17	12.34	4.77	3.53	43	105.11	99.02	186.54
18	13.10	5.26	4.07	44	118.37	115.31	224.64
19	13.93	5.80	4.68	45	133.88	134.88	271.76
20	14.83	6.40	5.39	46	152.10	158.51	330.35
21	15.82	7.07	6.20	47	173.64	187.21	403.67
22	16.88	7.82	7.13	48	199.26	222.31	496.01
23	18.05	8.66	8.20	49	229.93	265.51	613.16
24	19.32	9.60	9.44	50	266.89	319.07	762.89
25	20.72	10.66	10.88				

$$\phi' = 0^\circ$$

$$N_c = 5,14$$

$$N_q = 1$$

$$N_\gamma = 0$$

➤ Cálculo de los factores de forma

$$F_{cs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) x \left(\frac{N_q}{N_c}\right) = 1,19$$

$$F_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) x \tan \phi' = 1$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0,4 \left(\frac{B}{L}\right) = 0,60$$

➤ Factores de profundidad

$$\text{Para } \phi' = 0$$

$$F_{cd} = 1 + 0,4 \left(\frac{D_f}{B}\right) = 1,27$$

$$F_{qd} = 1$$

$$F_{Yd} = 1$$

➤ Factores de inclinación de carga

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

$$F_{Yi} = 1$$

$$q_u = c' \times N_c \times F_{cs} \times F_{cd} \times F_{ci} + q \times N_q \times F_{qs} \times F_{qd} \times F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma \times B \times N_\gamma \times F_{\gamma s} \times F_{\gamma d} \times F_{\gamma i}$$

$$q_u = 50,16 \times 5,14 \times 1,19 \times 1 \times 1 + 37,9 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 + \frac{1}{2} \times 18,95 \times 3 \times 0 \times 0,60 \times 1 \times 1$$

$$q_u = 344,71 \frac{KN}{m^2}$$

$$q_{adm} = \frac{q_{ult.}}{3} = \frac{344,71}{3} = 114,90 \frac{KN}{m^2}$$

Como resultado del análisis de suelos y el análisis de carga ultima para el diseño de las zapatas de fundación se realizará con el esfuerzo admisible obtenido en laboratorio que es el más desfavorable con un valor de 114 KN/m²

2.3.5 Ensayo de penetración estándar (SPT)

Se emplea para conocer la resistencia de un terreno y su capacidad de deformarse, conocido también como ensayo dinámico esta especialmente indicado para arenas debido a que en suelos arcillosos presenta bastantes dificultades de interpretación, también en suelos que contengan gravas deberá de tenerse cuidado con la influencia del tamaño de partículas del suelo. Consiste en determinar el número de golpes necesarios (N) para hincar un muestreador a cierta profundidad en el suelo.

3.6 Ecuación general de la capacidad de carga

Las ecuaciones de la capacidad de carga última (3.3), (3.7) y (3.8) son sólo para cimentaciones continuas, cuadradas y circulares; no abordan el caso de cimentaciones rectangulares ($0 < B/L < 1$). Además, las ecuaciones no toman en cuenta la resistencia cortante a lo largo de la superficie de falla en el suelo arriba del fondo de la cimentación (la parte de la superficie de falla marcada como *GI* y *HJ* en la figura 3.5). Además, la carga sobre la cimentación puede estar inclinada. Para tomar en cuenta todos estos factores, Meyerhof (1963) sugirió la forma siguiente de la ecuación general de la capacidad de carga

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i} \quad (3.19)$$

En esta ecuación:

c' = cohesión

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

γ = peso específico del suelo

B = ancho de la cimentación (= diámetro para una cimentación circular)

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = factores de forma

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = factores de profundidad



REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO

DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:

Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO URIONDO

ESTUDIO GEOTECNICO DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO



UBICACIÓN:

CALAMUCHITA - MUNICIPIO DE URIONDO -
DEPARTAMENTO DE TARIJA

CLIENTE:

Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa



	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

Tarija, 21 de agosto del 2023.

Distinguido:

Polo Areco Maite Yulisa

Referencia: **DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO**

Estimado Cliente:

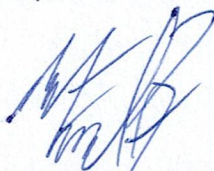
Reciban mi cordial saludo, tengo a bien hacerle llegar en forma adjunta el informe reporte técnico preliminar **EG-12-23**, correspondiente al estudio Geotécnico de referencia, ubicado en **Uriondo-Tarija**.

Quiero agradecerles la confianza depositada en nuestra empresa y espero que los resultados obtenidos al igual que las opiniones aquí consignadas, sean de provecho para el cometido proyecto.

Las recomendaciones de esta sección del informe, corresponden al resultado obtenido de las muestras recuperadas del subsuelo y del ensayo de campo realizado y a una profundidad considerable para la estructura. Se aclara que pueden existir condiciones del subsuelo no encontradas en la investigación realizada; sin embargo, se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio es adecuado para definir las condiciones del subsuelo en el área del proyecto.

En caso de que surgiese duda respecto del presente informe o sobre cualquier otro aspecto relativo a los ensayos o recomendaciones, estamos a su disposición para aclararlas y colaborarle. Me despido deseándoles éxito en sus funciones.

Atentamente.



Ing. Yamil Alejandro Rodríguez Estrada
GERENTE GENERAL

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos solicitado a nuestra Empresa **CONSULTORA & CONSTRUCTORA YAROEZ** por **Polo Areco Maite Yulisa**, el estudio fue realizado de acuerdo con los requerimientos del proyecto denominado **DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO**, el cual se emplazará por la zona urbana de la Ciudad.

El alcance del proyecto fue el de establecer las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación en puntos preestablecidos por el peticionario de la futura estructura.

2. OBJETIVO

El estudio geotécnico se constituye como un componente básico del proyecto, determina los siguientes objetivos principales:

- Reconocimiento del entorno sedimentario del área y sus características físicas.
- Estudio geotécnico para la determinación de los correspondientes parámetros referidos especialmente a la capacidad de soporte del suelo de fundación.
- Distribución y clasificación de materiales (Suelos)

3. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se encuentra ubicado en el barrio San Luis en la ciudad de Tarija.

PROYECTO	DETALLE	COORDENADAS	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	SPT-01	332090.68 m E	7598688.73 m S
DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	SPT-02	332122.81 m E	7598644.52 m S

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	



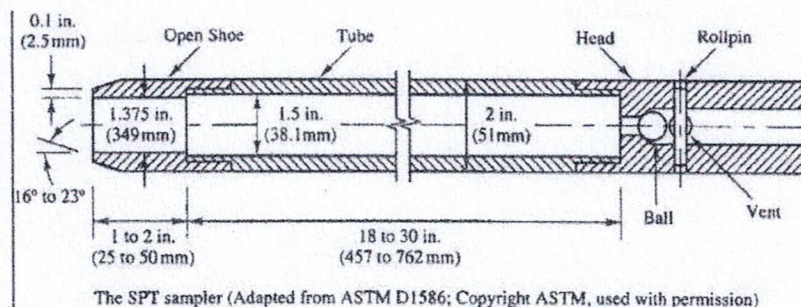
4. EQUIPO DE ENSAYO

En el presente trabajo, se empleó un equipo portátil de penetración estándar, el cual cumple con todas las especificaciones técnicas requeridas:

Equipo de hincia:

- Peso del martinete 63.5 Kg. (140 lbs.)
- Cabeza de hincia y tubo guía
- Altura de caída libre de 75 cm. (30 pulg.)

Características del Muestreador - Cuchara de Terzaghi:



- Saca muestras bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención de bola.
- Diámetro externo 2 pulg.
- Diámetro interno 1 3/8 pulg.
- Longitud de cuchara 27 pulg.

5. MÉTODO DE TRABAJO

La metodología de trabajo fue convencionalmente dividida en las siguientes tres etapas:

5.1. Trabajo de Campo

- **Reconocimiento Preliminar del Terreno**

Se realizó el reconocimiento de las ubicaciones de los sondeos de acuerdo a la ubicación dada por el peticionario (Cliente).

- **Ensayos de Penetración Estándar**

A continuación, se presenta los valores del número de golpes de cada ensayo realizado en campo en la siguiente tabla

DESCRIPCION	PROFUNDIDAD	GOLPES POR INTERVALO	
	(M)	15 CM	15CM
SPT-01	2,00	6	5
SPT-02	2,00	6	6

Como se indicó el ensayo SPT, consiste en la introducción de tubo bipartido de dimensiones normalizadas hincándose en el terreno mediante golpes sucesivos. La suma de golpes necesarios para conseguir una penetración de los últimos 30 cm, o sea, en los dos últimos intervalos o tramos de golpeo, de los 3 que componen el ensayo (cada intervalo de 15 cm) se define como N30.

