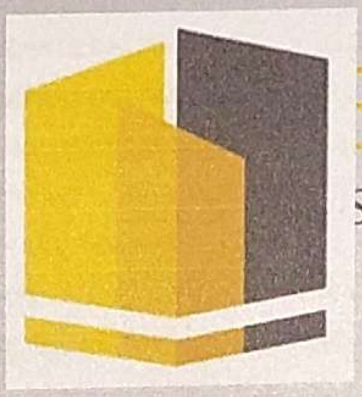
PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA"

UBICACION: BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES, CERCADO - TARIJA

SOLICITANTE: SR. JOSE RAIMUNDO RODRIGUEZ



EPAS S.R.L.

SULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORME GEOTECNICO

TARIJA - BOLIVIA

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION. -.....3
2. OBJETIVOS. –.....3
3. CARACTERISTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO. –.....3
4. ALCANCE DEL TRABAJO.....5
5. TRABAJO DE CAMPO.....6
6. ENSAYOS DE LABORATORIO.....7
7. TRABAJO DE GABINETE.....7
8. CONCLUSIONES.....13
9. RECOMENDACIONES.....14
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....14

ESTUDIO DE SUELOS ENSAYO S.P.T.
PROYECTO CONST. MERCADO PEDRO ANTONIO FLORES

1. INTRODUCCION. -

A solicitud del contratante el Sr. José Raimundo Rodríguez, nuestra empresa Consultora y Constructora CEPAS movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos los días 05 de septiembre del 2024 continuando posteriormente con las siguientes fases de los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

2. OBJETIVOS. –

El objetivo principal de la investigación geotécnica, es la determinación e interpretación de las características geotécnicas del terreno de fundación que comprometan la estabilidad y la seguridad de la estructura.

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

a) Inspección Visual de la Calicata
b) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías
c) Detección del nivel freático
d) Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar
e) Extracción de muestras

3. CARACTERISTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO. –

3.1 Geografía y delimitación del lugar de estudio

El barrio La Unión se encuentra en la Provincia Cercado del departamento de Tarija, Cercado es una de las 6 provincias en las que se divide

el departamento de Tarija, al sur de Bolivia. Está ubicada en el centro-oeste del departamento. Limita al norte, noroeste y oeste con la provincia Eustaquio Méndez Arenas, al este con la provincia del General Francis Burdett O'Connor, al sureste con la provincia de Aniceto Arce Ruiz, al sur y suroeste con la de provincia del General José María Avilés. Su capital es la ciudad de Tarija, que también lo es de todo el departamento

Ilustración 1 UBICACION DE LA PROVINCIA EN EL TERRITORIO NACIONAL

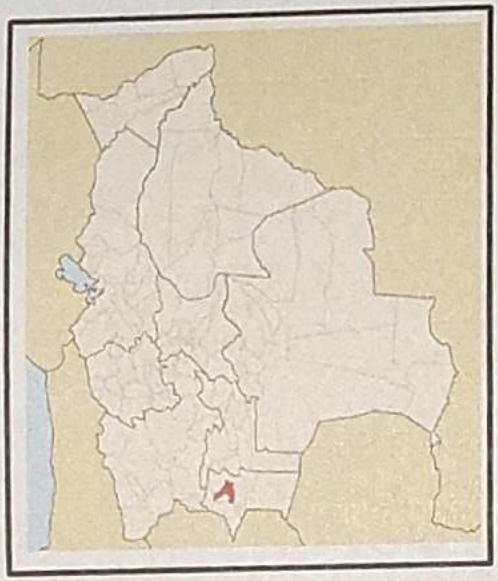


Ilustración 2 DELIMITACION DE LA PROVINCIA CERCADO



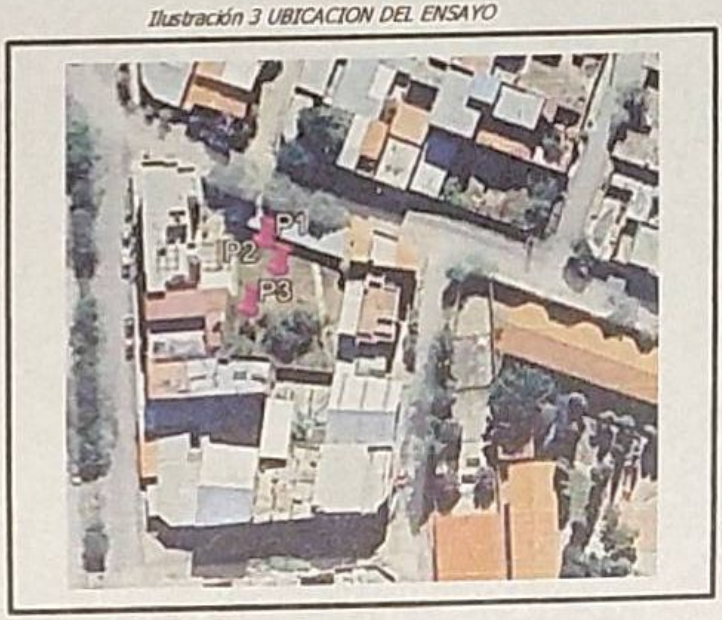
3.2 Ubicación del lugar del Ensayo

Geográficamente, la provincia de cercado se ubica entre la Latitud Sur de 21° 30' 00" a 64° 40' 00"; Longitud Oeste, y el punto del ensayo se encuentra en las coordenadas geográficas mostradas a continuación en la siguiente tabla.

SONDEO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ZONA
	S	O	
S-01	21°31'25.62"S	64°43'6.19"O	20K
S-02	21°31'25.89"S	64°43'6.22"O	20K
S-03	21°31'26.17"S	64°43'6.26"O	20K

La figura a continuación presenta la imagen satelital del sitio de estudio:

Ilustración 3 UBICACION DEL ENSAYO



4. ALCANCE DEL TRABAJO

El presente informe geotécnico presenta la información de la propiedades y características del área de estudio el cual debe de ser debidamente interpretado con el fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura con el tipo de suelo y así obtener estructuras que garanticen su funcionalidad y durabilidad.

Para lograr el alcance del trabajo se lo realizado en tres etapas las cuales son:

- TRABAJO DE CAMPO
- ENSAYOS DE LABORATORIO
- TRABAJOS EN GABINETE

5. TRABAJO DE CAMPO

Para ello se transportó personal y equipo de laboratorio al lugar de estudio en el cual se realizó la excavación mediante equipo de perforación rotatorio manual, procediendo a la extracción de testigo y a la ejecución del ensayo S.P.T. los cuales nos proporcionarán los datos necesarios para la caracterización del terreno, se observarán niveles de estratos y sus parámetros geotécnicos, así como la identificación de Nivel Freático en caso de que lo hubiera.

Para ello fueron realizadas las siguientes actividades

5.1.1 Inspección Visual de la Calicata o Sondeo

Para la realización del ensayo mediante una excavación primeramente con retroexcavadora hasta los 2 m de profundidad y seguidamente con equipo de perforación manual rotatorio se verifico la presencia de un material de características areno-arcillosas con la presencia de humedad media en el pozo Nº1 el cual se realizó la investigación a los 2 m, 3 m , 4 m y 5.0 m respectivamente.

5.1.2 Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías

Los ensayos fueron realizados mediante sondeo por equipo de perforación rotatorio y preparada por el personal del laboratorio mediante el ensayo de penetración S.P.T se pudieron determinar características del terreno.

5.1.3 Detección del Nivel Freático

Mediante la excavación realizada en los sondeos no se observó la presencia de nivel freático en ninguno de los pozos de estudio hasta el final del estudio.

5.1.4 Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar

El ensayo realizado fue mediante el equipo de Penetración Estándar S.P.T. marca COSACOV industria argentina mediante percusión con caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros, muestreador de Terzaghi bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención bola.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para los trabajos de laboratorio fueron realizados los siguientes ensayos:

- ***Granulometría.*** *- Para el análisis granulométrico los valores obtenidos fueron realizados bajo norma AASHTO T88-70 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Límites de Atterberg. -****Los valores obtenidos para límites de Atterberg fueron regidos bajo norma AASTHO T89-68 Y ASTM D423-66 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Humedad Natural. -*** *Los valores obtenidos para el cálculo de la humedad natural del suelo fueron regidos bajo norma ASTM D2216-71 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Clasificación de Suelos. –*** *Los resultados obtenidos para la determinación del tipo de suelo fueron realizados mediante norma AASHTO Y SUCS (Sistema unificado para clasificación de suelos) los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

Los cálculos y resultados de los ensayos de laboratorio serán presentados en el apartado de trabajos de gabinete y Anexos del presente informe.

7. TRABAJO DE GABINETE

El trabajo de gabinete consiste en la recopilación de los datos generados en el trabajo de laboratorio para así proceder a los cálculos e interpretación de los resultados los cuales brindaran la información requerida de los parámetros geotécnicos del terreno.

- **Humedad Natural**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

$$W(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} x100$$

W%: Contenido de Humedad en porcentaje
Ph: Peso suelo húmedo
Ps: Peso suelo seco

SONDEO	PROFUNDIDAD m	% DE HUMEDAD	GRADO DE HUMEDAD
S-01	2,00	15,27%	MEDIO
S-01	3,00	15,55%	MEDIO
S-01	4,00	16,18%	MEDIO
S-01	5,00	23,29%	MEDIO

- **Granulometría**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		PASANTE POR TAMICES (%) 4	10	40	60	200
S-01	0,00	2,00	99,42	83,2	47,72	40,37	25,78
S-01	2,00	3,00	99,18	84,52	48,85	41,46	26,8
S-01	3,00	4,00	99,22	85,2	51,11	44,04	30,02
S-01	4,00	5,00	98,13	86,51	57,44	47,69	33,57

- **Límites de Atterberg**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD		LIMITES DE ATTERBERG		
	mts		LL	LP	IP
S-01	0,00	2,00	29,98%	18,29%	11,70%
S-01	2,00	3,00	29,30%	16,50%	12,80%
S-01	3,00	4,00	29,70%	16,70%	13,00%
S-01	4,00	5,00	29,15%	18,13%	11,00%

- **Clasificación del Suelo SUCS Y AASHTO**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD		CLASIFICACION	CLASIFICACION	
	mts		UNIFICADA	AASHTO	
S-01	0,00	2,00	SC	A-2-4	(1)
S-01	2,00	3,00	SC	A-2-4	(1)
S-01	3,00	4,00	SC	A-2-6	(1)
S-01	4,00	5,00	SC	A-2-6	(1)

- **Ensayo de Penetración Estándar S.P.T.**

Mediante el ensayo de penetración estándar se obtuvieron los siguientes valores para un hincamiento de 30 cm en el suelo, para los cuales se deberán corregir por los diferentes factores de corrección propuestas por diferentes autores y normas que son de amplio uso en el diseño geotécnico.