Es bueno aclarar que existen rechazos, se establece que es "rechazo" si el número de golpes necesario para profundizar en cualquiera de estos intervalos de 15 cm, es superior a 50, el resultado del ensayo deja de ser la suma anteriormente indicada, para convertirse en rechazo (R), debiéndose anotar también la longitud hincada en el tramo en el que se han alcanzado los 50 golpes. El ensayo SPT en este punto se considera finalizado cuando se alcanza este valor.

- **Toma de Muestras**

De cada una de las perforaciones fueron extraídas muestras cada metro y/o cada cambio de material, con el empleo de técnicas especificadas. Las muestras retiradas en todo caso han sido representativas.

Las muestras extraídas fueron descritas, debidamente identificadas y protegidas, remitiéndose a laboratorio para su análisis correspondiente.

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	



6.2. Trabajo de Laboratorio

A partir de las muestras extraídas se realizaron los diferentes ensayos de laboratorio, cuya relación nominal es la siguiente:

Contenido de Humedad natural según ASTM D-2216-71

Análisis granulométrico según ASTM D-422

Límites de consistencia:

Limite liquido según ASTM D-4318

Limite plástico según ASTM D-4318

Índice de plasticidad

Clasificación Unificada de Suelos (S.U.C.S.) ASTM D-2487-66I

6.3. Trabajo de Gabinete

Los resultados obtenidos en laboratorio y ensayo de campo permiten determinar el tipo de suelo encontrado y calcular la capacidad soporte del suelo

La relación de numero de numero de golpes a diferentes profundidades y el cálculo de las probables fatigas admisibles, han sido obtenidos utilizando tablas de procedimientos de sondeos de JESUS PUY HUARTE D RING EN MINAS Y GRAFICOS SEGÚN B.K. HOUGH BASIC SOIL ENGINEERING

7. Informe

Se presenta en los anexos y un cuadro de resumen de los valores obtenidos a las profundidades de sondeo así mismo las conclusiones y recomendaciones pertinentes:

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



POZO 1

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Nat. (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
1	2,00	12	1,50	<u>SUCS: CL</u> <u>AASHTO: A-6(10)</u>

Clasificación Del Suelo: Sucs	CL	Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.
Clasificación Del Suelo: Aashto	A-6(10)	
Contenido De Humedad	8%	
Limite Liquido	35,00	
Limite Plástico	20,14	
Índice Plástico	14,70	
Índice De Grupo (I.G.)	10	

POZO 2

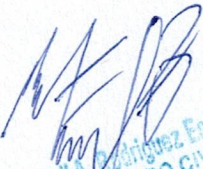
Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Nat. (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	2,00	12	1,50	<u>SUCS: CL</u> <u>AASHTO: A-6(10)</u>

Clasificación Del Suelo: Sucs	CL	Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas.
Clasificación Del Suelo: Aashto	A-6(10)	
Contenido De Humedad	7,95%	
Limite Liquido	35,00	
Limite Plástico	19,80	
Índice Plástico	15,00	
Índice De Grupo (I.G.)	10	

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

6. Conclusiones

- Las conclusiones presentes, se han obtenido en base a los trabajos de campo cuyo alcance es de 2 (dos) exploraciones geotécnicas (S.P.T.) de profundidad indicada anteriormente, dichos estudios se basan en reconocimientos puntuales en campo y del análisis de laboratorio realizado sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno.
- Se recomienda trabajar con los resultados obtenidos
- Los suelos hallados en el lugar, presentan a simple vista una muestra homogénea respecto a la excavación y con la granulometría se pudo encontrar **ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLAS ARENOSAS O LIMOSAS.**
- En base a los resultados obtenidos en el presente informe de acuerdo a los ensayos realizados en el sitio, el ingeniero calculista deberá considerar en su diseño el esfuerzo admisible del suelo y la clasificación del mismo a fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura y el tipo de suelo
- Es responsabilidad del ingeniero calculista la definición de las fundaciones más adecuadas para la estructura en base a los resultados reportados en el presente informe


Yamil A. Rodríguez Estrada
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 41.150
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

ANEXOS

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



YAROEZ
CONSULTORA & CONSTRUCTORA



REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO

DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:
Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO URIONDO

POZO 1

GRANULOMETRÍA

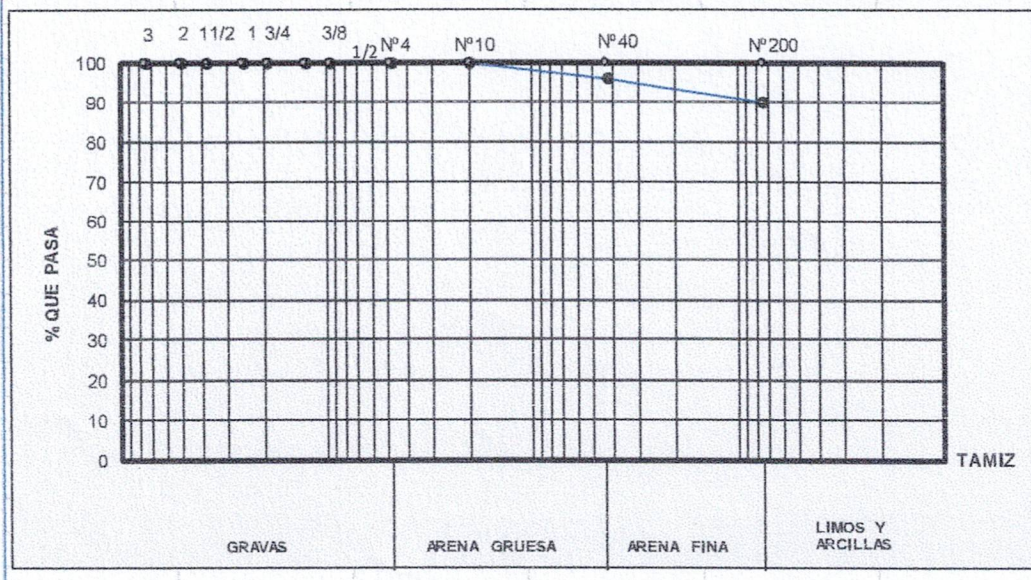
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

Procedencia: URIONDO-TARIJA

Fecha: 21/08/2023

Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	12,20	12,20	4,07	95,93
Nº200	0,075	17,70	29,90	9,97	90,03



Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



YAROEZ
CONSULTORA & CONSTRUCTORA



REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO

DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:
Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

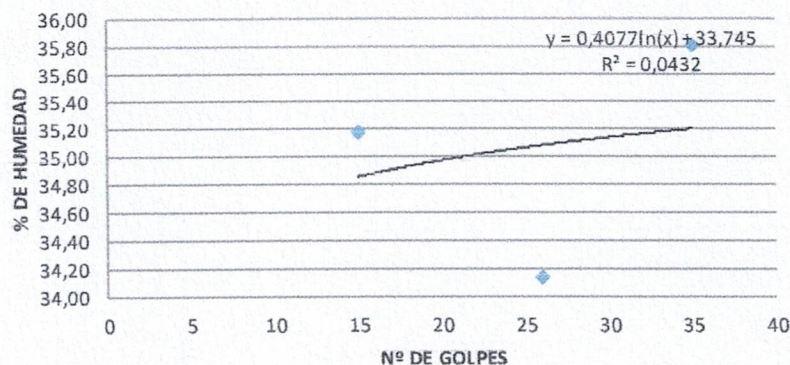
Procedencia: URIONDO-TARIJA

Fecha: 21/08/2023

Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	26	35	
Suelo Húmedo + Cápsula	24,83	24,29	24,54	
Suelo Seco + Cápsula	21,97	21,59	21,69	
Peso del agua	2,86	2,7	2,85	
Peso de la Cápsula	13,84	13,68	13,73	
Peso Suelo seco	8,13	7,91	7,96	
Porcentaje de Humedad	35,18	34,13	35,80	

LIMITE LIQUIDO



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	19,65	19,88	19,76
Peso de suelo seco + Cápsula	19,03	19,27	19,15
Peso de cápsula	16,18	16,09	16,14
Peso de suelo seco	2,85	3,18	3,01
Peso del agua	0,62	0,61	0,61
Contenido de humedad	21,75	19,18	20,27

Límite Líquido (LL)

35

Límite Plástico (LP)

20,40

Índice de plasticidad (IP)

14,7

Índice de Grupo (IG)

10

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



YAROEZ
CONSULTORA & CONSTRUCTORA

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION			
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO			
Procedencia: URIONDO-TARIJA		Fecha: 21/08/2023	
Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m			
HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	30,1		
Peso de suelo seco + Cápsula	27,87		
Peso de cápsula	0		
Peso de suelo seco	27,87		
Peso del agua	2,23		
Contenido de humedad	8,00		
PROMEDIO		8,00	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO		SUCS: CL AASHTO: A-6(10)	
DESCRIPCIÓN		ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLAS ARENOSAS O LIMOSAS	

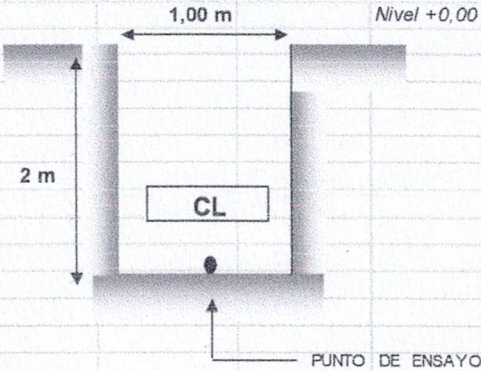
Consultora & Constructora YAROEZ

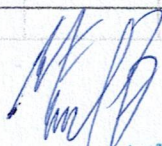
correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)				
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO				
Procedencia: URIONDO-TARIJA			Fecha: 21/08/2023	
Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m				
Datos Standarizados del Equipo				
Altura de penetracion:		30 cm		
Peso del Martillo:		65 kg		
Altura de caída:		75 cm		
% Humedad Natural:		8,00		
Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Nat. (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	2,00	12	1,50	SUCS: CL AASHTO: A-6(10)
Descripción Gráfica				
				
Características del Suelo				
ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLAS ARENOSAS O LIMOSAS				


 Yanila A. Rodríguez Estrada
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 41.159
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
 TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



YAROEZ
 CONSULTORA & CONSTRUCTORA



REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO

DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:
Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO URIONDO

POZO 2

GRANULOMETRÍA

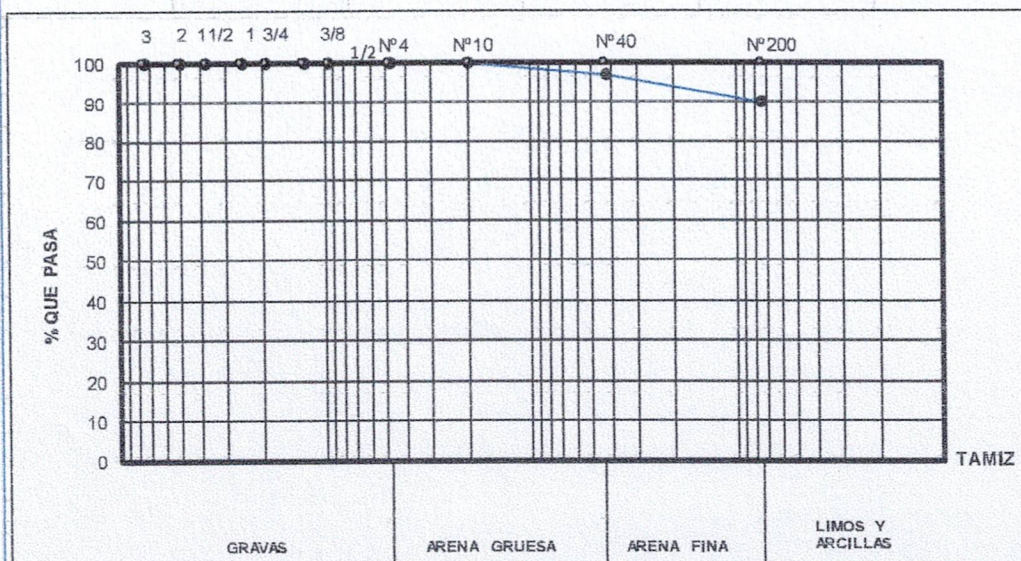
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

Procedencia: URIONDO-TARIJA

Fecha: 21/08/2023

Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	9,83	9,83	3,28	96,72
Nº200	0,075	19,61	29,44	9,81	90,19



Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



YAROEZ
CONSULTORA & CONSTRUCTORA

**REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO**DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:

Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO URIONDO**LIMITES DE ATTERBERG**

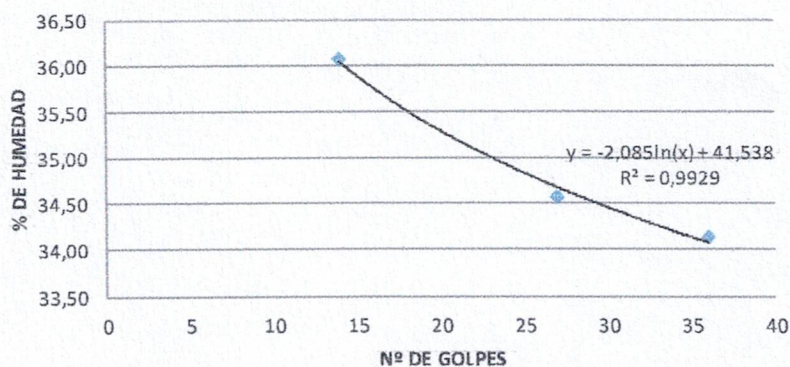
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

Procedencia: URIONDO-TARIJA

Fecha: 21/08/2023

Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	14	27	36	
Suelo Húmedo + Cápsula	24,63	24,19	24,34	
Suelo Seco + Cápsula	21,77	21,49	21,64	
Peso del agua	2,86	2,7	2,7	
Peso de la Cápsula	13,84	13,68	13,73	
Peso Suelo seco	7,93	7,81	7,91	
Porcentaje de Humedad	36,07	34,57	34,13	

LIMITE LIQUIDO**Determinación de Límite Plástico**

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	19,65	19,92	19,69
Peso de suelo seco + Cápsula	19,07	19,29	19,11
Peso de cápsula	16,15	16,10	16,18
Peso de suelo seco	2,92	3,19	2,93
Peso del agua	0,58	0,63	0,58
Contenido de humedad	19,86	19,75	19,80

Límite Líquido (LL)

35

Límite Plástico (LP)

19,80

Índice de plasticidad (IP)

15,0

Índice de Grupo (IG)

10

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450

**YAROEZ**
CONSULTORA & CONSTRUCTORA

	REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO	DOCUMENTO N°: YAROEZ-EG-12-23
	CLIENTE: Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa	FECHA: 21/08/2023
	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO	

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION			
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO			
Procedencia: URIONDO-TARIJA		Fecha: 21/08/2023	
Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m			

Consultora & Constructora YAROEZ

correo: yaroez2504@gmail.com
TARIJA-BOLIVIA

telf.: +591 78244450



**REPORTE ESTUDIO GEOTECNICO**DOCUMENTO N°:
YAROEZ-EG-12-23

CLIENTE:

Universitaria: Polo Areco Maite Yulisa

FECHA: 21/08/2023

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO URIONDO**ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)**

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE AMPLIACION DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO URIONDO

Procedencia: URIONDO-TARIJA

Fecha: 21/08/2023

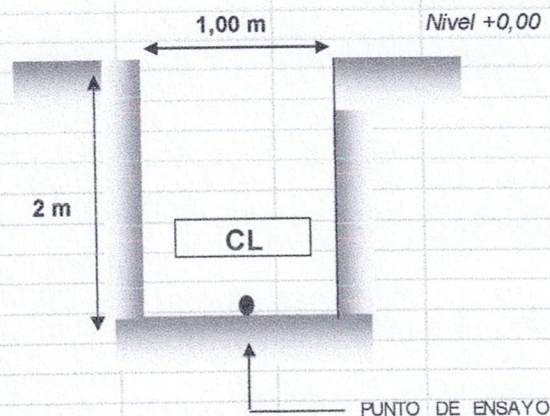
Identificación: Pozo 1 - prof. 2 m

Datos Standarizados del Equipo

Altura de penetracion:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caida:	75 cm

% Humedad Natural:	7,95
--------------------	------

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Nat. (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	2,00	12	1,50	SUCS: CL AASHTO: A-6(10)

Descripción Gráfica**Características del Suelo**

ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLAS ARENOSAS O LIMOSAS



CARGAS Y SOBRECARGAS EN LA ESTRUCTURA

Tabla 4.1 - Sobrecargas de servicio, L

Tipo de servicio	Sobrecargas	
	Uniforme en kN/m^2	Concentrada en kN
Azoteas y terrazas (donde pueden congregarse personas)	4,0	
Azoteas accesibles privadamente	3,0	
Azoteas inaccesibles	1,0	
Balcones		
- Viviendas en general	3,0	
- Otros casos	Véase 4.11	
Baños		
- Viviendas	2,0	
- Otros casos	3,0	
Escuelas		
- Aulas	3,0	4,5
- Corredores en pisos superiores a planta baja	4,0	4,5
- Corredores en planta baja	5,0	4,5
Estrados y tribunas	5,0	
Escaleras y vías de salida (2)		
- Viviendas y hoteles en áreas privadas	3,0	
- Todos los demás ambientes	5,0	