SONDEO	PROFUNDIDAD		N° Golpes	N° Golpes	N° Golpes	N° golpes
	mts		Compactacion	Primeros 15 cm	Segundos 15 cm	Nspt
S-01	0,00	2,00	7,0	23,0	25,0	48,0
S-01	2,00	3,00	11,0	23,0	27,0	50,0
S-01	3,00	4,00	12,0	25,0	30,0	55,0
S-01	4,00	5,00	17,0	34,0	R	R

Los valores reportados para el numero de golpes Nspt deberán de ser corregidos con factores que tomen en cuenta la eficiencia del martillo, el diámetro de la perforación, el método de muestreo y la longitud de la barra, según (Skempton,1986)

$$N_{60} = C_B x C_S x C_R x \frac{ER_f x N_{SPT}}{60}$$

ER_f: Eficiencia del martillo
C_B: Corrección por diámetro del orificio
C_S: Corrección por muestreador
C_R: Corrección por largo de barra

Los valores de ER_f; C_B ; C_S ; C_R: y C_N en caso de arenas se obtienen los valores de la siguiente tabla:

Table 3. Recommended corrections for SPT blowcount values, taken from Robertson and Wride (1997), as modified from Skempton (1986).

Factor	Equipment Variable	Term	Correction
Overburden Pressure		C_N	$(Pa / \sigma'_{vo})^{0.5}$ but $C_N \leq 2$
Energy ratio	Donut Hammer Safety Hammer Automatic Hammer	C_E	0.5 to 1.0 0.7 to 1.2 0.8 to 1.5
Borehole diameter	65 mm to 115 mm 150 mm 200 mm	C_B	1.0 1.05 1.15
Rod length	3 m to 4 m 4 m to 6 m 6 m to 10 m 10m to 30 m >30 m	C_R	0.75 0.85 0.95 1.0 <1.0
Sampling method	Standard sampler Sampler without liners	C_S	1.0 1.1 to 1.3

En caso de tener suelos arenosos el calor de N deberá ser afectados por un factor C_N debido a la presión de sobre carga efectiva para lo cual se presenta la siguiente ecuación, (Liao, Whitman 1986)

$$(N_1)_{60} = C_N x N_{60}$$

Donde:

$$C_N = [\frac{1}{\frac{\acute{\sigma}_o}{P_a}}]^{0.5}$$

Para suelos arenosos que se encuentren saturados y el número de golpes Nspt supera los 15 golpes se aplica la siguiente corrección Terzagui y Peck (1948).

$$(N_1)_{60\,corregido} = 15 + \frac{1}{2}[\,(N_1)_{60} - 15\,]$$

Los valores obtenidos se presentan a continuación en la siguiente tabla.

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		N° Golpes NSPT	N°60	(N1)60	(N1)60 corregido
S-01	0,00	2,00	48,0	39,0	NO APLICA	NO APLICA
S-01	2,00	3,00	50,0	41,0	NO APLICA	NO APLICA
S-01	3,00	4,00	55,0	45,0	NO APLICA	NO APLICA
S-01	4,00	5,00	R	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

- **Análisis de Capacidad de Carga Admisible.**

A partir de los valores reportados del Número de golpes Nspt y las debidas correcciones asumidas, se realizó el cálculo de la capacidad máxima admisible para el suelo a estudio el cual se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Durante la realización del ensayo la punta o cuchara de terzaghi penetro la matriz de material arenoso reportando un numero de golpes mucho más bajo que si hubiera golpeado en roca, para ello se reportan los siguientes valores de resistencia de acuerdo a un tamaño de fundación cuadrada recomendado.

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		N° Golpes NSPT	Capacidad de Carga Admisible Kg/cm2	Observaciones
S-01	0,00	2,00	48,00	4,63	Resistancia recomendada <3,00 Kg/cm2
S-01	2,00	3,00	50,00	5,17	Resistancia recomendada <3,00 Kg/cm2
S-01	3,00	4,00	55,00	6,02	Resistancia recomendada <3,00 Kg/cm2
S-01	4,00	5,00	R	>3,00	Resistancia recomendada <3,00 Kg/cm2

- **Módulo de Balasto**

Para el cálculo del módulo de Balasto se utilizarán la siguiente tabla propuesta por diversos autores mostrada a continuación, para este caso se utilizarán valores del Autor Jiménez Salas el cual posteriormente serán corregidos mediante formula de terzaghi según tamaño de la fundación.

Valores de K30 en Kg/cm3 por Jimenez Salas		
Tipo Suelo	K30 min	K30 max
Suelo Fangoso	0,5	1,5
Arena seca o húmeda, suelta (Nspt 3 a 9)	1,2	3,6
Arena seca o húmeda, media (Nspt 9 a 30)	3,6	12
Arena seca o húmeda, densa (Nspt 30 a 50)	12	24
Grava fina con arena fina	8	10
Grava media con arena fina	10	12
Grava media con arena gruesa	12	15
Grava gruesa con arena gruesa	15	20
Grava gruesa firmemente estratifricada	20	40
Arcilla blanda qu 0,25 a 0,5 kg/cm2	0,65	1,3
Arcilla media qu 0,5 a 2,0 kg/cm2	1,3	4
Arcilla compacta qu 2,0 a 4,0 kg/cm2	4	8
Arcilla margosa dura qu= 4 a 10 kg/cm2	8	21
Marga arenosa rigida	21	44
Arena de miga y tosco	22	110
Marga	22	2200
Caliza margosa alterada	150	220
Caliza sana	885	36000
Granito meteorizado	30	9000
Granito sano	1700	3600

*Los terrenos granulares bajo en NF tendran una K=0,6*kde la tabla*

Según terzaghi (1955) para zapatas cuadradas de ancho b (m) sugirió extrapolar los valores de K30 mediante la siguiente ecuación.

Fundaciones Cuadras:

$$K = K_{30} x \left[\frac{Bx0.3}{2\ x\ B}\right]^2$$

Losa de Fundación:

$$K = K_{30} x \left[\frac{Bx0.3}{2\ x\ B}\right]^2 x \left[\frac{1 + 0.5\ x\ \frac{B}{L}}{1.5}\right]$$

Por lo tanto, se adoptan los siguientes valores:

COEF. DE BALASTO CORREGIDO (K)		
B (m)	K	PROF. EFECTIVA (2B)
1,50	1,35	3,00
2,00	0,33	4,00
2,50	0,34	5,00
3,00	3,15	6,00

8. CONCLUSIONES

La investigación geotécnica se realizó con el objetivo de determinar los parámetros físico mecánicos del subsuelo.

Al realizar los ensayos de penetración estándar SPT en ambos sondeos no se observó la presencia de Nivel Freático hasta el final del estudio.

Una vez realizando el ensayo y obteniendo las muestras del suelo ensayado es de hacer notar que existe una variación significativa en cuantos, a los estratos estudiados hasta los 5 m de profundidad, en cuanto a la humedad tampoco existe una variación significativa presentado humedades medias sin presencia de aguas subterráneas o presencia de nivel freático.

Respecto al número de golpes reportado en campo en el pozo N°1 desde los 2 m de profundidad se obtuvo un numero de golpes relativamente alto por ende se obtuvieron resultados de capacidad portante un poco elevadas, para el caso de los 5 m del ensayo se marcó como rechazo debido a los números de golpes que se obtuvieron mayor a 50, por ende la resistencia de la capacidad portante será mucho mayor que en los anteriores metros, basados en la experiencia en este tipo de suelos recomendamos usar un valor menor a 3 kg/cm2 con el objeto de optimizar el tamaño de la fundaciones.

Para los cálculos de la capacidad admisible fueron utilizadas las respectivas correcciones de acuerdo al Euro código y otros autores mencionados anteriormente para los valores reportados del número de golpes Nspt a N (60) de los cuales se realizaron las respectivas correlaciones para el cálculo.

9. RECOMENDACIONES

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.

Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear las ecuaciones propuestas por diferentes autores como Meyerhof, Terzaghi, Peck, y otros autores, sin embargo, esto dependerá del criterio del calculista.

Tomar en cuenta el Pozo Nº1 que al parecer es el epicentro de las filtraciones en el lugar de estudio haciendo que se concentre con mayor presencia en el lugar.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Coduto, D. (1994) Foundation Design: Principles and Practices (1ª ed.). Pearson Education Editores. California. Estados Unidos de América.

Sempere, T., Herail, G. y otros (1988) Los Aspectos Estructurales y Sedimentarios del Orociclo boliviano. Publicaciones del V Congreso Geológico Chileno. Tomo I, pág. 127-142.

Minaya, E., y González, M (2009) La Falla de Cochabamba. Atlas de Deformaciones de Los Andes. Proyecto Multinacional Andino: Geociencia para las Comunidades Andinas. Publicación Geológica Multinacional, No. 7.

Guía boliviana para el Diseño Sísmico. Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda del Estado Plurinacional de Bolivia.

}

ANEXOS

RESULTADOS DE LABORATORIO

ntenario Nº2180
flores
ivia

TELÉFONO 66 64059 - 72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ntenario N°2180
Flores
ivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L.