CARGAS PERMANENTES SOBRE LA ESTRUCTURA

Cargas Muertas

➤ Peso del muro. -

Para calcular el peso del muro se realizará bajo los siguientes pasos

1.-Dimensiones del ladrillo

Ancho = 0,12 m

Alto = 0,18 m

Largo = 0,24 m



2.-Dimensiones de mortero

Sep. Horizontal Sh = 0,025 m

Sep. vertical Sv = 0,01 m

3.-Dimensiones del revoque

Revoque grueso dos caras Rev. G = 0,02 m

Revoque fino de dos caras Rev. F = 0.005 m

4.-Cantidad de ladrillo por metro cuadrado

$$\text{Ladrillo por filas} \frac{100}{24+2.5} = 3,77 \text{ Pza}$$

$$\text{Ladrillo por columna} \frac{100}{18+1} = 5,26 \text{ Pza}$$

$$\text{Pzas por m}^2 3,77 \times 5,26 = \mathbf{19,83 \text{ Pzas.}}$$

5.-Volumen de ladrillo

$$Vla = 19,83 * (0,24 * 0,18 * 0,12) = \mathbf{0,103 \text{ m}^3}$$

6.-Volumen de muro

$$Vmuro = (1 * 1 * 0,12) = \mathbf{0,12 \text{ m}^3}$$

7.-Volumen de mortero

$$V_{mortero} = (0,12 - 0,103) = 0,017 \text{ m}^3$$

8.-Volumen de revoque grueso

$$V_{rev.grueso} = 1 * 1 * 0,02 = \mathbf{0.02 \text{ m}^3}$$

9.-Volumen de revoque fino

$$V_{rev.fino} = 1 * 1 * 0,005 = \mathbf{0.005 \text{ m}^3}$$

10.-Pesos específicos de los materiales

$$\text{Peso específico del ladrillo } \gamma_{ladrillo} = 7 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Peso específico del mortero } \gamma_{mortero} = 22 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Peso específico del revoque grueso } \gamma_{revoque-grueso} = 22 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Peso específico del revoque fino } \gamma_{revoque-fino} = 13 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

11.-Peso del muro asumiendo una altura de muro de h=3 m

$$P = \gamma_{especifico} * Vol.* h$$

$$P1 = 7 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,101 \text{ m}^3 * 3 \text{ m} = 2,12 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P2 = 22 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,017 \text{ m}^3 * 3 \text{ m} = 1,122 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P3 = 22 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,02 \text{ m}^3 * 3 \text{ m} = 1,32 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P4 = 13 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,005 \text{ m}^3 * 3 \text{ m} = 0,195 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P_{total} = P1 + P2 + P3 + P4$$

$$P_{total} = 2,12 + 1,122 + 1,32 + 0,195$$

$$\mathbf{P_{total} = 4,76 \frac{\text{KN}}{\text{m}}}$$

➤ Peso del cielo raso

1.-Carpeta de nivelación

Altura de la carpeta: $h = 0,03 \text{ m}$.

Peso específico del Hormigón = 23 KN/m^3

La carga permanente por la carpeta de nivelación será:

$$CM_1 \text{ Carpeta de Nivelación} = 23 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,03 \text{ m} = 0,69 \text{ KN/m}^2$$

2.-Cielo raso

Altura del cielo raso = $0,02 \text{ m}$.

Peso específico del yeso = 13 KN/m^3

$$CM_4 \text{ Cielo Raso} = 13 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,02 \text{ m} = 0,26 \text{ KN/m}^2$$

3.-Carga de mortero de pegamento de cerámica

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

Peso específico del Mortero = 21 KN/m^3

La carga permanente por el mortero será:

$$CM_2 \text{ Mortero} = 21 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,01 \text{ m} = 0,21 \text{ KN/m}^2$$

4.-Piso Cerámico

$$h = 0,01 \text{ m}$$

$$\gamma_{ceramica} = 18,00 \text{ KN/m}^3$$

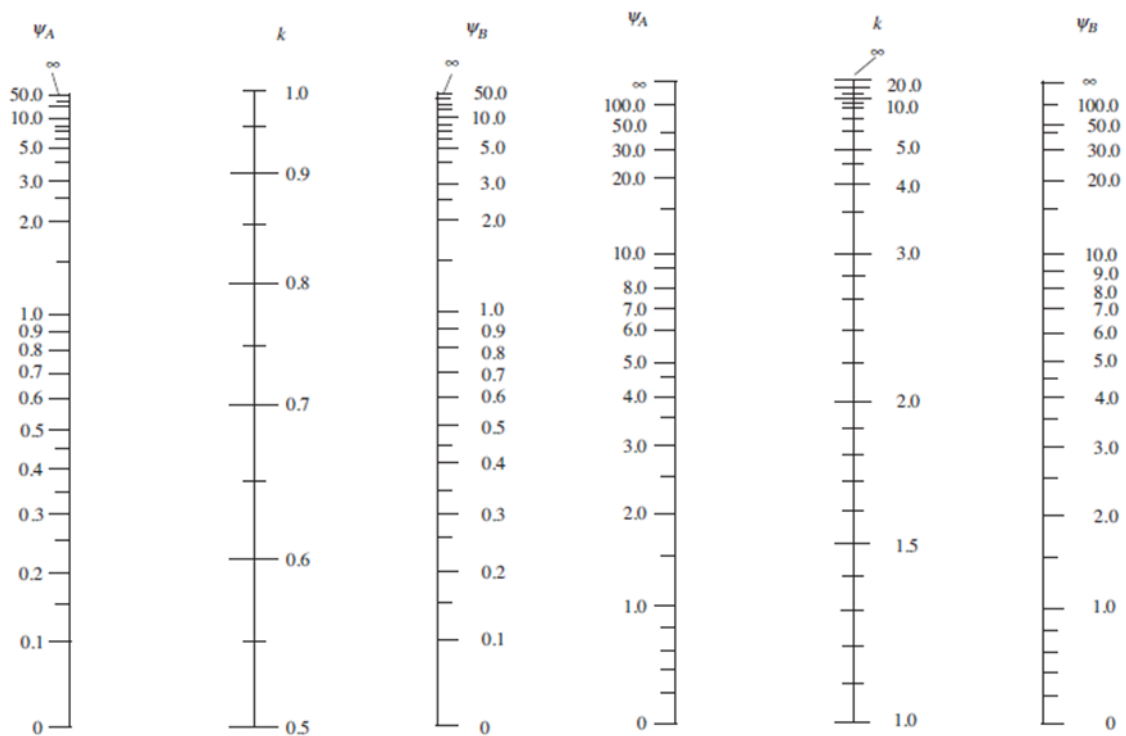
$$CM_4 \text{ Ceramico} = 18 * 0,01 = 0,18 \text{ KN/m}^2$$

5.- Peso del cielo raso tenemos

$$CM = CM_1 + CM_2 + CM_3 + CM_4$$

$$CM = 0,69 \text{ KN/m}^2 + 0,26 \text{ KN/m}^2 + 0,21 \text{ KN/m}^2 + 0,18 \text{ kg/m}^2$$

$$CM = 1,34 \text{ KN/m}^2$$



Fuente: Tomada de Diseño de Concreto Reforzado (p. 323), por J. C. McCormac y R. H. Brown, 2017, Alfaomega Grupo Editor

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODULO 01 OBRAS PRELIMINARES

ITEM 1. INSTALACIÓN DE FAENAS (GLB)

1.- Descripción del ítem. -

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

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

2.- Materiales a utilizar. -

El contratista deberá proporcionar todos los materiales como ser:

Madera de construcción, clavos de calamina, calamina ondulada n°28, alambre de amarre y las maquinarias y equipos necesarios para la construcción auxiliar.

A si mismo la empresa contratista deberá proporcionar las calaminas necesarias para asegurar el área de trabajo y evitar que personas ajenas al proyecto puedan ingresar al área de construcción.

Todos los materiales deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra, en ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

N°	MATERIALES	UNID.
1	Cemento	kg
2	Arena	m ³
3	Ladrillo 6H. 24X18X12 cm	pza
4	Madera construccion	pie ²
5	Clavos de calamina	kg
6	Clavos	kg
7	Calamina ondulada N° 28	m ²
8	Alambre de amarre	kg
9	Postes de sujeción	pza
10	Caseta de madera 3mx3,5m	pza
11	Caseta de madera de 4mx4,5m	pza
12	Baño movil	pza
13	Material para instalaciones sanitarias	glb
14	Material para instalaciones electricas	glb

3.- Procedimiento para la ejecución. -

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el contratista solicitará al supervisor de obra la autorización de la ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El supervisor de obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado.