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Página: 01

CLIENTE:	Jose Raimundo Rodriguez	MATERIAL	Arenas arcillosas, arenas arcillosas-
PROYECTO :	*ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA*		
UBICACIÓN:	Barrio Pedro Antonio Flores, Provincia Cercado del Departamento de Tarija	COORDENADAS:	Latitud 21°31'31.89"S
FECHA DE ENSAYO:	jueves, 05 de septiembre de 2024		Longitud 64°42'56.70"O

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0,00	a	2,00	FECHA DE MUESTREO:	5/9/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO N°	1	2
N° TARA	1	2
PESO TARA (gr)	113,20	112,20
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000,00	1100,00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	882,54	
PESO DEL AGUA (gr)	117,46	
PESO SUELO SECO (gr)	769,34	987,80
% HUMEDAD NATURAL	15,27%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	856,96	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4,75	5,00	0,58	99,42
N°10	2,000	144,00	16,80	83,20
N°40	0,425	448,00	52,28	47,72
N°60	0,250	511,00	59,63	40,37
N°200	0,075	636,00	74,22	25,78

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

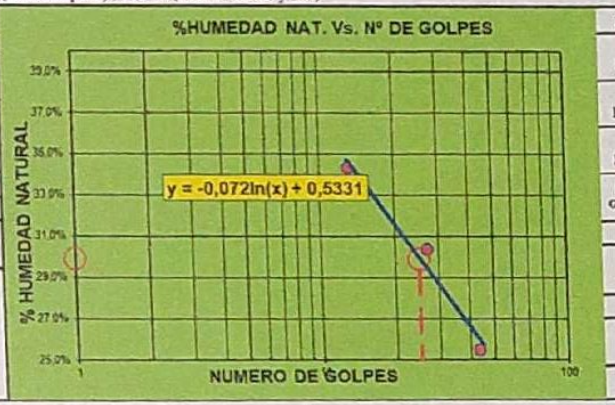
AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
GOLPES	13	27	43
N° TARA	3	4	5
PESO TARA (gr)	12,20	15,00	11,00
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	45,90	45,15	29,90
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,28	38,12	26,06
PESO DEL AGUA (gr)	8,62	7,03	3,84
PESO SUELO SECO (gr)	25,08	23,12	15,06
% HUMEDAD NATURAL	34,37%	30,41%	25,50%

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2	LIMITE PLASTICO
N° TARA	6	7	
PESO TARA (gr)	12,00	11,50	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	42,05	44,05	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,53	38,88	
PESO DEL AGUA (gr)	4,52	5,17	18,29%
PESO SUELO SECO (gr)	25,53	27,38	
% HUMEDAD NATURAL	17,70%	18,88%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	29,98%
LIMITE PLASTICO	18,29%
INDICE PLASTICO	11,7%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	1
CLASIF. AASHTO	
A-2-4 (1)	
CLASIF. SUCS	
SC	
Arenas arcillosas, arenas arcillosas-gravosas.	

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Itinerario Nº2180
flores
Via
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO
66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L.

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CLIENTE: Jose Raimundo Rodriguez

MATERIAL: Arenas arcillosas, arenas arcillosas-

PROYECTO : *ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA*

UBICACIÓN: Barrio Pedro Antonio Flores, Provincia Cercado del Departamento de Tarija

COORDENADAS: 21°31'31.89"S

FECHA DE ENSAYO: jueves, 05 de septiembre de 2024

Longitud 64°42'56.70"O

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. Nº	01	MUESTRA Nº	02	PROFUNDIDAD (m):	2,00	a	3,00	FECHA DE MUESTREO:	5/9/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO Nº	1	2
Nº TARA	8	9
PESO TARA (gr)	110,00	115,00
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000,00	1100,00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	880,25	
PESO DEL AGUA (gr)	119,75	
PESO SUELO SECO (gr)	770,25	985,00
%HUMEDAD NATURAL	15,55%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	852,47	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
Nº4	4,75	7,00	0,82	99,18
Nº10	2,000	132,00	15,48	84,52
Nº40	0,425	436,00	51,15	48,85
Nº60	0,250	499,00	58,54	41,46
Nº200	0,075	624,00	73,20	26,80

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

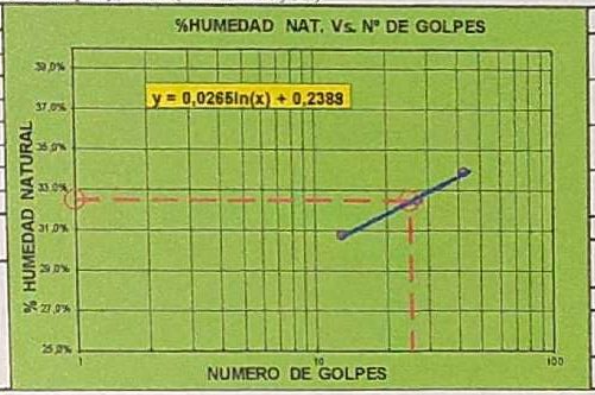
AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3
GOLPES	13	27	43
Nº TARA	10	11	12
PESO TARA (gr)	11,50	15,50	11,20
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	45,20	44,65	31,10
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,28	37,50	26,06
PESO DEL AGUA (gr)	7,92	7,15	5,04
PESO SUELO SECO (gr)	25,78	22,00	14,86
% HUMEDAD NATURAL	30,72%	32,50%	33,92%

LIMITE PLASTICO

	1	2	
Nº TARA	13	14	LIMITE PLASTICO
PESO TARA (gr)	11,10	11,45	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	41,25	44,12	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,55	38,90	
PESO DEL AGUA (gr)	3,70	5,22	16,50%
PESO SUELO SECO (gr)	26,45	27,45	
% HUMEDAD NATURAL	13,99%	19,02%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	29,30%
LIMITE PLASTICO	16,50%
INDICE PLASTICO	12,8%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	1
CLASIF. AASHTO	
A-2-4 (1)	
CLASIF. SUCS	
SC	
Arenas arcillosas, arenas arcillosas-gravosas.	

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Itinerario N°2180
Flores
Vía
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO
66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L.

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Página: 03

CLIENTE:	Jose Raimundo Rodriguez	MATERIAL:	Arenas arcillosas, arenas arcillosas-
PROYECTO :	*ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA*		
UBICACIÓN:	Barrio Pedro Antonio Flores, Provincia Cercado del Departamento de Tarija	COORDENADAS:	Latitud 21°31'31.89"S
FECHA DE ENSAYO:	jueves, 05 de septiembre de 2024		Longitud 64°42'56.70"O

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	03	PROFUNDIDAD (m):	3,00	a	4,00	FECHA DE MUESTREO:	5/9/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO N°	1	2
N° TARA	15	16
PESO TARA (gr)	111,00	114,00
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000,00	1150,00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	876,20	
PESO DEL AGUA (gr)	123,80	
PESO SUELO SECO (gr)	765,20	1036,00
%HUMEDAD NATURAL	16,18%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	891,73	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4,75	7,00	0,78	99,22
N°10	2,000	132,00	14,80	85,20
N°40	0,425	436,00	48,89	51,11
N°60	0,250	499,00	55,96	44,04
N°200	0,075	624,00	69,98	30,02

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

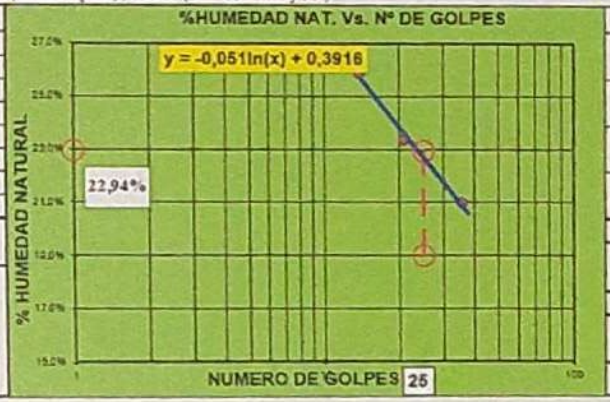
AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
GOLPES	12	25	40
N° TARA	17	18	19
PESO TARA (gr)	11,40	15,45	11,15
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	45,23	44,55	31,10
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,28	37,50	26,06
PESO DEL AGUA (gr)	7,95	7,05	5,04
PESO SUELO SECO (gr)	25,88	22,05	14,91
% HUMEDAD NATURAL	30,70%	31,97%	33,80%

LIMITE PLASTICO

N° TARA	20	21	LIMITE PLASTICO
PESO TARA (gr)	11,20	11,50	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	41,25	44,12	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,53	38,85	
PESO DEL AGUA (gr)	3,72	5,27	16,70%
PESO SUELO SECO (gr)	26,33	27,35	
% HUMEDAD NATURAL	14,13%	19,27%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	29,70%
LIMITE PLASTICO	16,70%
INDICE PLASTICO	13,0%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	1
CLASIF. AASHTO	
A-2-6 (1)	
CLASIF. SUCS	
SC	
Arenas arcillosas, arenas arcillosas-gravosas.	

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
ntenario Nº2180
flores
Vía
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO
66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L.

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Página: 04

CLIENTE:	Jose Raimundo Rodriguez	MATERIAL	Arenas arcillosas, arenas arcillosas-
PROYECTO :	*ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA*		
UBICACIÓN:	Barrio Pedro Antonio Flores, Provincia Cercado del Departamento de Tarija	COORDENADAS:	Latitud 21°31'31.89"S
FECHA DE ENSAYO:	jueves, 05 de septiembre de 2024		Longitud 64°42'56.70"O

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.I. Nº	01	MUESTRA Nº	04	PROFUNDIDAD (m):	4,00	a	5,00	FECHA DE MUESTREO:	5/9/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO Nº	1	2
Nº TARA	1	2
PESO TARA (gr)	113,20	112,20
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000,00	1300,00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	832,50	
PESO DEL AGUA (gr)	167,50	
PESO SUELO SECO (gr)	719,30	1187,80
% HUMEDAD NATURAL	23,29%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	963,45	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
Nº4	4,75	18,00	1,87	98,13
Nº10	2,000	130,00	13,49	86,51
Nº40	0,425	410,00	42,56	57,44
Nº60	0,250	504,00	52,31	47,69
Nº200	0,075	640,00	66,43	33,57

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

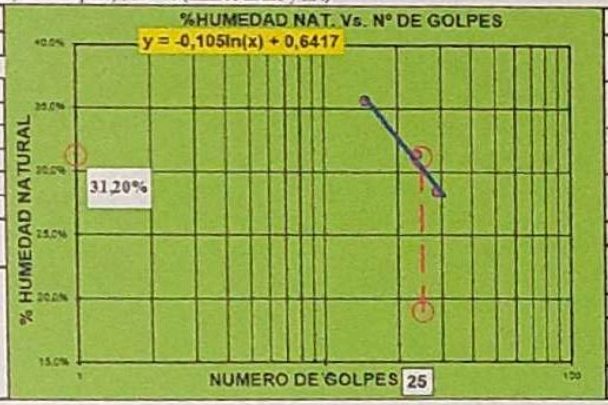
AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3
GOLPES	13	21	38
Nº TARA	17	18	19
PESO TARA (gr)	13,05	11,16	11,25
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)	48,53	48,01	30,22
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	39,72	39,25	26,34
PESO DEL AGUA (gr)	8,81	8,76	3,88
PESO SUELO SECO (gr)	26,67	28,09	15,09
% HUMEDAD NATURAL	33,03%	31,19%	25,71%

LIMITE PLASTICO

ENSAYO Nº	1	2	
Nº TARA	20	21	LIMITE PLASTICO
PESO TARA (gr)	12,31	11,42	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	43,12	41,22	
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	38,61	36,44	
PESO DEL AGUA (gr)	4,51	4,78	18,13%
PESO SUELO SECO (gr)	26,30	25,02	
% HUMEDAD NATURAL	17,15%	19,10%	



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	29,15%
LIMITE PLASTICO	18,13%
INDICE PLASTICO	11,0%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	1
CLASIF. AASHTO	
A-2-6 (1)	
CLASIF. SUCS	
SC	
Arenas arcillosas, arenas arcillosas-gravosas.	

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO

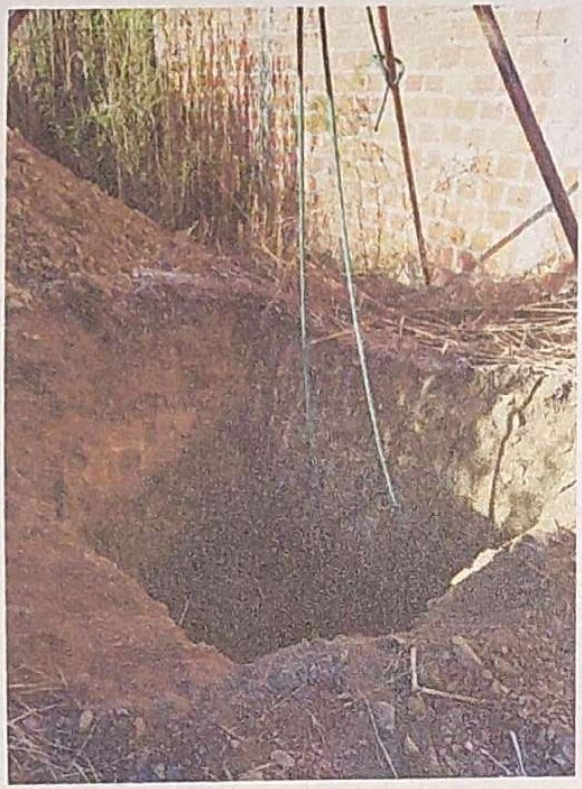
ntenario Nº2180
flores
ivia

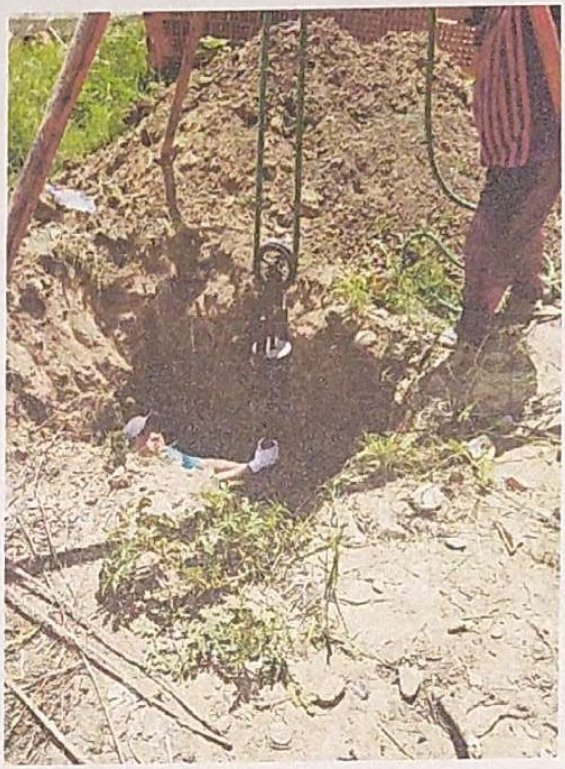
TELÉFONO 66 64059 - 72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO estebantarija@hotmail.com

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO	
PROYECTO:	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA
UBICACIÓN:	PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
FECHA:	05/09/2024

EJECUCION DEL ENSAYO DE PENETRACION ESNTANDAR S.P.T.





DESCRIPCCION:
Ensayo realizado en el Pozo N°1 mediante equipo de Penetración Estándar S.P.T. con percusión de caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros, muestreador de Terzaghi bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención bola mediante calicata preparada con maquinaria pesada.

REPORTE FOTOGRAFICO	
PROYECTO:	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA
UBICACIÓN:	PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
FECHA:	05/09/2024

ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG



ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG



ENSAYO DE GRANULOMETRIA



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



DESCRIPCCION:

En las siguientes imágenes muestran los ensayos complementarios realizados en laboratorio como ser: contenido de humedad, granulometría y límites de atterberg. Los equipos empleados para los ensayos fueron calibrados y con la medidas y dimensiones que recomendadas bajo normas.

ITEM Nª1
Instalación de faenas
UNIDAD: Glb.

DESCRIPCION
Este Ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción. Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios. Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

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

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

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado. El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra. Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este Ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

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

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

ITEM Nª2
Limpiezas de terreno y deshierbe
UNIDAD: m2.

DESCRIPCION
Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo,

maleza, escombros y arbustos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de limpieza y deforestación, se depositarán de acuerdo con lo establecido en las presentes especificaciones.

El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía altamente transitada o zonas que sean utilizadas los habitantes como acceso, salvo si el supervisor lo autoriza por circunstancias de fuerza mayor.

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de limpieza y deforestación deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

FORMA DE EJECUCION

Los trabajos de limpieza y deforestación deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir de la superficie de la misma.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

MEDICIÓN

La unidad de medida del área limpiada y deforestada será medida por metro cuadrado (m2.),

FORMA DE PAGO

El pago de la limpieza y deforestación se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir, además, la carga, transporte y descarga y debida disposición de estos materiales.

ITEM Nª3
Replanteo y trazado
UNIDAD: m^2.

DESCRIPCION
Este Ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Asimismo, comprende el replanteo de aceras, muros de cerco, canales y otros.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO
El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

FORMA DE EJECUCIÓN
El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señalada en los planos respectivos. El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida. Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. 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 fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal
El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada. El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes. **MEDICIÓN**
El replanteo de las construcciones será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

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

ITEM Nª4
Excavación común con maquinaria
UNIDAD: m^3

DESCRIPCION

Una vez efectuado el replanteo de las fundaciones sean estas corridas o aisladas, se procederá a la excavación de las mismas hasta su profundidad indicada en los planos, el fondo de las mismas será horizontal, disponiéndose escalones en caso de que el terreno sea inclinado, así mismo el fondo estará limpio de material suelto, enrasado y apisonado.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

FORMA DE EJECUCIÓN.

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

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

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

Cuando la excavación requiera 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.

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

Se tendrá especial cuidado en no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará 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 volumen total de las excavaciones se expresará en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO.

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

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados y medidos de acuerdo a lo indicado en el acápite de medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada

Este precio unitario será compensación total por materiales, herramientas, equipo y mano de obra necesaria para ejecutarlos, así como el transporte y / o eliminación del material sobrante a cualquier distancia, aún fuera de los límites de la edificación.

ITEM Nª5
Hormigón pobre e= 5cm
UNIDAD: m^3

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 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.

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 con dosificación 1: 3: 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 aquéllas que provengan de pantanos o desagües.

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.

MEDICIÓN

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

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 Nª6
Vigas de fundación de H°A°
ITEM Nª7
Zapatas de H°A°
ITEM Nª8
Columnas de H°A°
ITEM Nª10
Vigas de H°A°
ITEM Nº12
Loza maciza
ITEM Nª13
Escalera de H°A°
UNIDAD: m^3

DESCRIPCION

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón armado para las siguientes partes estructurales de una obra:
Zapatas, fundaciones, columnas, vigas, muros, losas, rampas, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.
Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sea construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutados de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana de Hormigón NB1225001.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana de Hormigón NB 1225001 - Materiales.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN	
MATERIALES:	
1	CEMENTO PORTLAND VIACHA
2	FIERRO CORRUGADO
3	ARENA COMUN
4	GRAVA COMUN
5	MADERA DE CONSTRUCCION
6	CLAVOS
7	ALAMBRE DE AMARRE
MANO DE OBRA:	
1	ENCOFRADOR
2	ARMADOR
3	ALBAÑIL
4	AYUDANTE
EQUIPO Y MAQUINARIA:	
1	MEZCLADORA
2	VIBRADORA

FIERRO

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.
El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté especificado en los planos estructurales, queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

CEMENTO PORTLAND

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

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA).
En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las N.B. 2.1-014.
Se podrá utilizar cementos de tipo especial siempre que su empleo esté debidamente justificado y cumpla las características y calidad requeridas para el uso al que se destine y se lo emplee de acuerdo a normas internacionales y previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.
El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.
Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.
AGREGADOS
Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas N.B. 596-91, N.B. 597-91,N.B. 598-91,N.B. 608-91, N.B. 609-91, N.B. 610-91, N.B. 611-91, N.B. 612-91 las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.
La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm. De malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.
El 90 % en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:
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.
La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigones.
Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

Con el objeto de satisfacer algunas de las normas requeridas con anterioridad, se extractan algunos requerimientos de “ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES GRANULOMETRIA “ (N.B. 598-91).
TABLA 2 Granulometría el árido grueso (N.B. 598-91)

TAMIZ N.B.	Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.	Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal

DESIGNACION		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm	9.50 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm
80	Mm	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	Mm	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Mm	0-30	85-100	100	-	-	-	95-10	-	-	-
20	Mm	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30-70	95-100	100	100
16	Mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-
12.5	Mm	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	Mm	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	10-35	25-55	30-70	40-85
4.75	Mm	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	Mm	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-

ÁRIDO TOTAL

La granulometría de mezclas de árido fino y grueso, debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 4.

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

TABLA 4 Granulometría de árido total (N.B. 598-91)

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

ÁRIDO FINO

La granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 1 y registrarse como árido fino de granulometría I, II, III o IV. Cuando la granulometría se salga de los límites de cualquier granulometría particular en una cantidad total que no exceda el 5% se aceptará que tiene dicha granulometría.

Esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por cualquier otro tamaño de tamiz sobre el límite superior de la granulometría I ó el límite superior de la granulometría IV ; así como esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por el tamiz N.B. 6000 um.

Porcentaje que pasa en peso

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

Extractado de N.B. 598 - 91.

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

El árido fino no debe tener más del 45 % retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla 1, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.