Con la madera de construcción y la calamina se construirá un ambiente con capacidad de desempeñar como depósito de materiales.

Con las calaminas #28 se procederá a cerrar toda el área de influencia del trabajo para evitar accidentes y que personas extrañas entren a la zona de construcción.

El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado de los materiales y equipos, también en este lugar se mantendrá en forma permanente el Libro de órdenes y un juego de planos para el uso del contratista y del Supervisor de obras.

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

4.- Método de medición. -

La instalación de faenas y la construcción de oficinas y depósito serán medidas en forma global (gl), previa aprobación del supervisor de Obras.

5.- Forma de pago. -

Los trabajos tal como lo prescriben las especificaciones técnicas y aprobados por el Supervisor de obras, medidos de acuerdo al acápite anterior, serán pagados según el precio unitario de la propuesta aceptada y será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

EL ÍTEM DE INSTALACIÓN DE FAENAS SERÁ MEDIDO EN FORMA GLOBAL (GLB).

N°	ITEM	UNIDAD
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB-

ITEM 2. LETRERO DE OBRA (PZA)

1.- Definición. -

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de un letrero de obra de acuerdo al diseño indicado por el Supervisor y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el SUPERVISOR y/o representante del CONTRATANTE.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

2.- Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo. -

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, lona PVC y clavos todos estos materiales serán previamente aprobados por el supervisor.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante clavos.

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Lona PVC con impresión digital	m ²
2	Madera construccion	pie ²
3	Clavos	kg
4	Piedra desplazadora	m ³
5	Agua	m ³
6	Cemento	kg
7	Arena	m ³
8	Grava	m ³

3.- Procedimiento para la ejecución. -

- Se deberán cortar las tablas de madera de acuerdo a las dimensiones señaladas por el Supervisor, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

- Se colocará la lona de PVC con la impresión digital de acuerdo a lo aprobado con el SUPERVISOR.

- En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

4.- Medición. -

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el SUPERVISOR.

5.- Forma de pago. –

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

N°	ITEM	UNIDAD
002	LETRERO DE OBRA	PZA.

MODULO 002.- OBRA GRUESA

ITEM 1. REPLANTEO Y TRAZADO (M2)

1.- Descripción del ítem. -

Antes de proceder al replanteo de la obra, el Contratista y el Fiscal, deberán verificar que los volúmenes de los ítems contratados que coincidan con los de proyecto, en caso que hubiese variación en la superficie de replanteo en cualquiera de ellos se deberá preparar la respectiva solicitud de correcciones al presupuesto de acuerdo a los documentos contractuales con las justificaciones técnicas respectivas, esto debe realizarse antes de iniciar cualquier trabajo.

En caso de no existir variación alguna y estuviera dentro de lo previsto, el contratista procederá a realizar el replanteo previa autorización del Supervisor de obras asignado.

Los materiales, equipo y mano de obra que el contratista deberá proveer para la ejecución del ítem son:

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Madera construcción	pie ²
2	Alambre de amarre	kg
3	Clavos	kg
4	Yeso	kg

Materiales: Madera de construcción, Alambre de amarre, Clavos y estuco

Equipo: Estación total o teodolito

Mano de obra: Topógrafo y un Ayudante

2.- Procedimiento para la ejecución. –

El replanteo consiste en la ubicación en el terreno las zapatas de fundación según lo indique en los planos de diseño.

Este ítem se realizará con estricta sujeción a las dimensiones que indiquen los planos de construcción; para la ejecución de este ítem el Contratista proveerá la mano de obra,

todo los materiales, herramientas y equipos topográficos (estación total o teodolito) necesarios para un buen replanteo, una vez trazado en el terreno el plano de cimientos, el Contratista deberá pedir por escrito la aprobación del Supervisor de obras.

El proceso de replanteo consiste en primer lugar en fijarse un BM o punto de referencia para que en cualquier momento que el supervisor o el contratista quiera verificar niveles y cotas lo haga sin mayor problema.

4.-Método de medición. -

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

5.- Forma de Pago. -

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

N°	ITEM	UNIDAD
1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2.

ITEM 2. EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA (M3)

1.- Descripción del ítem. -

Este ítem se refiere a la ejecución de todos los trabajos correspondientes a movimientos de tierra con retroexcavadora y en diferentes tipos de suelos de acuerdo a lo establecido en el formulario de propuestas, a objeto de obtener volúmenes de excavación en función de los niveles establecidos en los planos, el material resultante de la excavación será colocado donde no perjudique la buena ejecución de la obra.

El Contratista deberá proporcionar todos los insumos, herramientas, equipo y mano de obra adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a su propuesta.

Maquinaria: Retroexcavadora y una Volqueta de 12 m3

Mano de obra: Ayudante y un Especialista (Chofer)

Nº	MANO DE OBRA	UNID.
1	Ayudante	hr
2	Especialista calificado	hr

2.- Procedimiento para la ejecución. -

Para la ejecución de este ítem, el Contratista proveerá la mano de obra y herramientas necesarias, debiendo cuidar de no dañar estructuras vecinas existentes. Si se presentara cualquier daño, la Empresa deberá reparar los mismos a su estado inicial y todo gasto correrá por cuenta de la misma.

La excavación a ejecutar tendrá como dimensiones las indicadas en los planos de cimientos y cotas de fundación, cualquier modificación a ellas será transmitida por escrito al Supervisor de obras para su correspondiente aprobación.

3.- Método de medida. -

Este ítem se medirá por metro cúbico (m3), sin superposición de volumen y con la correspondiente aprobación del Supervisor de obras. En la medición se efectuará sobre

la geometría del espacio excavado y registrado en forma de planillas de volúmenes aprobado por la supervisión. Esta medición estará referida con los planos de fundaciones y planta baja.

4.- Forma de pago. -

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

ESTE ÍTEM SERÁ PAGADO POR METRO CÚBICO (M3).

N°	ITEM	UNIDAD
2	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3.

ITEM 3. HORMIGON SIMPLE DE NIVELACION E=0,05 m (M2)

1.- Descripción. -

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación

1: 2: 4, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras 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.

2.- Materiales, herramientas y equipo. -

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

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Cemento	kg
2	Arena	m ³
3	Grava	m ³
4	Agua	m ³

Los materiales que se necesitaran para la ejecución de este ítem son: Cemento, Arena, Grava y Agua.

El hormigón pobre se preparará con un contenido con dosificación 1: 2: 4 por metro cúbico según la tabla de dosificación de hormigones y morteros y su elaboración mediante mezcladora.

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.

3.- Forma de ejecución. -

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

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

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

4.- Medición. -

La base de hormigón pobre se medirá en metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados.

5.- 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.

N°	ITEM	UNIDAD
3	HORMIGON SIMPLE DE NIVELACION E=0.05 M	M2.

ITEM 4. ZAPATA DE H°A° (M3)

ITEM 5. COLUMNAS DE Ho. Ao. (M3)

ITEM 6. VIGAS DE H°A° (M3)

ITEM 7. VIGAS DE SOBRECIMIENTO DE H°A° (M3)

ITEM 8. ESCALERAS DE H°A° (M3)

ITEM 9. LOSA LLENA DE H°A° (M3)

1.- Descripción del ítem. –

Este ítem comprende todos los trabajos requeridos para la colocación, vaciado, vibrador, acabado y curado del hormigón a usarse en cualquier elemento estructural, en este caso las zapatas, vigas de sobrecimientos, losa maciza, sobrecimientos, vigas, columnas y escaleras de Hormigón Armado.

2.- Materiales. –

Los materiales componentes del hormigón deberán satisfacer las siguientes condiciones:

➤ **Cemento**

En general será utilizado el cemento Portland Normal, definido por las Normas Bolivianas. En ningún caso se deben utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente.

➤ **Agregados origen, naturaleza y forma de los agregados**

Los agregados serán procedentes de rocas apropiadas preferentemente silicias, debiendo evitarse los áridos resultantes de rocas que puedan descomponerse por hidratación o por oxidación. Los áridos serán de procedencia de lecho de río, canto rodado o chancado; su forma geométrica será redondeada o angulosa prohibiéndose el empleo de gravas planas u oblongadas y/o alargadas.