AGUA

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

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

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

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

ADITIVOS

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

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

CARACTERISTICAS DEL HORMIGON

Contenido unitario de cemento

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

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

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m3	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg/cm2	Kg/cm2
Hormigón pobre	100	-	40
Hormigón ciclópeo	280	-	120
Pequeñas estructuras (Hormigón Tipo B)	300	200	150
Estructuras corrientes (Hormigón Tipo A)	325	230	170
Estructuras especiales (Hormigón Tipo P)	350	270	200

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

TAMAÑO MÁXIMO DE LOS AGRAGADOS

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:

¼ de la menor dimensión del elemento que se vacíe.

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

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

RESISTENCIA MECANICA DEL HORMIGON.

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

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

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

Ensayos de control

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

Consistencia del hormigón

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

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

Se recomienda los siguientes asentamientos:

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

Los asentamientos indicados se regirán 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 consistencia
0 a 2 cm 3 a 7 cm 8 a 15 cm	Ho firme Ho Plástico Ho Blando

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

RELACIÓN AGUA-CEMENTO (en peso)

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

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

- Piezas de grandes dimensiones	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.
Para dosificación 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:
< A/C < 0.6
Con un valor medio de A/C = 0.5
RESISTRENCIA MECANICA DEL HORMIGON
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 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:
Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.
Se considera que los hormigones son inadecuados.
Para determinar las proporciones adecuadas, el Contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

ENSAYOS DE CONTROL
Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.
Ensayos de consistencia
Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomarán pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.
La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.
ENSAYOS DE RESISTENCIA

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.
Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.
Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor o del representante de la 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 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 ya repetir el proceso de control antes descrito.
En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón dos probetas para cada:

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

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.
A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.
Queda sobreentendido que es obligación por parte del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, El Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.
En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el Supervisor

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

Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga fc,est>= fck, se aceptará dicha parte.

Si resultase fc,est<fck, se procederá como sigue :

fc, est>= 0.9 fck, la obra se aceptará.

Si fc, est< 0.9 fck, El supervisor podrán disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la NB 1225001, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

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

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado

Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que las dosificaciones de los materiales se efectúen en peso.

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

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

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

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizará una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

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

2º El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
3º La grava.
4º El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 M3, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.
No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.
El mezclado queda expresamente prohibido.
TRANSPORTE
El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o del comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.
Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.
d) Colocación
Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.
Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.
El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm, exceptuando las columnas.
La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.
No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.
Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.
Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continúa.
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 a la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

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

Vibrado

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

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

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

f) Protección y curado

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

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

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

g) Encofrados y cimbras

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

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

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

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

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

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

h) 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 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

i) Armaduras

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

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

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.
Todas las armaduras se colocarán en los diámetros y en las posiciones precisas señaladas en los planos.
Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos.
Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.
Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.
En ningún caso se permitirá el soldado de las armaduras de cualquier tipo, exceptuando y solos cuando los planos constructivos así lo determinen se permitirá el uso de mallas electrosoldadas.
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 5.0 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 nulo).
Hormigón para losas
Este ítem se refiere a la construcción de las losas de hormigón armado de las escaleras, de los descansos y cubiertas de losa llena.
Para el caso de losa llena de hormigón armado, una vez concluido el hormigonado de la losa, se deberá incluir y realizar el vaciado de una capa de mortero con dosificación 1:5, que servirá de nivelación o asiento de h=3cm.
Se deberá tener la precaución de dejar los agujeros necesarios para el paso de las cañerías y el soporte de la baranda.
Hormigón para columnas
Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las zapatas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.
Las tablas de madera del encofrado para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.
En caso de que el hormigón de las columnas quedara con manchas de textura o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento a las columnas.
Hormigón para vigas de arriostramiento y vigas de sustentación

Este ítem comprende la ejecución de las vigas que arriostrarán las columnas, a objeto de rigidizarlas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones de Supervisor de Obra.
La tabla de madera para las caras exteriores deberá ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.
En caso de que el hormigón de las vigas quedara con manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.
Hormigón para losa de fondo
Este ítem comprende la ejecución de la losa de fondo conjuntamente los chaflanes de las aristas, la misma que servirá de fondo del reservorio de agua, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.
El vaciado se podrá efectuar en forma monolítica con los otros elementos del tanque y colocándose los accesorios de las tuberías antes del vaciado (incorporados en la masa del hormigón).
Después de las primeras 24 horas del vaciado, deberá procederse al rayado de la superficie interna del tanque y crear rugosidad para la adherencia del revoque posterior aplicarse con impermeabilizante.
Hormigón para muros o paredes
Este ítem comprende la ejecución de las paredes de los tanques, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.
La tabla de madera para las caras exteriores deberá, ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán, quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.
En caso de que el hormigón presentará manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.
El hormigonado de las paredes podrá ejecutarse por etapas, con altura máxima de etapa de 1.0 m., dejando únicamente juntas de construcción horizontales.
En las juntas de construcción se cuidará especialmente la unión de los hormigones, para ello se limpiará y escarificará cuidadosamente la superficie con cepillo de acero hasta desprender la costra brillante carbonatada de la superficie, seguidamente se lavará con agua y se colocará una capa de lechada de cemento, para luego colocar el hormigón nuevo.
Para este objeto, se dejarán ventanillas en el encofrado que serán cerradas posteriormente para continuar con el hormigonado.
Después de las primeras 24 horas, deberá procederse al rayado de la superficie interna del tanque y crear rugosidad para la adherencia del revoque posterior a aplicarse con impermeabilizante.

Hormigón losa tapa:

Este ítem comprende la construcción de la losa que servirá de techo de los tanques, cámaras, etc. de acuerdo a los planos de detalle de presentación de propuestas y/o indicaciones del supervisor de Obra.
El encofrado para la construcción del techo será apuntalado sobre la losa de fondo teniendo cuidado de apoyar los puntales a través de cuñas y arrostramientos, para evitar movimientos durante el proceso de hormigonado.

MEDICIÓN

Las cantidades de los ítems de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada será medido en metros cúbicos.
En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.
Dichos precios serán compensación total por los materiales empleados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, armadura de fierro, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ITEM Nª9
Relleno y compactado c/maquina
UNIDAD: m^3

DESCRIPCION

Consiste en rellenar con material común, proveniente de las inmediaciones de la obra, los lugares indicados en los planos del proyecto o de acuerdo a instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipo y maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos y de acuerdo a su propuesta.

FORMA DE EJECUCION

En la ejecución del relleno, el Contratista deberá emplear solamente aquellos materiales que hubieran sido aprobados previamente por el Supervisor de Obra
Los materiales provenientes del corte, siempre que a juicio del Supervisor de Obra sean aptos para rellenos, serán transportados a los lugares indicados para el efecto, caso contrario se transportarán fuera de los límites de la obra. Los rellenos se realizarán en capas de 20 cm. Como máximo proporcionando la humedad adecuada y efectuando el compactado correspondiente. La compactación deberá avanzar gradualmente en franjas paralelas desde los bordes hacia el eje, cuidando que todas las capas sean de espesor uniforme, hasta conseguir la altura total del relleno. La última capa recibirá el acabado final para tener la forma de la sección transversal indicada en los planos.
Todo relleno y compactado deberá realizarse en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del Supervisor de Obra.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta. En caso de no estar especificado el Supervisor aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

MEDICION

Este ítem será medido en metros cúbicos compactados.

FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto y aprobado por el Supervisor de Obra

El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado, será pagado según el precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM Nª11

Losa casetonada h=25cm

UNIDAD: m^2

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la construcción de losas casetonadas de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto.

Las losas casetonadas deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 210 Kg/cm2 y un contenido de cemento no menor a 350Kg. /m3.

Para las losas casetonadas deberán tener una cuantía mínima de 12 kg/m2 y 40 kg/m2 de cemento, se debe considerar una distancia máxima de eje en eje de 50 cm. O lo indicado en los planos de construcción, estas características son para losas de 25 cm. de altura.

Las losas serán con complemento de plastoform.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Cemento

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

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

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

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

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

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

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

Agregados

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

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características más adelante indicadas. Deberán almacenarse separadamente y aislarse del terreno natural mediante tarimas de madera o camadas de hormigón.

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 de hormigón.

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.

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

Árido grueso

Los agregados gruesos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

TABLA 14.2

Material	Método de ensayo AASHTO	Porcentaje en peso
Torones de arcilla	T – 112	0.25
Material que pase el tamiz No. 200	T – 11	1
Piezas planas o alargadas (longitud mayor que 5 veces su espesor máximo)	T – 113	10 1
Carbón Lignito		5
Fragmentos blandos		

Otras sustancias inconvenientes de origen local no podrán exceder el 5% del peso del material.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40%, a 500 revoluciones al ser sometidos a ensayo por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio empleando las muestras designadas como alternativa (b) del método AASHTO T-104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%.

Los agregados gruesos que no cumplan las exigencias del ensayo de durabilidad podrán ser aceptados siempre que se pueda demostrar mediante evidencias satisfactorias para el SUPERVISOR, que un hormigón de proporciones comparables, hecho de agregados similares, provenientes de las mismas fuentes de origen, haya sido expuesto a la intemperie bajo condiciones similares, durante un período de por lo menos 5 años sin haber demostrado una desintegración apreciable.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados a emplearse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie. Los agregados gruesos deberán llenar las exigencias de la tabla siguiente para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

TABLA 1 Granulometría del árido grueso (N.B. 598-91)

TAMIZ N.B.		**Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.**					**Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal**				
DESI CION GNA		**63 mm**	**40 mm**	**20 mm**	**10 mm**	**12.5 mm**	**9.5 mm**	**40 mm**	**20 mm**	**10 mm**	**12.5 mm**
80	**Mm**	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	**Mm**	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	**Mm**	0-30	85-100	100	-	-	-	95-100	-	-	-
20	**Mm**	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30--70	95-100	100	100
16	**Mm**	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-

12.5	**Mm**	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	**Mm**	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	10-35	25-55	30-70	40-85
4.75	**Mm**	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	**Mm**	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-

Árido Total

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

TABLA 2 Granulometría de árido total (N.B. 598-91)

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

Árido Fino

La Granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 3 y registrarse como árido fino de granulometría I, II, III ó IV. Cuando la granulometría se salga de los límites de cualquier granulometría particular en una cantidad total que no exceda el 5 % se aceptará que tiene dicha granulometría.

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

TABLA 3

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

Extractado de N.B. 598 - 91.

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

El árido fino no debe tener más del 45 % retenido entre dos tamices consecutivos, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.
Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes, en peso, del material:

Torones de arcilla: ensayo AASHTO T-112
1%

Carbón y lignita: ensayo AASHTO T-113
1%

Material que pase el tamiz No. 200: ensayo AASHTO T-11 3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material.
Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor de un 10%. Tal exigencia puede omitirse en el caso de agregados a usarse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie.
Los agregados finos que no cumplan con las exigencias de durabilidad, podrán aceptarse siempre que pueda probarse con evidencia que un hormigón de proporciones comparables, hecho con agregados similares obtenidos de la misma fuente de origen, haya estado expuestos a las mismas condiciones ambientales, durante un período de por lo menos 5 años, sin desintegración apreciable.
Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados destinados al uso en obras de arte o porciones de estructuras no expuestas a la intemperie.
Agua El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.
No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o desagües.
Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de obra antes de su empleo.
La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.
El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588 - 91.

Aditivos

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.
Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado y preferentemente bajo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

Acero de refuerzo

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amarre y doblado del fierro.
Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.
Este material a utilizarse en las estructuras, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la ASTM en sus grados intermedio y mínimo, con límites de fluencia mínimas de 500MPa. respectivamente, según las normas A615; "Barras corrugadas de acero para el refuerzo de hormigón.
En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas; dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro 3/4" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 o 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.
Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°.
No debe tener compuestos orgánicos.

Barras corrugadas

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

- Diámetros inferiores a 8 mm:
  - Tensión media de adherencia > o = 7 MPa
  - Tensión de rotura de adherencia > ó = 11.5 MPa
- Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:
  - Tensión media de adherencia > ó = 8 - 0.12 y MPa
  - Tensión de rotura de adherencia > ó = 13 - 0.20 y MPa donde: y = diámetro en mm.
- Diámetro superior a 32 mm:
  - Tensión media de adherencia > ó = 4 MPa
  - Tensión de rotura de adherencia > ó = 7 MPa
- No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90°.
- Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Designación Alargam. De acero rotura en %	Clase de elástico no < que MPa	Límite de rotura no < que MPa	Carga unit. sobre base de 5 diám. no<que
AH 400.N.D.N	400	520	16
AH 400 F.E.F.	400	440	12
AH 500 N.D.N. 500	500	600	14
AH 500 F.E.F.	500	550	10
AH 600 N.D.N. 600	600	700	12
AH 600 F.E.F.	600	660	8

Clasificación y dosificación de las mezclas de hormigón

Hormigones

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias cilíndricas características de compresión a los 28 días, las mismas que estarán especificadas en los planos o serán fijadas por el Supervisor.

Tipo de Hormigón	**Resistencia cilíndrica Característica de compresión a los 28 días**
P mayor o igual	35 Mpa
A mayor o igual	21 Mpa
B mayor o igual	18 Mpa
C mayor o igual	16 Mpa
D mayor o igual	13 Mpa
E mayor o igual	11 Mpa

En casos especiales se pueden especificar resistencias cilíndricas características mayores a 21 Mpa, pero en ningún caso superiores a 30 Mpa, excepto en hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

Los hormigones tipo A y B se usarán en todos los elementos estructurales de la obra, excepto donde las secciones sean macizas y/o estén ligeramente armadas.

Los hormigones depositados en agua serán también de tipo A y B con el diez por ciento (10%) más de cemento. Los hormigones tipo C y D se usarán en infraestructuras con ninguna o poca armadura. El hormigón tipo E se usará en secciones macizas no armadas y para estructuras de mampostería u hormigón ciclópeo.

Características del Hormigón

a) Contenido unitario de cemento

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

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

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m3.	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg./cm2	Kg./cm2
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Pequeñas Estructuras	325	210	150
Estructuras Corrientes	350	230	170
Estructuras Especiales	400	270	200

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

b) Tamaño máximo de los agregados

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

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

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

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

Resistencia mecánica del hormigón

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

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

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

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

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

Cuando ocurre 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.

Ensayos de control

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

Consistencia del Hormigón

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

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

Se recomienda los siguientes asentamientos:

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

Los asentamientos indicados se regirán 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, sé prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

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

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

Relación Agua - Cemento (en peso)

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

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

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

Para dosificaciones en cemento de C = 300 a 400 Kg/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

Ensayos de consistencia

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomarán pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.
La persistencia en la falta del cumplimento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

Ensayos de resistencia

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.
Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.
Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.
Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.
En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

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

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además, el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.
A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.
Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

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

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

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

"Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga fc, est ≥ fck (resistencia característica), se aceptará dicha parte.

Si resultase fc,est< fck, se procederá como sigue:

a) fc, est≥ 0.9 fck, la obra se aceptará.

b) Si fc, est < 0.9 fck, El supervisor podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

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

PLASTOFORM

El plastoform deberán ser de 70 x 70 x 20 cm. para cada caseton.

FORMA DE EJECUCION

Preparación, colocación, compactación y curado

a) Dosificación de materiales

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

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

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

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

HORMIGONES

Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	325	0.45	0.92	A

1:2:4	280	0.4	0.8	B
1:3:3	280	0.6	0.8	B
1:3:4	242	0.54	0.75	C

MORTEROS

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.70
1:2	634	0.90
1:3	470	1.00
1:4	374	1.07
1:5	310	1.10
1:6	264	1.13

b) Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

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

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

3o. La grava.

4o. El resto del agua de amasado.

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

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

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

c) Transporte

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

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

d) Colocación

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

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50cm., exceptuando las columnas.
La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.
No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.
Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.
Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.
Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar columnas.
En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.
En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.
En losas, la colocación se hará por franjas de ancho tal que, al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

e) Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.
Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.
El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

f) Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.
El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.
El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

g) Encofrados y Cimbras

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido.
Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.
Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada.
Deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento del agua.
Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados.
Para el hormigón visto, se utilizarán tablones cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad.

Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales.
Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.
Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie.
Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso.
El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios.
No se deberán utilizar superficies de tierra que hagan las veces de encofrado a menos que así se especifique.
Se deberá contar con bench mark de control de niveles.

h) Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.
Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.
Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

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

Hormigón para losas (tipo A). -

Este ítem se refiere a la construcción de las losas de hormigón armado de las escaleras y de los descansos.
Se deberá tener la precaución de dejar todos los agujeros necesarios para el paso de las cañerías y el soporte de la baranda.

Elementos embebidos

Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.
Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.
Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.
Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.
En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

Reparación de la losa casetonada

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.
Los defectos superficiales, tales como cangrejeras, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.
El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5 cm. alrededor de la barra.
La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.
Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.
La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena.
El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

MEDICION

Las cantidades de losa casetonada que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cuadrados (m^2), de acuerdo indicado en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

Proyecto: ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA
Lugar: TARIJA
Fecha: 09/nov/2025

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	Instalacion de faenas	glb	1,00	9.405,78	9.405,78
2	Limpieza de terreno y deshierve	m²	165,90	11,23	1.863,06
3	Replanteo y Trazado	m²	165,90	4,14	686,83
4	Excavacion comun con maquinaria	m³	87,25	18,82	1.642,05
5	Hormigon pobre e=5 cm	m³	2,18	486,40	1.060,35
6	Vigas de fundacion de H°A°	m³	2,23	3.071,66	6.849,80
7	Zapatas de H°A°	m³	25,91	2.955,43	76.575,19
8	Columnas de H°A°	m³	28,46	4.231,01	120.414,54
9	Relleno y compactado c/maquina	m³	56,46	48,94	2.763,15
10	Vigas de H°A°	m³	44,24	3.908,87	172.928,41
11	Losa casetonada h=25cm	m²	616,01	932,20	574.244,52
12	Losa Maciza	m³	2,20	3.382,35	7.441,17
13	Escalera de H°A°	m³	7,44	4.125,40	30.692,98
	Total presupuesto:				**1.006.567,83**

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS										
No.	**DESCRIPCCIÓN**	**UNIDAD**	**No. DE VECES**	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTO (m)**	**AREA (m^2)**	**VOLUME N (m^3)**	**TOTAL PARCIAL**	**TOTAL**
1	**Instalacion de faenas**	**glb**								**1,00**
			1						1,00	
2	**Limpieza de terreno y deshierve**	**m^2**								**165,90**
			1				165,9		165,90	
3	**Replanteo y Trazado**	**m^2**								**165,90**
			1				165,9		165,90	
4	**Excavacion comun con maquinaria**	**m^3**								**87,25**
	C2		1	1,30	1,30	2		3,38	3,38	
	C3		1	1,20	1,20	2		2,88	2,88	
	C5		1	2,00	2,00	2		8,00	8,00	
	C6		1	1,20	1,20	2		2,88	2,88	
	C7		1	1,35	2,70	2		7,29	7,29	
	C10		1	1,40	1,40	2		3,92	3,92	
	C11		1	1,50	1,50	2		4,50	4,50	
	C12		1	1,15	2,20	2		5,06	5,06	
	C13		1	1,60	1,60	2		5,12	5,12	
	C14		1	1,60	1,60	2		5,12	5,12	
	C1-C4		1	4,30	0,80	2		6,88	6,88	
	C8-C9		1	5,55	0,95	2		10,55	10,55	
	C15-C17		1	4,40	0,65	2		5,72	5,72	
	C16-C20		1	4,45	0,70	2		6,23	6,23	
	C18-C21		1	2,70	0,95	2		5,13	5,13	
	C19-C22		1	2,55	0,90	2		4,59	4,59	