➤ Granulometría

Los agregados deberán encontrarse dentro de los límites anotados en los siguientes cuadros:

Límites de graduación de la arena

TAMIZ	ABERTURA EN mm	% QUE PASA
3/8 "	9,52	100
No4	4,76	95 a 100
No 8	2,38	80 a 100
No 16	7,19	50 a 80
No 30	0,59	25 a 60
No 50	0,297	10 a 30
No 100	0,149	2 a 10

Límites de graduación grava

% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO AGREGADO			
	1 ½ " - No 4	1" - No 4	¾ " - No 4	½ " - No4
1 ½ "	95 a 100	100	-	-
1"	-	95 - 100	100	-
¾ "	35 a 70	-	90 a 100	100
½ "	-	25 a 60	-	90 a 100
3/8 "	10 a 30	-	25 a 55	40 a 70
No 4	0 a 5	0 a 10	0 a 10	0 a 15

La granulometría de los agregados será controlada en un laboratorio autorizado por el ingeniero SUPERVISOR DE OBRA, la curva debe encontrarse dentro de los límites señalados en los cuadros anteriores. Estos ensayos granulométricos se harán a costo del CONTRATISTA y cuantas veces sean requeridos por la SUPERVISIÓN.

➤ Tamaño máximo de los agregados

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

- 1.- $\frac{1}{4}$ de la menor dimensión del elemento estructural que se hormigona.
- 2.- La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño de los agregados no deberá exceder de $1\frac{1}{2}$ ".

➤ Impurezas se los agregados

Los agregados a emplearse deberán estar completamente libres de materias orgánicas, por estas perjudiciales a la resistencia de los hormigones. La grava debe estar exenta de arcillas o barro a sus granos.

Se colocarán las impurezas en los porcentajes máximos señalados a continuación, siempre que los cementos utilizados toleren su presencia.

MATERIALES	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Fragmentos blandos	0%	5%
Arcilla en terrenos	1,50%	0,25%
Carbón y lignito	1%	1%

No serán permitidas impurezas que perjudiquen la adherencia de la pasta de cemento o alteren los procesos normales de fraguado y/o endurecimiento de aquel.

➤ Aditivos

En caso de ser necesario mejorar algunas de las propiedades del hormigón, se permitirá el uso de aditivos después de que el CONTRATISTA los haya justificado con la documentación necesaria y experiencias anteriores. En todo caso, su uso se hallará

sujeto a la aprobación y a un cuidadoso control técnico de parte del SUPERVISOR DE OBRA.

➤ Agua

El agua para el amasado del hormigón debe ser limpia y potable, desprovista de impurezas que suele encontrar en pozos, aguas estancadas, pantanos, ríos con arrastre de materia orgánica, etc. No deberán tener mal olor proveniente de emanaciones sulfurosas, ni tener reacción ácida. Se prohíbe, expresamente, el uso de aguas provenientes del subsuelo, fuentes termales o minerales y aguas de fábricas que contengan vestigios de aceite, grasa, azúcar, sales de potasio y otras sales resultantes de industrias, tales como: minerías, curtiembres, tintorerías, laboratorios químicos, etc.

➤ Consistencia

La consistencia de la mezcla será determinada mediante ensayos del cono de Abrams. El CONTRATISTA deberá tener en obra el cono standard, para medir los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR DE OBRA.

➤ Relación agua-cemento en peso

La relación agua-cemento se determinará en cada caso, basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad.

➤ Dosificación del hormigón

Después de la determinación detallada de las características físicas y mecánicas de los componentes, realizada por un laboratorio autorizado, la dosificación de hormigones deberá realizarse, todos aprobados por el ingeniero SUPERVISOR DE OBRA. Con posterioridad a la preparación de las mezclas de prueba y después de verificar sus características físicas y mecánicas y de resistencia, se ajustarán en obra las proporciones, en más y menos, con la expresa autorización del SUPERVISOR DE OBRA. Deberá cuidarse expresamente la humedad de la superficie libre de los agregados, a fin de no variar la relación agua-cemento determinada por el laboratorio.

El hormigón deberá alcanzar a los 28 días de edad, la resistencia característica señalada en los planos y, a falta de esta información, la resistencia característica del hormigón deberá ser 210 Kg/cm² medida sobre probetas cilíndricas. Si la SUPERVISIÓN DE OBRA lo requiere, se realizarán ensayos a los 7 días con el número de probetas que este indique.

➤ Contenido unitario de cemento

En general el hormigón contará con cantidad necesaria de cemento para obtener mezclas compactas, con las resistencias especificadas, la trabajabilidad exigida por el tipo de obra.

➤ Dosificación

El CONTRATISTA determinará las proporciones de los materiales a usar sobre la base de las mezclas de prueba, efectuadas con los materiales a emplearse en obra. Para tres relaciones agua-cemento, se preparan tres probetas de ensayo por cada una de esas relaciones. Se pondrán omitir estos ensayos de presentar el CONTRATISTA series similares o más completas de dosificaciones realizadas con los mismos materiales y en las mismas condiciones que las predominantes en las obras.

En caso de contratarse con el equipo y personal especializado, se realizarán ensayos de tipo no destructivo, mediante procedimientos de auscultación dinámica y otros similares que deberán contar con la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA. Los ensayos se realizarán pasados los 28 días dentro de un plazo establecido por el SUPERVISOR DE OBRA. Como mínimo se realizarán 30 auscultaciones.

El cálculo de la fatiga característica se realizará con el método ya señalado. Si los resultados son satisfactorios se considerará que el hormigón cumple los requisitos de resistencia.

Si no se dispusiese de equipo para el ensayo anterior, se procederá a obtener probetas testigo de hormigón endurecido, extraídas de la estructura o porción de ella, cuya resistencia sea inferior a la prescrita. Este ensayo solo se realizará si no se acepta de un

modo sensible y peligroso la estabilidad de la estructura. El número de testigos a extraer será fijado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Si los estudios anteriores demuestren que la fatiga característica del hormigón es inferior a la especificada, se consideran los siguientes casos:

1.- Si se encuentran comprendidos entre 60 y el 100% se realizarán ensayos de carga directa. Si se obtiene resultados satisfactorios, los ensayos serán aceptados.

2.- Si la resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada, se considera que la estructura no reúna las condiciones mínimas de seguridad y esta será rechazada. La demolición y consiguiente reposición de las estructuras rechazadas correrán por cuenta del CONTRATISTA, al igual que todas las pruebas que se requieran. El CONTRATISTA no tendrá derecho a su remuneración adicional por estos conceptos.

➤ Ensayos de consistencia

La consistencia de la mezcla será tal, que el ensayo de asentamiento este comprendida entre 3 y 7 cm.

Con el cono de asentamiento se realizarán tres ensayos. El promedio de los tres resultados deberá estar comprendido dentro los límites especificados, caso contrario, el CONTRATISTA corregirá las relaciones agua/cemento. Estos ensayos se repetirán varias veces durante el tiempo de los vaciados de concreto. La inobservancia a estas especificaciones, por parte del CONTRATISTA, dará lugar a la paralización parcial de los trabajos.

3.- Procedimiento para la ejecución. -

➤ Preparación de las mezclas

El Hormigón será preparado mecánicamente, para lo cual se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado en el tambor, no será inferior a 90 segundos ni alcanzará el tiempo que obligue a agregar agua para mantener la consistencia deseada.

No podrá volverse a cargar la hormigonera antes de procederse a la descarga total de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

➤ Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones en las que no se produzcan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán todos los equipos que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus materiales, componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurra 45 minutos, desde que el agua se puso en contacto con el cemento. En caso de usarse aditivos retardadores, deberá seguirse las instrucciones del fabricante.

➤ Colocación

Salvo el caso de disponer de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

El hormigón será colocado evitando segregación, para lo cual el equipo y los elementos de trabajo serán adecuados y manejados por personal experimentado. No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

Se cuidará la velocidad de colocación para que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras y encofrado. Se evitará colocar una capa sobre otra, después que este haya iniciado su fraguado.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 2,50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos o ductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptuarán de esta regla las columnas o pilares, cuyo vaciado estará sujeto a las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Durante la colocación y compactación del hormigón, se evitará el desplazamiento de las armaduras, con respeto a la ubicación que les corresponde en los planos. Antes de cada vaciado, el CONTRATISTA deberá contar con una orden escrita del Supervisor de Obra y ser aprobados previamente encofrados, apuntalamientos, enfierradura, etc.

➤ Vibrado

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

En ningún caso, se empleará la vibración como medio de desplazamiento del hormigón. Las vibradoras se aplicarán en punto uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que, en el momento de la compactación, esta sea adecuada.

En ningún momento se iniciará el vaciado sin tener por lo menos dos vibradoras, en perfecto estado de funcionamiento.

Las vibradoras se introducirán y se retirarán lentamente del concreto y se efectuará un golpeteo o vibrador de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

➤ Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de las lluvias, agua en movimiento, viento y sol, y en general contra toda acción mecánica que tienda a perjudicar.

El hormigón será protegido manteniendo por lo menos una temperatura mínima de 5 grados centígrados durante 96 horas.