5	**Hormigon pobre e=5 cm**	**m³**								**2,18**
	C2		1	1,30	1,30	0,05		0,08	0,08	
	C3		1	1,20	1,20	0,05		0,07	0,07	
	C5		1	2,00	2,00	0,05		0,20	0,20	
	C6		1	1,20	1,20	0,05		0,07	0,07	
	C7		1	1,35	2,70	0,05		0,18	0,18	
	C10		1	1,40	1,40	0,05		0,10	0,10	
	C11		1	1,50	1,50	0,05		0,11	0,11	
	C12		1	1,15	2,20	0,05		0,13	0,13	
	C13		1	1,60	1,60	0,05		0,13	0,13	
	C14		1	1,60	1,60	0,05		0,13	0,13	
	C1-C4		1	4,30	0,80	0,05		0,17	0,17	
	C8-C9		1	5,55	0,95	0,05		0,26	0,26	
	C15-C17		1	4,40	0,65	0,05		0,14	0,14	
	C16-C20		1	4,45	0,70	0,05		0,16	0,16	
	C18-C21		1	2,70	0,95	0,05		0,13	0,13	
	C19-C22		1	2,55	0,90	0,05		0,11	0,11	
6	**Vigas de fundacion de H°A°**	**m³**								**2,23**
			1					2,23	2,23	
7	**Zapatas de H°A°**	**m³**								**25,91**
	C2		1	1,30	1,30	0,35		0,59	0,59	
	C3		1	1,20	1,20	0,35		0,50	0,50	
	C5		1	2,00	2,00	0,55		2,20	2,20	
	C6		1	1,20	1,20	0,3		0,43	0,43	
	C7		1	1,35	2,70	0,7		2,55	2,55	
	C10		1	1,40	1,40	0,4		0,78	0,78	
	C11		1	1,50	1,50	0,6		1,35	1,35	
	C12		1	1,15	2,20	0,6		1,52	1,52	
	C13		1	1,60	1,60	0,6		1,54	1,54	
	C14		1	1,60	1,60	0,4		1,02	1,02	
	C1-C4		1	4,30	0,80	0,5		1,72	1,72	
	C8-C9		1	5,55	0,95	0,8		4,22	4,22	
	C15-C17		1	4,40	0,65	0,75		2,15	2,15	
	C16-C20		1	4,45	0,70	0,7		2,18	2,18	

	C18-C21		1	2,70	0,95	0,65		1,67	1,67	
	C19-C22		1	2,55	0,90	0,65		1,49	1,49	
8	**Columnas de H°A°**	**m³**								**28,46**
	planta baja		1					3,30	3,30	
	1er piso		1					5,67	5,67	
	2do piso		1					4,84	4,84	
	3er piso		1					4,78	4,78	
	4to piso		1					4,78	4,78	
	terraza		1					3,76	3,76	
	losa tanque		1					1,33	1,33	
9	**Relleno y compactado c/maquina**	**m³**								**56,46**
	volumen de excavacion		1					87,25	87,25	
	volumen de zapatas		-1					25,91	-25,91	
	cuello de columna									
	C2		-1	0,40	0,25	1,65		0,17	-0,17	
	C3		-1	0,40	0,25	1,65		0,17	-0,17	
	C5		-1	0,25	0,30	1,45		0,11	-0,11	
	C6		-1	0,25	0,30	1,7		0,13	-0,13	
	C7		-1	0,25	0,30	1,3		0,10	-0,10	
	C10		-1	0,25	0,30	1,6		0,12	-0,12	
	C11		-1	0,30	0,30	1,4		0,13	-0,13	
	C12		-1	0,30	0,30	1,4		0,13	-0,13	
	C13		-1	0,40	0,25	1,4		0,14	-0,14	
	C14		-1	0,40	0,25	1,6		0,16	-0,16	
	C1		-1	0,25	0,30	1,5		0,11	-0,11	
	C8		-1	0,25	0,40	1,2		0,12	-0,12	
	C15		-1	0,25	0,30	1,25		0,09	-0,09	
	C16		-1	0,25	0,30	1,3		0,10	-0,10	
	C18		-1	0,30	0,25	1,35		0,10	-0,10	

	C19		-1	0,30	0,25	1,35		0,10	-0,10	
	C4		-1	0,30	0,25	1,5		0,11	-0,11	
	C9		-1	0,30	0,40	1,2		0,14	-0,14	
	C17		-1	0,25	0,30	1,25		0,09	-0,09	
	C20		-1	0,40	0,20	1,3		0,10	-0,10	
	C21		-1	0,30	0,30	1,35		0,12	-0,12	
	C22		-1	0,25	0,30	1,35		0,10	-0,10	
	vigas de fundacion		-1					2,23	-2,23	
10	**Vigas de H°A°**	**m³**								**44,24**
	planta baja		1					7,35	7,35	
	1er piso		1					7,40	7,40	
	2do piso		1					7,21	7,21	
	3er piso		1					7,06	7,06	
	4to piso		1					7,06	7,06	
	terraza		1					6,47	6,47	
	losa tanque		1					1,69	1,69	
11	**Losa casetonada h=25cm**	**m²**								**616,01**
	1er piso		1				129,83		129,83	
	2do piso		1				129,85		129,85	
	3er piso		1				130,18		130,18	
	4to piso		1				130,18		130,18	
	terraza		1				95,97		95,97	
12	**Losa maciza**	**m³**								**2,20**
	terraza		1					2,20	2,20	
13	**Escalera de H°A°**	**m³**								**7,44**
	1er piso		1					1,60	1,60	
	2do piso		1					1,52	1,52	
	3er piso		1					1,44	1,44	
	4to piso		1					1,44	1,44	
	terraza		1					1,44	1,44	

Item: Instalacion de faenas **Unidad: glb**
Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**
B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Madera blanca	pie²	220,00	7,20	1.584,00
2	-	Calamina galvanizada # 30	m²	15,00	41,00	615,00
3	-	Ladrillo 6 huecos 0.15m	pza	2.200,00	1,40	3.080,00
4	-	Cemento	kg	800,00	1,34	1.072,00
5	-	Estuco pando	kg	300,00	0,50	150,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6.501,00
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	40,00	20,00	800,00
2	-	Ayudante	hr	40,00	15,00	600,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.400,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	70,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	70,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	7.971,00
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	717,39
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	717,39
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	9.405,78
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**9.405,78**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**9.405,78**

Item: Limpieza de terreno y deshierve **Unidad: m²**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**

B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	Ayudante	hr	0,09	15,00	1,35
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1,35
	C	EQUIPO				
1	-	Volqueta 4m3	hr	6,00	1,35	8,10
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,07
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8,17
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	9,52
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	0,86
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	0,86
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	11,23
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**11,23**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**11,23**

Item: Replanteo y Trazado **Unidad: m²**
Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**
B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Madera de construccion	pie²	0,25	7,00	1,75
2	-	Alambre negro de amarre	kg	0,02	12,50	0,25
3	-	Clavos	kg	0,01	12,50	0,13
4	-	Estuco	kg	0,15	0,68	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2,23
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,02	20,00	0,40
2	-	Ayudante	hr	0,02	15,00	0,30
3	-	Topografo	hr	0,02	26,00	0,52
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1,22
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,06
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,51
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	0,32
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	0,32
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	4,14
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**4,14**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**4,14**

Item: Excavacion comun con maquinaria **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**

B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,05	20,00	1,00
2	-	m2	hr	0,07	15,00	1,05
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	2,05
	C	EQUIPO				
1	-	Retroexcavadora.	hr	0,06	230,00	13,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,10
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	15,95
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	1,44
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	1,44
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	18,82
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**18,82**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**18,82**

Item: Hormigon pobre e=5 cm **Unidad: m³**
Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**
B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	20,00	1,34	26,80
2	-	Arena	m³	0,43	120,00	51,60
3	-	Grava	m³	0,74	130,00	96,20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	174,60
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	5,00	20,00	100,00
2	-	m2	hr	8,00	15,00	120,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	220,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	0,30	22,00	6,60
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	11,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	17,60
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	412,20
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	37,10
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	37,10
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	486,40
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**486,40**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**486,40**

Item: Vigas de fundacion de H°A° Unidad: m³
Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR Fecha: 09/nov/2025
B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Fierro corrugado	kg	60,00	11,70	702,00
3	-	Arena	m³	0,45	120,00	54,00
4	-	Grava	m³	0,92	130,00	119,60
5	-	Madera de construccion	pie²	45,00	7,00	315,00
6	-	Clavos	kg	1,20	12,50	15,00
7	-	Alambre de amarre	kg	1,00	12,50	12,50
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.687,10
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	8,00	20,00	160,00
2	-	Armador	hr	10,00	20,00	200,00
3	-	Albañil	hr	12,00	20,00	240,00
4	-	Ayudante	hr	16,00	15,00	240,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	840,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	22,00	22,00
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	42,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	76,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.603,10
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	234,28
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	234,28
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.071,66
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**3.071,66**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**3.071,66**

Item: Zapatas de H°A° **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR B/PEDRO ANTONIO FLORES **Fecha: 09/nov/2025**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Fierro corrugado	kg	60,00	10,00	600,00
3	-	Grava	m³	0,92	130,00	119,60
4	-	Arena	m³	0,55	120,00	66,00
5	-	Madera construccion	pie²	30,00	8,50	255,00
6	-	Clavos	kg	1,20	12,50	15,00
7	-	Alambre de amarre	kg	1,00	12,50	12,50
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.537,10
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	12,00	20,00	240,00
2	-	Ayudante	hr	18,00	15,00	270,00
3	-	Encofrador	hr	10,00	20,00	200,00
4	-	Armador	hr	10,00	20,00	200,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	910,00
	C	EQUIPO				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	45,50
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	57,50
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.504,60
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	225,41
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	225,41
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.955,43
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**2.955,43**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**2.955,43**

Item: Columnas de H°A° **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR B/PEDRO ANTONIO FLORES **Fecha: 09/nov/2025**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Fierro corrugado	kg	125,00	10,00	1.250,00
3	-	Arena	m³	0,45	120,00	54,00
4	-	Grava	m³	0,92	130,00	119,60
5	-	Madera de construccion	pie²	80,00	7,00	560,00
6	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Alambre negro de amarre	kg	2,00	12,50	25,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.502,60
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	16,00	20,00	320,00
2	-	Armador	hr	10,00	20,00	200,00
3	-	Albañil	hr	10,00	20,00	200,00
4	-	Ayudante	hr	20,00	15,00	300,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.020,00
	C	EQUIPO				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	51,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	63,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.585,60
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	322,70
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	322,70
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	4.231,01
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**4.231,01**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**4.231,01**

Item: Relleno y compactado c/maquina **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**

B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,35	20,00	7,00
2	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	29,50
	C	EQUIPO				
1	-	Compactadora manual salt.	hr	0,35	30,00	10,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,48
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	11,98
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	41,48
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	3,73
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	3,73
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	48,94
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**48,94**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**48,94**

Item: Vigas de H°A° **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR B/PEDRO ANTONIO FLORES **Fecha: 09/nov/2025**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Fierro corrugado	kg	90,00	10,00	900,00
3	-	Arena	m³	0,45	120,00	54,00
4	-	Grava	m³	0,92	130,00	119,60
5	-	Madera de construccion	pie²	85,00	7,00	595,00
6	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Alambre negro de amarre	kg	2,00	12,50	25,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.187,60
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	18,00	20,00	360,00
2	-	Armador	hr	10,00	20,00	200,00
3	-	Albañil	hr	10,00	20,00	200,00
4	-	Ayudante	hr	20,00	15,00	300,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.060,00
	C	EQUIPO				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	53,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	65,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.312,60
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	298,13
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	298,13
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.908,87
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**3.908,87**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**3.908,87**

Item: Losa casetonada h=25cm **Unidad: m²**
Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR **Fecha: 09/nov/2025**
B/PEDRO ANTONIO FLORES

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Alambre negro de amarre	kg	0,20	12,50	2,50
2	-	Arena	m³	1,40	120,00	168,00
3	-	Cemento portland	kg	45,00	1,34	60,30
4	-	Clavos	kg	0,05	12,50	0,63
5	-	Fierro corrugado	kg	13,00	10,00	130,00
6	-	Grava	m³	0,80	130,00	104,00
7	-	Madera construccion	pie²	20,00	8,50	170,00
8	-	Plastoformo	m²	1,20	30,00	36,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	671,43
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	1,50	20,00	30,00
2	-	Albañil	hr	1,50	20,00	30,00
3	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
4	-	Armador	hr	1,50	20,00	30,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	112,50
	C	EQUIPO				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,03	15,00	0,45
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	5,63
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	6,08
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	790,00
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	71,10
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	71,10
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	932,20
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**932,20**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**932,20**

Item: Losa Maciza **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR B/PEDRO ANTONIO FLORES **Fecha: 09/nov/2025**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Arena	m³	0,40	120,00	48,00
3	-	Grava	m³	0,60	130,00	78,00
4	-	Madera de construccion	pie²	40,00	7,00	280,00
5	-	Fierro corrugado	kg	120,39	10,00	1.203,90
6	-	Alambre de amarre	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.128,90
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	10,00	20,00	200,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	15,00	150,00
3	-	Encofrador	hr	8,00	20,00	160,00
4	-	Armador	hr	8,00	20,00	160,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	670,00
	C	EQUIPO				
1	-	Hormigonera	hr	1,00	22,00	22,00
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	33,50
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	67,50
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.866,40
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	257,98
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	257,98
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.382,35
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**3.382,35**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**3.382,35**

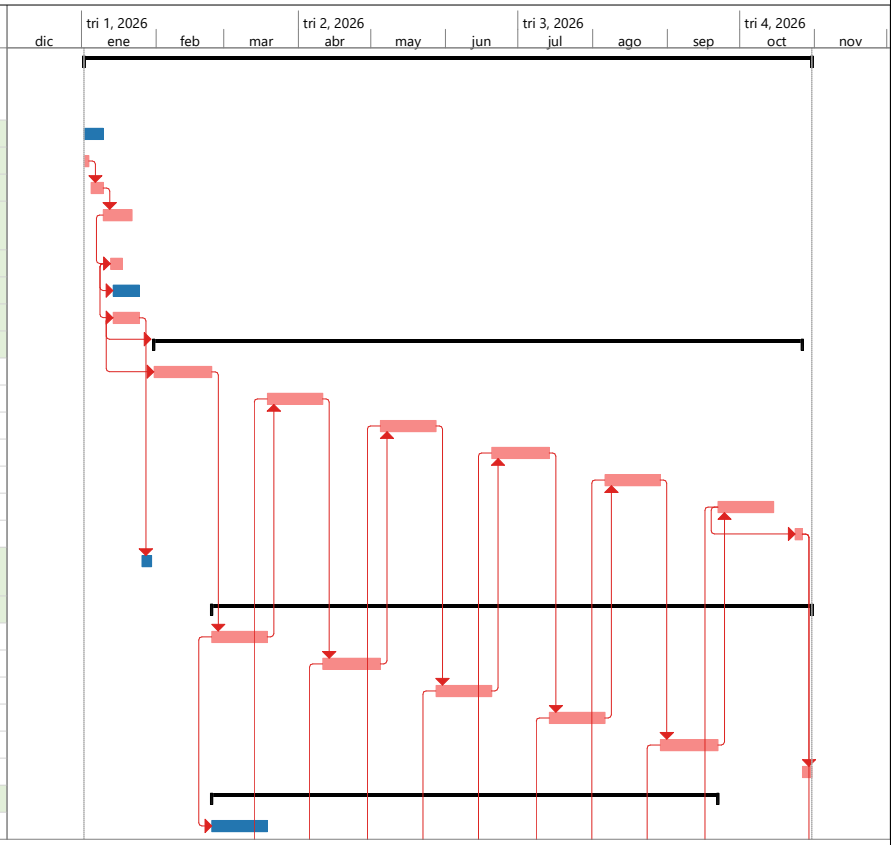
Item: Escalera de H°A° **Unidad: m³**

Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR B/PEDRO ANTONIO FLORES **Fecha: 09/nov/2025**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,34	469,00
2	-	Fierro corrugado	kg	110,00	10,00	1.100,00
3	-	Arena	m³	0,45	120,00	54,00
4	-	Grava	m³	0,92	130,00	119,60
5	-	Madera de construccion	pie²	60,00	7,00	420,00
6	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Alambre negro de amarre	kg	2,00	12,50	25,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.212,60
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	18,00	20,00	360,00
2	-	Ayudante	hr	18,00	15,00	270,00
3	-	Armador	hr	10,00	20,00	200,00
4	-	Encofrador	hr	18,00	20,00	360,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.190,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	22,00	22,00
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	59,50
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	93,50
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.496,10
	L	Gastos Generales		9,00% de	(J) =	314,65
	M	Utilidad		9,00% de	(J) =	314,65
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	4.125,40
>	**Q**	**TOTAL ITEM**			**(N+O+P) =**	**4.125,40**
>		**PRECIO ADOPTADO:**				**4.125,40**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDRO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA**	**259 días**	**vie 2/1/26**	**vie 30/10/26**
2		**Instalacion de faenas**	**7 días**	**vie 2/1/26**	**vie 9/1/26**
3		**Limpieza de terreno y dehierve**	**2 días**	**vie 2/1/26**	**sáb 3/1/26**
4		**Replanteo y trazado**	**5 días**	**lun 5/1/26**	**vie 9/1/26**
5		**Excavacion comun con maquinaria**	**10 días**	**sáb 10/1/26**	**mié 21/1/26**
6		**Hormigon pobre e=5 cm**	**5 días**	**mar 13/1/26**	**sáb 17/1/26**
7		**Vigas de fundacion de H°A°**	**10 días**	**mié 14/1/26**	**sáb 24/1/26**
8		**Zapatas de H°A°**	**10 días**	**mié 14/1/26**	**sáb 24/1/26**
9		**Columas de H°A°**	**230 días**	**sáb 31/1/26**	**lun 26/10/26**
10		columnas planta baja	20 días	sáb 31/1/26	lun 23/2/26
11		columnas primer piso	20 días	jue 19/3/26	vie 10/4/26
12		columnas segundo piso	20 días	mar 5/5/26	mié 27/5/26
13		columnas tercer piso	20 días	sáb 20/6/26	lun 13/7/26
14		columnas cuarto piso	20 días	jue 6/8/26	vie 28/8/26
15		columnas terraza	20 días	mar 22/9/26	mié 14/10/26
16		columnas cubierta	2 días	sáb 24/10/26	lun 26/10/26
17		**Relleno y compactado c/maquinaria**	**4 días**	**lun 26/1/26**	**jue 29/1/26**
18		**Vigas de H°A°**	**214 días**	**mar 24/2/26**	**vie 30/10/26**
19		vigas primer piso	20 días	mar 24/2/26	mié 18/3/26
20		vigas segundo piso	20 días	sáb 11/4/26	lun 4/5/26
21		vigas tercer piso	20 días	jue 28/5/26	vie 19/6/26
22		vigas cuarto piso	20 días	mar 14/7/26	mié 5/8/26
23		vigas terraza	20 días	sáb 29/8/26	lun 21/9/26
24		vigas cubierta	4 días	mar 27/10/26	vie 30/10/26
25		**Losa casetonada h=25cm**	**180 días**	**mar 24/2/26**	**lun 21/9/26**
26		losa casetonada primer piso	20 días	mar 24/2/26	mié 18/3/26



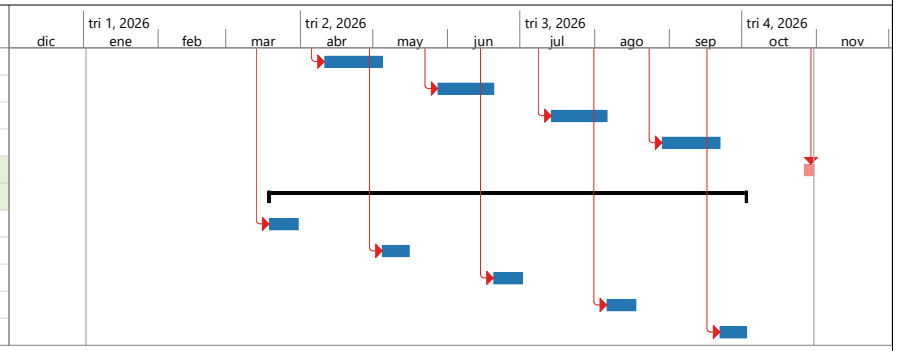
EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN EL BARRIO PEDO ANTONIO FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA

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

DURACION DEL PROYECTO: 259 DIAS CALENDARIO

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
27		losa casetonada segundo piso	20 días	sáb 11/4/26	lun 4/5/26
28		losa casetonada tercer piso	20 días	jue 28/5/26	vie 19/6/26
29		losa casetonada cuarto piso	20 días	mar 14/7/26	mié 5/8/26
30		losa casetonada terrza	20 días	sáb 29/8/26	lun 21/9/26
31		**Losa maciza**	**4 días**	**mar 27/10/26**	**vie 30/10/26**
32		**Escalera de H°A°**	**170 días**	**jue 19/3/26**	**vie 2/10/26**
33		escalera PB A 1P	10 días	jue 19/3/26	lun 30/3/26
34		escalera 1P a 2P	10 días	mar 5/5/26	vie 15/5/26
35		escalera 2P a 3P	10 días	sáb 20/6/26	mié 1/7/26
36		escalera 3P a 4P	10 días	jue 6/8/26	lun 17/8/26
37		escalera 4P a Terraza	10 días	mar 22/9/26	vie 2/10/26



EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN
EL BARRIO PEDO ANTONIO
FLORES DE LA CIUDAD DE TARIJA

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

DURACION DEL PROYECTO: 259 DIAS CALENDARIO