El curado tiene por efecto mantener al hormigón permanentemente húmedo para posibilitar su endurecimiento y evitar el agrietamiento. El tiempo de curado será de 7 días consecutivos a partir del momento en que se inicia el fraguado. El curado se realizará preferentemente por humedecimiento, mediante riego con agua aplicada directamente sobre la superficie.

➤ Juntas de trabajo

Se deberá evitar, en lo posible, la interrupción de las operaciones de hormigón en lugares no previstos con anterioridad. Las juntas se ubicarán, cuando sea imprescindible, disponiéndolas normalmente a la dirección de los esfuerzos principales que se desarrollan en el lugar. En columnas serán horizontales

➤ Hormigonado en tiempo frío

Cuando se otorgue la autorización citada, el CONTRATISTA deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua podrá utilizar cloruro de calcio como acelerador cuando la autorización así lo establezca; previamente deberá modificarse la dosificación del hormigón, que implica aumento de cemento por metro cúbico de concreto.

El CONTRATISTA proveerá equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 16 grados centígrados y no mayor a 17 grados centígrados en el momento de su colocación en el encofrado. El equipo calentará los materiales uniformemente. El agua y agregados utilizados para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 65 grados centígrados, ni calentarse por llama directa.

Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicha sustancia se empleará en forma de solución. la misma no deberá exceder de ½ galón por cada bolsa de cemento y la solución será considerada como parte del agua empleada para la mezcla.

El CONTRATISTA será responsable de la protección de todo hormigón colocado en tiempo frío y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y

reemplazado por cuenta del contratista. Bajo ninguna circunstancia la colocación del hormigón podrá continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a cero grados centígrados.

➤ Encofrados y cimbras disposiciones generales

Todos los encofrados, andamiajes y cimbras, deberán estar sólidamente contruidos, de modo que sean suficientemente resistentes a las cargas que sobre ellos actúen y el desencofrado pueda hacerse físicamente y sin peligro. Los puntuales deberán descansar sobre cuñas, o cualquier otro dispositivo que permita realzar el descimbrado sin sacudidas.

El CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA, el diseño y cálculo de cimbras y encofrados. Este trabajo no revela al CONTRATISTA de la entera responsabilidad del comportamiento de los encofrados, cimbras, etc.

Los encofrados y cimbras para estructuras de luces considerables, deberán ejecutarse con una contra flecha tal que después del cimbrado, la estructura tenga la forma proyectada.

Los encofrados deben ser suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero durante la colocación y compactación del concreto.

Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán cuidadosamente los encofrados, de modo que no permanezcan en ellos materias extrañas de ninguna naturaleza. Los encofrados de los apoyos (columnas), estarán provistas de aberturas en su parte inferior para realizar la indicada limpieza.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previamente a la colocación de la armadura. Al efecto se empleará aceite mineral que no manche ni decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán provocados. Al realizar el aceitado de los encofrados, se evitará escrupulosamente todo contacto de las armaduras con el aceite.

Si se prevén usos del mismo encofrado, siguiente deberá limpiarse y repararse perfectamente antes de nuevo uso.

Para garantizar la estabilidad de los encofrados, éstos deberán reposar sobre puntales y/o entramados a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

El encofrado será construido y conservado de modo de prevenir alabeos y/o apertura de juntas, debido al encogimiento de la madera.

Los encofrados para superficies expuestas, deberán ser de madera tableada, cepillada, de espesor uniforme. Todas las esquinas vivas se biselarán.

Si el SUPERVISOR de obra comprueba que los encofrados adolecen de defectos, o no se sujetan a estas especificaciones, interrumpirán las operaciones hasta que se corrijan las deficiencias observadas.

➤ Permanencia de cimbras y desencofrados

El tiempo de desencofrado será de responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA. Todo daño a la estructura, debido al desencofrado prematuro, será reparado por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

Los puntales, arcos de cimbra y de los encofrados libres primeramente deberán hacerse descender aflojado los dispositivos de desencofrado; se prohíbe expresamente retirarlos por medio de golpes o forzarlos.

Durante el periodo de fraguado del hormigón, cualquier carga con materiales o maquinaria, deberá ser aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA, sin que esto releve al CONTRATISTA de su responsabilidad.

Los tiempos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados de columnas 3 - 7 días

➤ Armadura

Se refiere a la provisión, doblado y colocado en obra de toda enfierradura detallada en los planos de estructuras, para construir el hormigón armado requerido.

Se proveerá acero de alta resistencia, de clase IIIa - IIIb, con límite de fluencia de 500 MPa de acuerdo a las normas ÁDIN 1045, proporcionados por el fabricante del acero de cada partida que ingrese en la obra; así mismo, un laboratorio autorizado deberá verificar, mediante ensayos, las características mecánicas de los aceros de cada partida y expedir el correspondiente certificado, con costo a cargo al CONTRATISTA.

El SUPERVISOR DE OBRA, rechazará las partidas que no satisfagan los valores mínimos especificados por las normas DIN 1045.

Los aceros de distintos tipos o características, se almacenarán separadamente para evitar toda posibilidad de intercambio de barras. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferente clase en una misma sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos. El CONTRATISTA ejecutará sus propias planillas para el doblado de fierro, las mismas que deberán merecer la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA, sin que esto exima al contratista de la entera responsabilidad en caso de que el trabajo estuviese mal ejecutado.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el doblado y corte en caliente. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente.

El radio interno mínimo de doblado de las armaduras, salvo indicación contraria anotada en los planos, debe ser 6 veces el diámetro de la barra.

Los empalmes de las barras, no indicados en los planos, deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA y serán realizados por traslape en longitudes mínimas de acuerdo al diámetro de barras y tipo de estructura. No se permitirán empalmes en zonas de mayor momento flector.

El recubrimiento del hormigón en las armaduras será indicado en los planos, no pudiendo ser menor a 2 cm. Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán éstas adecuadamente, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y toda sustancia capaz de disminuir la adherencia. Si en el momento de vaciar el hormigón existen barras con mortero de hormigón endureciendo, se deberá eliminarse completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos. Las barras de la armadura principal, se vinculará firmemente con los estribos y barras de repartición. Deberán amarrarse en forma adecuada todos los cruces de barras. Para sostener y separar las armaduras, se emplearán soportes de mortero que se construirán con debida anticipación (dados separadores o galletas) de manera que tengan forma, espesores y resistencia adecuados. Queda terminantemente prohibido el uso de piedras o maderas como separadores.

Antes de proceder al vaciado, el contratista deberá recabar, por escrito, la orden del SUPERVISOR DE OBRA, quien autorizará el mismo después de verificar cuidadosamente la correcta disposición y cantidad de fierro consignada en planos de construcción.

➤ Reparación del hormigón defectuoso

El SUPERVISOR DE OBRA podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, que la importancia y la magnitud no afecten la estática, la resistencia y estabilidad de la obra
procedimientos en estos casos a:

- Demoler totalmente el hormigón defectuoso hasta donde resulte necesario, sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.
- Eliminar el hormigón hasta un espacio mínimo de 2,5 cm. alrededor de la barra, cuando las armaduras resulten afectadas por los defectos del vaciado.
- Picar las rebarbas y protuberancias desgastándolas hasta ponerlas en iguales condiciones con las zonas vecinas.

Las mezclas para reparticiones serán propuestas por el contratista y aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRA. Si a juicio de este se necesitan aditivos en el contacto con óxidos para asegurar la adherencia, el CONTRATISTA deberá utilizarlos sin compensación alguna. Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero u hormigón de relleno en el momento de su colocación deberá tener la menor temperatura posible y posteriormente se protegerá adecuadamente la parte separada.

➤ Terminación

Las estructuras corrientes, después de realizadas las reparaciones, se dejarán como resulten, luego de reiterar los encofrados.

➤ Juntas de construcción y dilatación

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalles de los mismos. Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas. Los materiales y métodos que se emplean serán los adecuados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA, de manera que las juntas trabajen correctamente.

➤ Tolerancias

Se observará, respecto a los planos, las siguientes tolerancias: En secciones transversales de columnas 5 mm. por defecto y 10 mm. por exceso. • La tolerancia sobre la verticalidad de un elemento será de 4 mm. por cada 3 metros de altura. En 9 metros o más, la tolerancia máxima será de 12 mm.

- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud y un máximo de 20 mm. en superficies ocultas. Si varias tolerancias deben aplicarse simultáneamente, se considerará la más severa.

- En cimentaciones 15 mm. por defecto y 50 mm. en exceso.

- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud

4.- Método de medida. –

Las cantidades de zapatas, vigas de sobrecimientos, losa maciza, sobrecimientos, vigas, columnas y escaleras de Hormigón Armado serán medidas en metros cúbicos (m3).

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de obras 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.

5.- Forma de pago. -

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

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3).

N°	ITEM	UNIDAD
4	ZAPATAS DE Ho. Ao.	M3
5	COLUMNA DE H°A°	M3
6	VIGAS DE H°A°	M3
7	VIGAS DE SOBRECIMIENTO DE H°A°	M3
8	ESCLERA DE H°A°	M3
9	LOSA LLENA DE H°A°	M3

ITEM 9. RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL (M3)

1.- Descripción. -

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado para su nivelación general para una posterior compactación por capas.

Se ejecutará el relleno y compactado de acuerdo a lo especificado en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

2.- Materiales, herramientas y equipo. -

El material a emplearse será de acuerdo al requerimiento por el Contratista para este ítem. Se ejecutará utilizando equipo e instrumentos que permitan la nivelación general y verificación de las pendientes correspondientes hasta los niveles y cotas indicadas en los planos de detalles constructivos y el plano general.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones.

Mano de obra: Ayudante y Especialista

Equipo: Se utilizará un saltarín manual

El equipo conveniente a ser utilizado debe ser aprobado por el Supervisor.

3.- Forma de ejecución. -

El procedimiento será haciendo un elevamiento de los puntos más importantes para su nivelación y tomar en cuenta que puesto el relleno y compactado de las capas el sistema deberá evacuar sin ningún problema todas las aguas pluviales.

En caso de caer lluvias copiosas no se colocará equipo alguno sobre el relleno hasta que este se haya secado lo suficientemente para evitar la formación de profundos surcos.

El relleno y compactado para la fundación deberá colocarse y compactarse en capas de 30 cm.

Hasta alcanzar la cota fijada en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente con compactadoras mecánicas.

4.- Medición. -

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Supervisor.

5.- Forma de pago. -

Se realizará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem, incluyendo materiales mano de obra, herramientas, equipo e imprevistos necesarios para completar la obra.

N°	ITEM	UNIDAD
9	RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL	M3.

ITEM 10. LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTOFORM E=0.25 M VIGUETA PRETENSADA m2

1.- Descripción. -

Este ítem consiste en la construcción de losa alivianada con 25 centímetros de espesor terminado, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas.

2.- Materiales y equipo

El contratista se hará responsable proveer todos los materiales, herramientas y equipos

Material a utilizar: Viguetas prefabricadas, complementos de plastoform, cemento, arena, grava, alambre, hierro corrugado 8 mm, madera de construcción y clavos.

Mano de obra: Especialista, Ayudante, Armador y Encofrador.

Equipo, Maquinaria y Herramientas: Mezcladora, Vibradora y Guinche.

3.- Procedimiento para la ejecución. -

Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, las cuales constituirán parte de la losa a construir.

Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por las fábricas reconocidas en nuestro medio de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoform, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro de 6 mm. con una separación de 25 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

Una vez que se cuente con las viguetas distribuidas en el paño se colocará madera de construcción en los bordes con el fin de que la losa se vacíe hasta el extremo de los bordes.

Con el guinche se utilizará para subir el hormigón desde la plata baja hasta el primer piso.

Una vez armada la parrilla se ejecutará las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, para finalmente proceder con el vaciado de la losa con un espesor uniforme de 5 centímetros utilizando reglas para garantizar el espesor, utilizando para ello un hormigón de dosificación 1:2:3 con las características señaladas en el plano estructural, el terminado final deberá ser frotachado.

Con la ayuda de la vibradora se realizará el compactado del hormigon.

El curado de la losa se lo deberá realizar durante siete días consecutivos, utilizando un método propuesto por la empresa y aprobado por la Supervisión.

4.- Método de medición. -

La losa alivianada de 25 centímetros de altura con viguetas pretensadas y complementos de plastoform, se medirá por metro cuadrado (m2) terminado, en medida neta sin incluir las vigas.

5.- Forma de pago. –

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2)

N°	ITEM	UNIDAD
10	LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTOFORM E=0.25 M VIGUETA PRETENSADA	M2

ITEM 11. MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,12 M (M2)

1.- Descripción. -

Este ítem comprende la construcción de muros de albañilería que servirán para cerrar el exterior y el dividir las paredes interiores con ladrillo de 6 huecos y mortero de unión de cemento y arena en proporción 1:4

2.- Materiales, herramientas y equipo. -

Los ladrillos serán de buena calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la misma, la tolerancia máxima en cualquier dimensión es de más menos 5 mm., razón por la cual deberá elegirse los ladrillos que cumplan con las características mencionadas para la ejecución del muro con una cara vista.

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

Los materiales minimos para la ejecución de este ítem: Cemento, Arena Fina, Agua y Ladrillo 6H 24X18X12 cm

Mano de obra requerida es: Albañil y Ayudante

3.- Procedimiento para la ejecución. -

Todos los ladrillos deberán humedecerse antes de su colocación. Serán dispuestos en soguilla, colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de espesor igual a 1,5 cm. una vez concluido el muro de ladrillo con el mortero este completamente rígido.

Se cuidará especialmente, que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hiladas y en los cruces entre muros 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 limpiará adecuadamente

la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia. De la misma manera se debe prever el espacio, la sujeción de las armaduras transversales establecidas en los planos correspondientes, los cuales van de las columnas de hormigón armado hacia el muro de ladrillo.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos 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 y densas, 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 determinación.

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 de ser necesario, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

Las juntas horizontales y verticales deberán tener un espesor de 1,5 cm. y 2,5 cm. El emboquillado en las juntas de mortero entre ladrillos deberá ser uniforme longitudinalmente y con una profundidad de 5 mm. Se controlará la plomada de las juntas verticales y el nivel de las juntas horizontales. No se permitirá el uso de ladrillos partidos por el maestro albañil. Los ladrillos a usarse serán enteros y medios venidos de fábrica o bien cortados a escuadra mediante el uso de amoladora.

4.- Medición. -

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo con mortero de cemento y arena serán medidos en metros cuadrados 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.

5.- Forma de pago. -

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleado en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

N°	ITEM	UNIDAD
11	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,12 M	M2

ITEM 12. IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS (M2)

1.- Descripción. -

Para evitar que el ascenso capilar del agua en el muro deteriore los revoques y/o revestimientos, es necesario crear una barrera impermeabilizando los sobrecimientos.

2.- Materiales, herramientas y equipo. -

Los materiales, herramientas y equipo necesario para la realización del ítem serán proporcionados por el contratista.

Materiales: Alquitrán, Polietileno y Arena Fina

Mano de Obra: Albañil y ayudante

Equipo y Maquinaria: No se requiere

3.- Procedimiento para la ejecución. -

El contratista deberá tener cuidado en no olvidar esta aislación, pues los problemas que se presentan ante la ausencia de aislación son difíciles de resolver.

Procedimiento mediante cartón asfáltico

Sobre la superficie superior del sobrecimiento debidamente limpia y exenta de polvo, se aplicará una capa de alquitrán diluido, mezclado con arena fina (3:1), luego se procede a extender el cartón asfáltico a lo largo del sobrecimiento.

Una vez ejecutado el anterior punto, se procede nuevamente a colocar una capa de alquitrán diluido, mezclado con arena fina (3:1).

Se puede sustituir el anterior procedimiento por una capa de mortero asfáltico de 15 mm de espesor, obtenida mezclando asfalto con polvo impermeable de caliza o cemento y arena fina.

Este procedimiento no debe emplearse en el caso de muros que no reciban carga vertical de entrepisos, tal como muros de cerco

4.- Medición. -

La impermeabilización de sobrecimientos, se medirá por metro cuadrado. (M2)

5.- Forma de pago. -

Será pagado al precio acordado en la propuesta aceptada, el mismo que será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo, transporte y mano de obra que incidan en su construcción.

N°	ITEM	UNIDAD
12	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO	M2

ITEM 15. RETIRO DE ESCOMBRO Y LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA (GLB.)

1.- Descripción. -

Este ítem se refiere al trabajo de limpieza a efectuar en todo el emplazamiento de la obra, como limpieza final de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de obra.

2.- Materiales, herramientas y equipo. -

El contratista deberá suministrar todas las herramientas, equipos e implementación necesarios y correspondientes para la ejecución de los trabajos.

Para realizar la ejecución de este ítem el contratista deberá contar con una volqueta de 6 m³ de capacidad.

3.- Forma de ejecución. -

Este ítem se ejecutará como limpieza final previo a la recepción definitiva que deberá ser aprobada por el Supervisor de obra una vez concluido los trabajos referentes a este ítem.

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, etc. a entera satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

4.- Medición. -

La limpieza será medida de broma Global.

5.- 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.

N°	ITEM	UNIDAD
15	RETIRO DE ESCOMBRO Y LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLB.