

ANEXO 1

TABLAS Y CUADROS PARA ESTUDIOS DE

SUELOS

Tabla N°1: Clasificación de suelos según el tamaño de las partículas

Sistema de clasificación	Tamaño del grano
SUCS	Grava: 75 mm a 4.75 mm
	Arena: 4.75 mm a 0.075 mm
AASHTO	Limo y arcilla (finos): <0.075 mm
	Grava: 75 mm a 2 mm
	Arena: 2 mm a 0.05 mm
	Limo: 0.05 a 0.002 mm
	Arcilla: <0.002 mm

Fuente: Braja M. (2001). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones*. Editorial International Thomson Editores México.

Tabla N°2: Limites de Atterberg medios para diferentes tipos de suelo

Tipo de suelo	LL	LP	IP
Arenas	20	0	0
Limos	27	20	7
Arcillas	100	45	55
Arcillas coloidales	399	46	

Fuente: Terzaghi. K. y Peck, R. (1978). *Mecánica de Suelos en Ingeniería Práctica*. Editorial El Ateneo. España.

Tabla N°3: Plasticidad de diversos suelos arcillosos/limosos.

Categoría	Suelo	IP	Grado de plasticidad
I	Arena o limo Trazas de arcilla Poca arcilla	0-1	No plástico
		1-5	Ligera plasticidad
		5-10	Baja plasticidad
II	Franco arcilloso	10-20	Mediana plasticidad
III	Arcilloso limoso Arcilla	20-35	Alta plasticidad
		>35	Muy alta plasticidad

Fuente: Terzaghi. K. y Peck, R. (1978). *Mecánica de Suelos en Ingeniería Práctica*. Editorial El Ateneo. España.

Tabla N°4 Relación compacidad relativa y consistencia en función del numero de golpes, para suelos granulares y suelos cohesivos.

Suelos Granulares (Bastante segura)		Suelos cohesivos (Relativamente Insegura)	
Número de golpes por 30cm., N	Compacidad relativa	Número de golpes por 30cm., N	Consistencia
		Menos de 2	Muy blanda
0 – 4	Muy suelta	2 – 4	Blanda
4 – 10	Suelta	4 – 8	Media
10 – 30	Media	8 – 15	Firme
30 – 50	Compacta	15 – 30	Muy firme
Más de 50	Muy compacta	Más de 30	Dura

Fuente: Terzaghi. K. y Peck, R. (1978). *Mecánica de Suelos en Ingeniería Práctica*. Editorial El Ateneo. España.

Clasif. General	Materiales Granulares (35% o menos pasa la malla nº200)							Limos y arcillas (35% para la malla nº200)			
Grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Subgrupos	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5/A-7-6
% que pasa tamiz:											
Nº 10	50 máx										
Nº 40	30 máx	50 máx	51 mín								
Nº 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Caract. Bajo Nº 40											
LL				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
IP	6 máx	6 máx	NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
IG	0	0	0	0	0	0	0	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx
Tipo de material	Gravas y arenas		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de fundación	Excelente		Excelente	Excelente a bueno				Regular a malo			

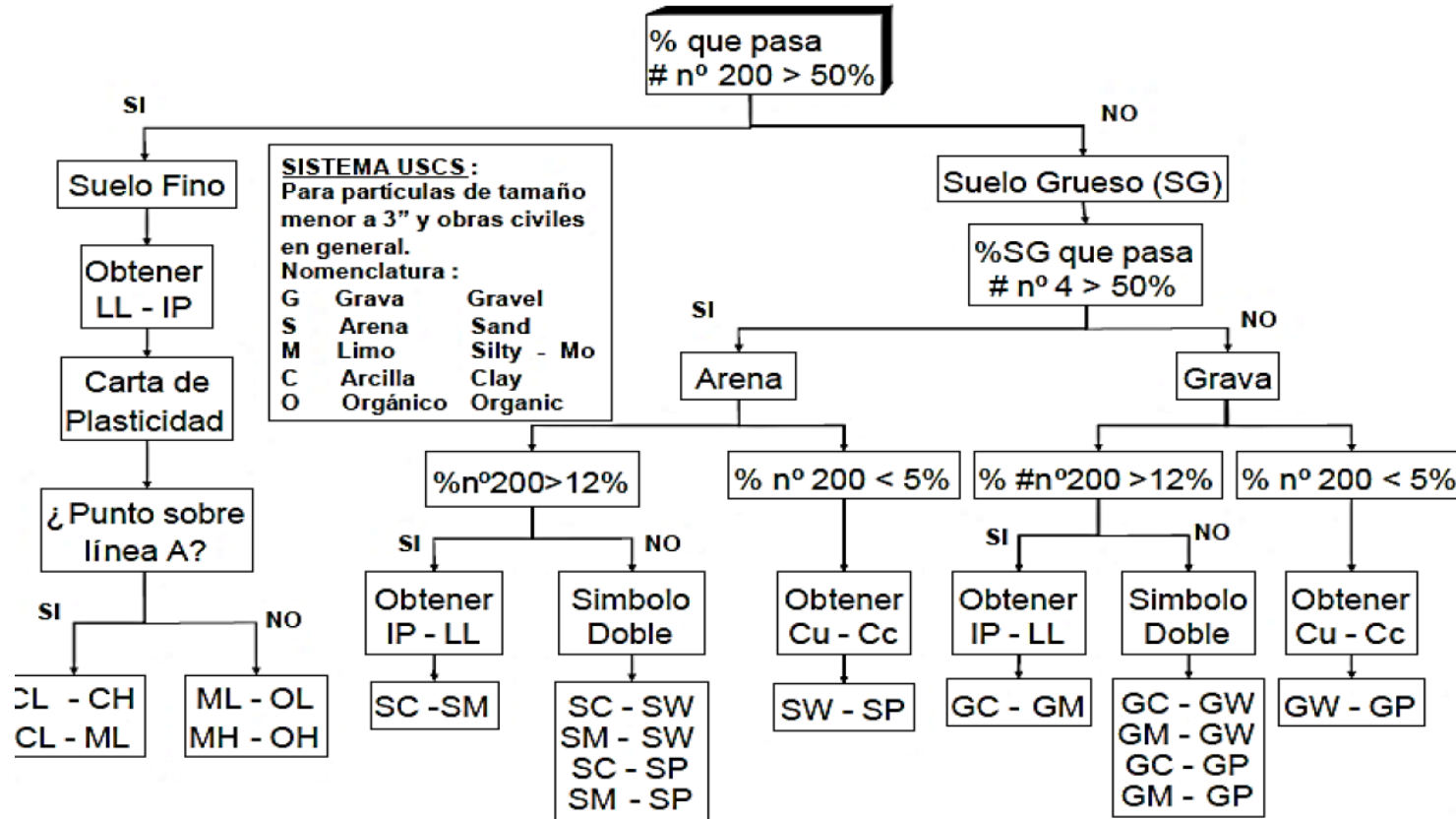
Tabla N°5: Clasificación de suelos según AASHTO

El índice de Plasticidad del subgrupo A-7-5 es menor o igual a (LL - 30)

El índice de Plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor a (LL - 30)

Fuente: Braja M. (2001). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones*. Editorial International Thomson Editores México.

Cuadro N°1: Clasificación de suelos según SUCS.



Fuente: Terzaghi. K. y Peck, R. (1978). *Mecánica de Suelos en Ingeniería Práctica*. Editorial El Ateneo. España.

La simbología utilizada para la clasificación del suelo es la siguiente:

Tamaño de partículas:

- G: (del término inglés Gravel) Fracción de suelo más grueso o tamaño grava.
- S: (del término inglés Sand): Fracción del suelo con tamaño de grano comprendido entre malla No.4 y malla No.200.
- M: (del término sueco Mo): Fracción fina del suelo que no posee propiedades de plasticidad, o de tener, es muy baja.
- C: (del término inglés Clay): Fracción fina del suelo que posee propiedades de plasticidad.

Respecto a la distribución de las partículas en el suelo:

- W: (del término inglés Well): Buena gradación del suelo, o sea que dentro de la masa de suelo hay predominio de un tamaño de grano.
- P: (del término inglés Poorly): Mala gradación. Significa que dentro de la masa de suelo hay variedad en el tamaño de grano, aunque haya predominio de uno de ellos.
- Respecto a la Plasticidad:
- L: (del término inglés Low): Suelos con baja plasticidad, son aquellos donde $LL < 50$.
- H: (del término Inglés High): Suelos con alta plasticidad, aquellos donde $LL > 50$.

ANEXO 2

TABLAS Y ABACOS GENERALES PARA EL CALCULO

Tabla N°1: Estados limites últimos

Coefficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

Material	Coefficiente básico	Nivel de Control	Corrección
Hormigón	yc =1.50	Reducido	0.20
		Normal	0
		Intenso	-0.20
En el caso de las piezas hormigonadas en vertical, la resistencia del proyecto del hormigón deberá, además, minorarse en un 10 %.			
(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto del hormigón mayor de 15 MPa.			
(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.			

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

Tabla N°2: Estados limites

Coefficiente de minoración de la resistencia del acero.

Material	Coefficiente básico	Nivel de Control	Corrección
Acero	ys =1.15	Reducido	0.05
		Normal	0
		Intenso	-0.05
En el caso de las piezas hormigonadas en vertical, la resistencia del proyecto del hormigón deberá, además, minorarse en un 10 %.			
(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto del hormigón mayor de 15 MPa.			
(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.			

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

Tabla N°3: Valores característicos de la sobrecarga de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Fuente: Documento SE-AE “Seguridad Estructural Acciones en la edificación”

TIPO DE SERVICIO	SOBRECARGAS	
	UNIFORME EN KN/m2	CONCENTRADA EN KN
Escuelas		
-Aula	3	4,5
-Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4,5
-Corredores en planta baja	5	4,5

Fuente. Acciones Sobre La Estructura, Gravitacionales, Reológica Y Empujes De Suelo NB 1225002

Elaboración propia

En cubiertas planas de edificios situados de pisos situados en localidades de altitud superiora mil metros, es necesario considerar carga de nieve o granizo de 1KN/m^2

Fuente: Código Técnico de Edificación, España 2006

Dada nuestra estructura está diseñada para una Categoría de uso tipo “C” Zonas de accesos al público, en Subcategoría de uso tipo “C1” Zonas con mesas y sillas (aulas), en la Subcategoría “C3” Zonas sin obstáculos que impida el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.(Pasillos).

Debido a esto, se optó por uniformizar todas las cargas en una sola en, dando como resultado para trabajar con 4KN/m^2 (400kg/m^2)

Tabla N°4. Tabla Universal para Flexión Simple o Compuesta

TABLA 16.1
TABLA UNIVERSAL PARA FLEXIÓN SIMPLE

ξ	μ	ω	
0,0816	0,03	0,0308	
0,0953	0,04	0,0414	
0,1078	0,05	0,052	D
0,1194	0,06	0,0627	O
0,1306	0,07	0,0735	M
0,1413	0,08	0,0844	I
0,1518	0,09	0,0953	N
0,1623	0,1	0,1064	I
0,1729	0,11	0,1177	O
0,1836	0,12	0,1291	
0,1944	0,13	0,1407	
0,2054	0,14	0,1524	2
0,2165	0,15	0,1643	
0,2277	0,16	0,1762	
0,2391	0,17	0,1884	
0,2507	0,18	0,2008	
0,2592	0,1872	0,2098	
0,2636	0,19	0,2134	
0,2796	0,2	0,2263	
0,2958	0,21	0,2395	
0,3123	0,22	0,2529	
0,3292	0,23	0,2665	D
0,3464	0,24	0,2804	O
0,3639	0,25	0,2946	M
0,3818	0,26	0,3091	I
0,4001	0,27	0,3239	N
0,4189	0,28	0,3391	I
0,4381	0,29	0,3546	O
0,45	0,2961	0,3643	
0,4577	0,3	0,3706	3
0,478	0,31	0,3869	
0,4988	0,32	0,4038	
0,5202	0,33	0,4211	
0,5423	0,34	0,439	
0,5652	0,35	0,4576	
0,589	0,36	0,4768	
0,6137	0,37	0,4968	
0,6168	0,3712	0,4993	

La zona sombreada de la tabla corresponde a posiciones de la fibra neutra con profundidades mayores de $\xi = 0,45$ y a momentos relativos mayores de $\mu = 0,2961$, valores límite que resulta recomendable no superar (cf. §§ 15.6 y 15.8).

Fuente: Pedro Jiménez Montoya (2000). *Hormigón Armado-Décimo quinta tabla 16.1 pag. 227 edición*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2000.

Tabla N°4.1 Valores Límites

fy(kp/cm²)	2200	2400	4000	4200	4600	5000
fyd(kp/cm²)	1910	2090	3480	3650	4000	4350
ξ lim	0.793	0.779	3.48	0.668	0.648	0.628
μ lim	0.366	0.362	0.679	0.332	0.326	0.319
W lim	0.546	0.536	0.467	0.46	0.446	0.432

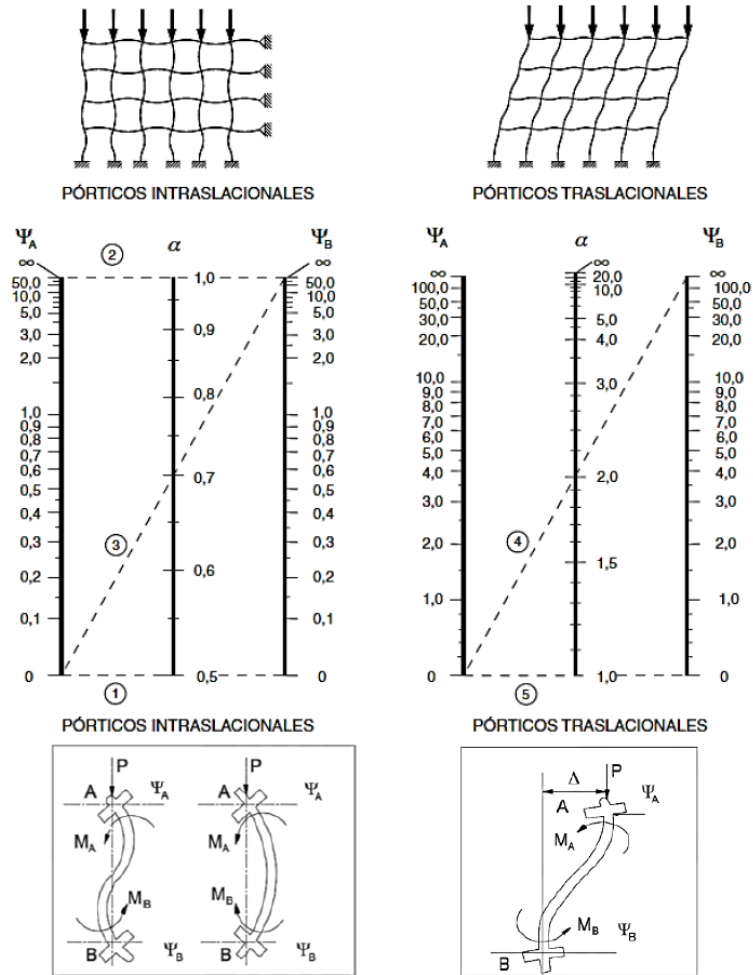
Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

Tabla N°5. Cuantías Geométricas Mínimas

ELEMENTO	POSICIÓN	AH 215 I	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares		0.008	0.006	0.005	0.004
Losa		0.002	0.0018	0.0015	0.0014
Vigas		0.005	0.0033	0.0028	0.0023
Muros	Armadura horizontal	0.0025	0.002	0.0016	0.0014
	Armadura vertical	0.005	0.004	0.0032	0.0028

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

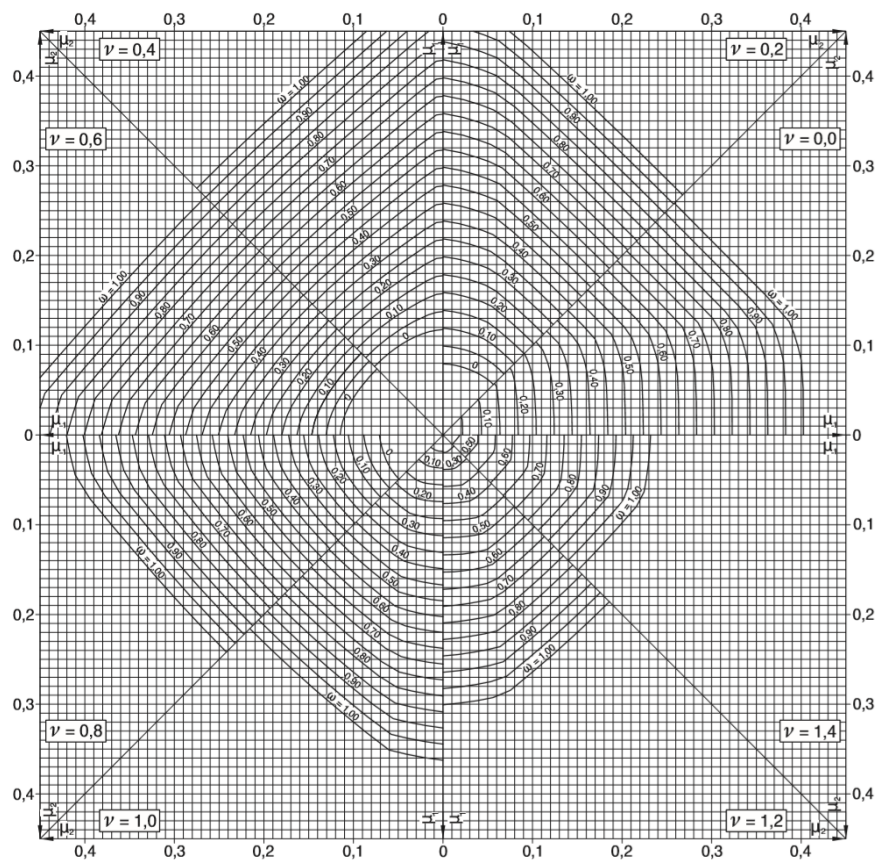
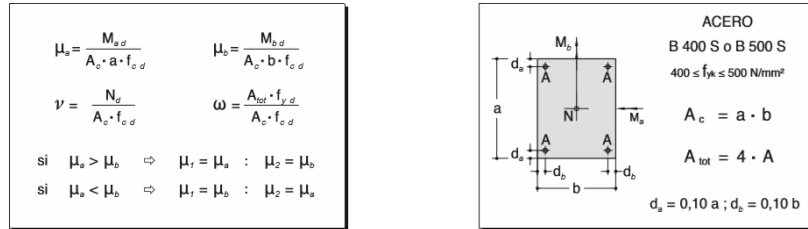
Abaco N°1: Factor de longitud efectiva para el cálculo de longitud de pandeo



Fuente: Norma Boliviana del Hormigón CBH-87

Abaco N°2: Diagrama en roseta para flexión esviada de Grasser.

ÁBACO EN ROSETA PARA FLEXIÓN ESVIADA



Fuente: Pedro Jiménez Montoya (2000). *Hormigón Armado-Decimoquinta edición*. Editorial Gustavo Gili, España.

ANEXO 3
ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO 3.1
ESTUDIO DE SUELOS
POZO N°1

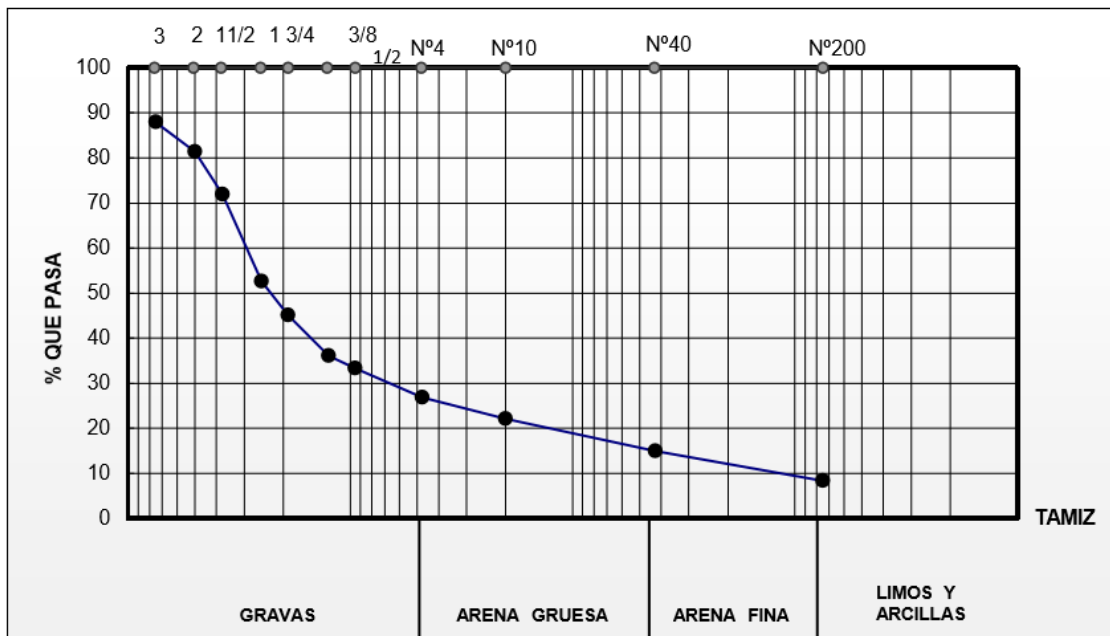


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)
Procedencia: Tolomosa Fecha: 08/09/2018
Identificación: Pozo 1 Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	604,10	604,10	12,08	87,92
2"	50	327,50	931,60	18,63	81,37
1 1/2"	37,50	473,00	1404,60	28,09	71,91
1"	25,00	964,40	2369,00	47,38	52,62
3/4"	19,00	373,20	2742,20	54,84	45,16
1/2"	12,50	450,90	3193,10	63,86	36,14
3/8"	9,50	139,70	3332,80	66,66	33,34
Nº4	4,75	326,40	3659,20	73,18	26,82
Nº10	2,00	231,90	3891,10	77,82	22,18
Nº40	0,425	362,00	4253,10	85,06	14,94
Nº200	0,075	328,80	4581,90	91,64	8,36



Ing. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)

Procedencia: Tolomosa

Fecha: 08/09/2018

Identificación: Pozo 1

Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			
PROMEDIO	100,00		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GM - GC AASHTO: A-1-b (0)
DESCRIPCIÓN	Suelos granulares con presencia de arenas finas y arcillas de baja a mediana plasticidad.

Ing. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS





LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)

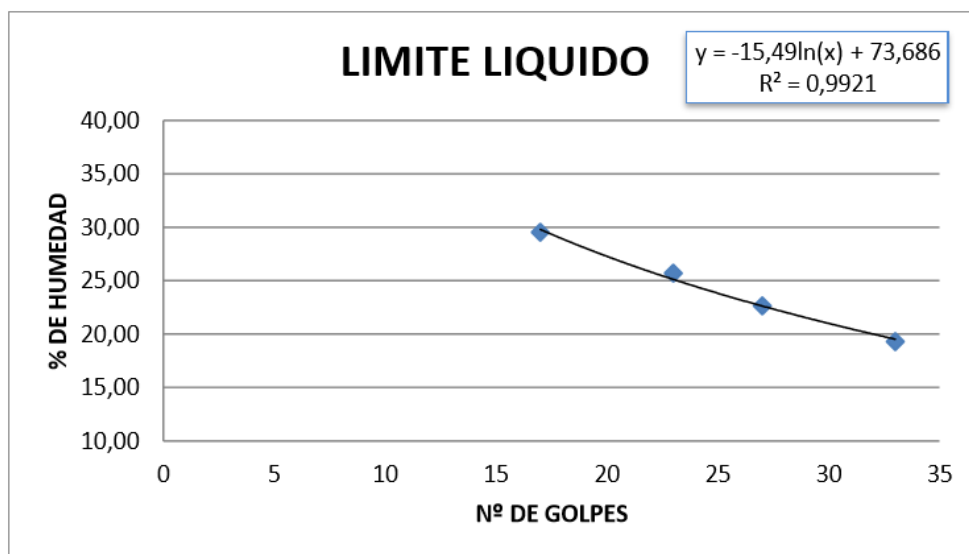
Procedencia: Tolomosa

Fecha: 08/09/2018

Identificación: Pozo 1

Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	23	27	33
Suelo Húmedo + Cápsula	56,47	69,47	65,42	62,77
Suelo Seco + Cápsula	48,31	59,78	57,23	56,08
Peso del agua	8,16	9,69	8,19	6,69
Peso de la Cápsula	20,66	22,04	21,05	21,4
Peso Suelo seco	27,65	37,74	36,18	34,68
Porcentaje de Humedad	29,51	25,68	22,64	19,29



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	23,97	24,35	25,16
Peso de suelo seco + Cápsula	23,45	23,96	24,54
Peso de cápsula	20,56	21,72	21,13
Peso de suelo seco	2,89	2,24	3,41
Peso del agua	0,52	0,39	0,62
Contenido de humedad	17,99	17,41	18,18

Límite Líquido (LL)
24
Límite Plástico (LP)
18
Índice de plasticidad (IP)
6
Índice de Grupo (IG)
0

Inq. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS





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

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

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)

Procedencia: Tolomosa

Fecha: 08/09/2018

Identificación: Pozo 1

Laboratorista: Univ. Víctor Eduardo Jiménez Martínez

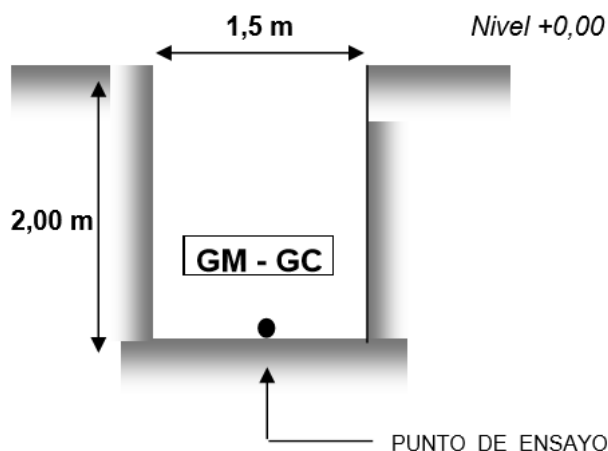
Datos Standardizados del Equipo

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

% Humedad Natural: 100,00

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat. (Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
1	2,00	7	1,00	2,00	SUCS: GM - GC AASHTO: A-1-b (0)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Suelos granulares con presencia de arenas finas y arcillas de baja a mediana plasticidad.

Ing. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



ANEXO 3.2
ESTUDIO DE SUELOS
POZO N°2



GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)
Procedencia: Tolomosa Fecha: 08/09/2018
Identificación: Pozo 2 Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	794,40	794,40	15,89	84,11
1"	25,00	743,20	1537,60	30,75	69,25
3/4"	19,00	162,20	1699,80	34,00	66,00
1/2"	12,50	226,40	1926,20	38,52	61,48
3/8"	9,50	81,80	2008,00	40,16	59,84
Nº4	4,75	238,40	2246,40	44,93	55,07
Nº10	2,00	182,00	2428,40	48,57	51,43
Nº40	0,425	568,80	2997,20	59,94	40,06
Nº200	0,075	579,80	3577,00	71,54	28,46

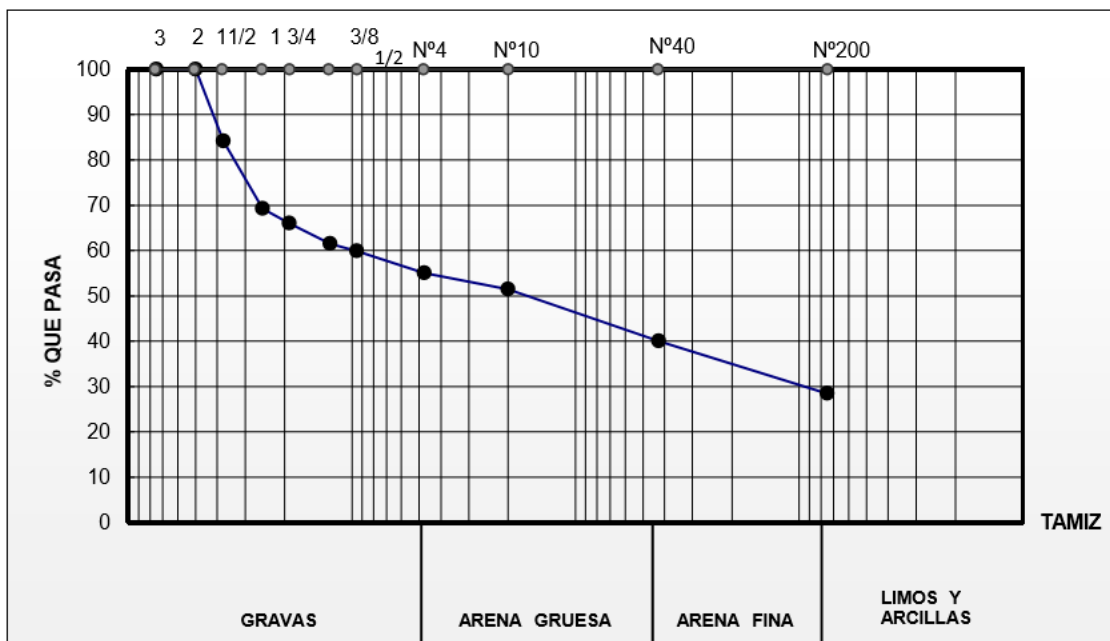
D60

D10

D30

Cu =

Cc =





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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)	
Procedencia: Tolomosa	Fecha: 08/09/2018
Identificación: Pozo 2	Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	131,09	150,7	173,22
Peso de suelo seco + Cápsula	128,57	147,52	168,83
Peso de cápsula	19,57	18,34	17,87
Peso de suelo seco	109	129,18	150,96
Peso del agua	2,52	3,18	4,39
Contenido de humedad	2,31	2,46	2,91
PROMEDIO	2,56		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GM - GC AASHTO: A-1-a(0))
DESCRIPCIÓN	Suelos granulares con presencia de limos y arcillas inorgánicas de baja plasticidad.



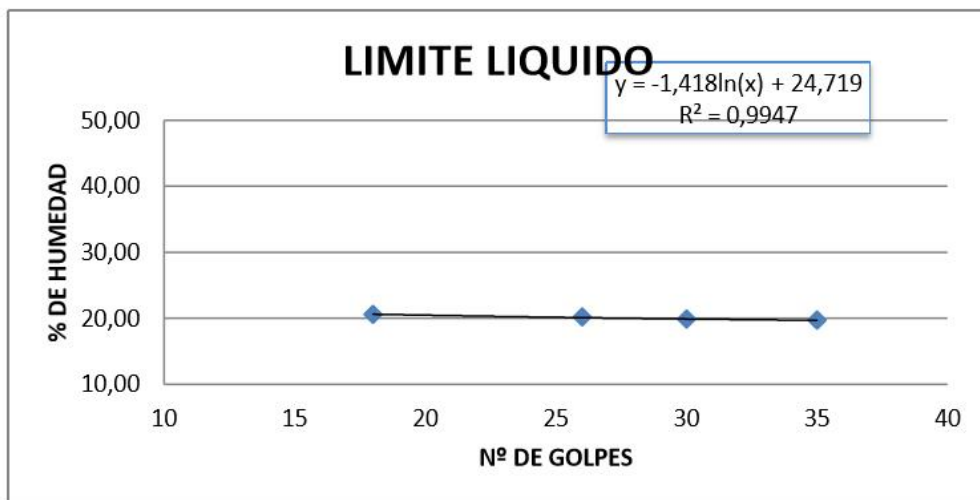
Ing. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)
Procedencia: Tolomosa Fecha: 08/09/2018
Identificación: Pozo 2 Laboratorista: Univ. Víctor Eduardo Jiménez Martínez

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	26	30	35
Suelo Húmedo + Cápsula	60,60	64,51	61,48	60,79
Suelo Seco + Cápsula	53,77	57,09	54,76	54,21
Peso del agua	6,83	7,42	6,72	6,58
Peso de la Cápsula	20,62	20,25	20,95	20,75
Peso Suelo seco	33,15	36,84	33,81	33,46
Porcentaje de Humedad	20,60	20,14	19,88	19,67



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	29,05	28,57	30,14
Peso de suelo seco + Cápsula	27,91	27,25	28,78
Peso de cápsula	21,05	19,24	20,53
Peso de suelo seco	6,86	8,01	8,25
Peso del agua	1,14	1,32	1,36
Contenido de humedad	16,62	16,48	16,48

Límite Líquido (LL)	24
Límite Plástico (LP)	17
Indice de plasticidad (IP)	7
Indice de Grupo (IG)	3





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

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

Proyecto: Diseño Estructural de la Unidad Educativa Tolomosa Grande (Nivel Inicial y Primario)
Procedencia: Tolomosa Fecha: 08/09/2018
Identificación: Pozo 2 Laboratorista: Univ. Victor Eduardo Jiménez Martínez

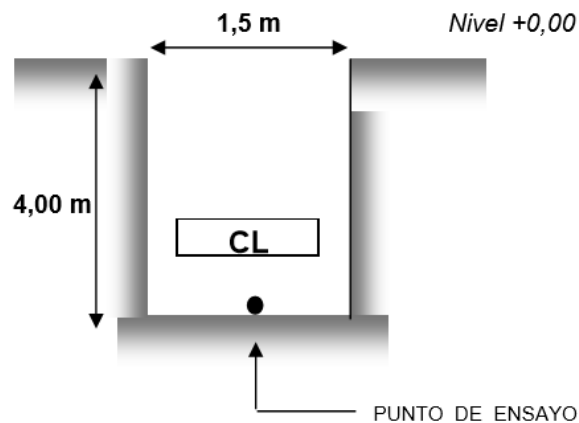
Datos Standardizados del Equipo

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

% Humedad Natural: 2,56

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat. (Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
1	4,00	8	1,25	1,28	SUCS: GM - GC AASHTO: A-1-a(0))

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Suelos granulares con presencia de limos y arcillas inorganicas de baja plasticidad.

Ing. José Ricardo Arce
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



ANEXO 4

DISEÑO DE CARGAS DE LOSAS Y

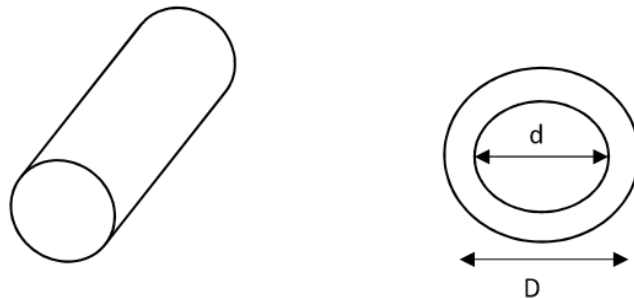
ENTREPISOS

Memoria de cálculo: Barandado

Datos de barandado

Barandado de acero galvanizado

Diamétero externo de tubería:	$D=2''=$	0.0508 m
Espesor de la pared:	$e=1/8''=$	0.003175 m
Diamétero hueco de la tubería:	$d=$	0.04445 m
Peso específico del acero galvanizado:	$\gamma_{A^{\circ}G^{\circ}}=$	7849 kg/m ³
Numero de Barandas:	$N=$	7
Separación entre ejes de tuberías:	$S=$	0.2008 m
Altura total del barandado:	$h=$	1.41 m
Acciones sobre las barandillas:	$q=$	1.6 kN/m



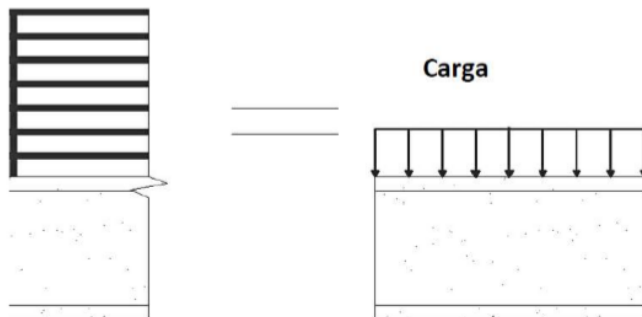
Peso del barandado

$$\text{Carga de barandado} = \gamma_{A^{\circ}G^{\circ}} * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} * N^{\circ} \text{barandas}$$

$$\text{Carga de barandado} = 7849 * \frac{\pi * (0,0508^2 - 0,04445^2)}{4} * 7$$

$$\text{Carga de barandado} = 26.1000272 \text{ kg/m}$$

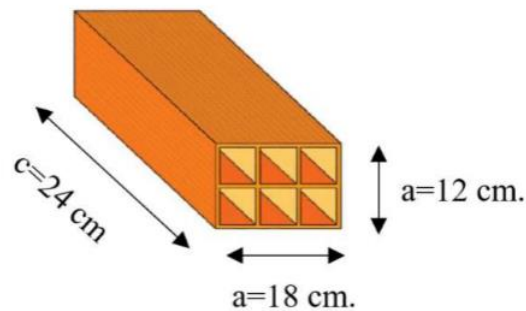
Carga de barandado= 30 kg/m



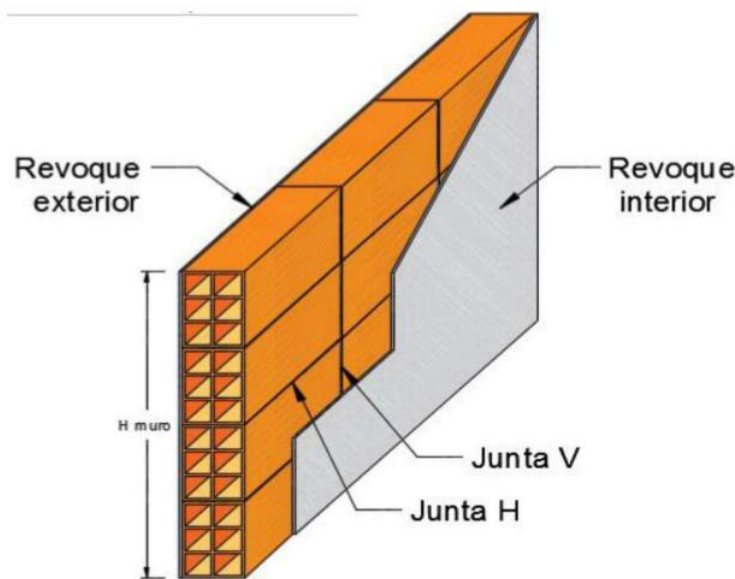
Memoria de cálculo: Muro de ladrillo hueco

Datos de ladrillo y mortero

Tipo de Ladrillo: Ladrillo 6 huecos Big Rayado



a=	12	cm
b=	18	cm
c=	24	cm



	H1muro=	3.3	m
Altura de muro:	H2muro=	1.5	m
Espesor de revoque exterior de yeso:	e1=	1	cm
Espesor de revoque interior de yeso:	e2=	1	cm
Espesor de mortero junta vertical:	Jv=	1.5	cm
Espesor de mortero junto horizontal:	Jh=	1.5	cm
Peso unitario de ladrillo:	Pladrillo=	3.5	kg/pza
Peso especifico del yeso:	γ_{yeso} =	1200	kg/m ³
Peso especifico del mortero:	γ_{mortero} =	1700	kg/m ³

Cálculos:

Numero de Ladrillos por metro cuadrado:

$$N^{\circ}\text{Ladrillo}_{Filas} = \frac{100}{b + Jh} = \frac{100}{12 + 1,5} = 7.41 \quad \text{pza/m}$$

$$N^{\circ}\text{Ladrillo}_{Columnas} = \frac{100}{c + Jv} = \frac{100}{24 + 1,5} = 3.92 \quad \text{pza/m}$$

$$N^{\circ}\text{Ladrillo/ metro cuadrado de muro} = N^{\circ}\text{Ladrillos}_{fila} * N^{\circ}\text{Ladrillos}_{Columnas}$$

$$N^{\circ}\text{Ladrillo/ metro cuadrado de muro} = 7,41 * 3,92$$

$N^{\circ}\text{Ladrillo/ metro cuadrado de muro} =$	29.05	pza/m ²
--	-------	--------------------

Volumen de Mortero

$$V_{\text{mortero}} = 1m * 1m * b - (N^{\circ}\text{Ladrillos /metro cuadrado de muro}) * a * b * c$$

$$V_{\text{mortero}} = 1m * 1m * 0,18 - (29,05) * 0,12 * 0,18 * 0,24$$

$V_{\text{mortero}} =$	0.0294	m ³ /m ² de muro
------------------------	--------	--

Volumen de revoque

$$V_{\text{Revoque Exterior}} = 1m * 1m * e1 = 1m * 1m * 0,011m \quad 0.01 \quad \text{m}^3/\text{m}^2\text{de muro}$$

$$V_{\text{Revoque Interior}} = 1m * 1m * e2 = 1m * 1m * 0,01m \quad 0.01 \quad \text{m}^3/\text{m}^2\text{de muro}$$

$V_{\text{Revoque}} = V_{\text{Revoque Exterior}} + V_{\text{Revoque Interior}} =$	0.02	m ³ /m ² de muro
--	------	--

Pesos de los Elementos

$$Peso_{\text{Ladrillo por m}^2 \text{ de muro}} = N^{\circ}\text{Ladrillos por m}^2 \text{ de muro} * P_{\text{ladrillo}}$$

$$Peso_{\text{Ladrillo por m}^2 \text{ de muro}} = 29,05 * 3,5$$

$Peso_{\text{Ladrillo por m}^2 \text{ de muro}} =$	101.67	kg/m ² de muro
--	--------	---------------------------

$$Peso_{\text{Mortero por m}^2 \text{ de muro}} = V_{\text{mortero}} * \gamma_{\text{mortero}}$$

$$Peso_{\text{Mortero por m}^2 \text{ de muro}} = 0,0294 * 1700$$

$Peso_{\text{Mortero por m}^2 \text{ de muro}} =$	50.00	kg/m ² de muro
---	-------	---------------------------

$$Peso_{Revoque \text{ por m}^2 \text{ de muro}} = V_{Revoque} * \gamma_{Revoque}$$

$$Peso_{Revoque \text{ por m}^2 \text{ de muro}} = 0,02 * 1200$$

$$Peso_{Revoque \text{ por m}^2 \text{ de muro}} = 24.00 \text{ kg/m}^2 \text{ de muro}$$

Peso total por metro cuadrado de muro

$$Carga_{m^2} = P_{ladrillos \text{ por m}^2 \text{ de muro}} + P_{mortero \text{ por m}^2 \text{ de muro}} + P_{revoque \text{ por m}^2 \text{ de muro}}$$

$$Carga_{m^2} = 101,67 + 24,55 + 60,00$$

$$Carga_{m^2} = 175.67 \text{ kg/m}^2 \text{ de muro}$$

Peso total por metro de muro

$$Carga_{muro} = Carga_{m^2} * H_{muro}$$

$$Carga_{muro 1} = 175,67 * 3,3$$

$$Carga_{muro 1} = 579.71 \text{ kg/m}$$

$$Carga_{muro 1} = 580 \text{ kg/m}$$

$$Carga_{muro 2} = 175,67 * 1,5$$

$$Carga_{muro 2} = 263.51 \text{ kg/m}$$

$$Carga_{muro 2} = 264 \text{ kg/m}$$

Dimensionamiento y diseño de losas alivianadas

Altura de la losa:

El peralte "H" de losas alivianadas armadas en una dirección, en casos de tener sobrecargas normales, del orden de 300 - 350 kg/m², pueden dimensionarse tomando en cuenta la luz máxima de las losas.

En el caso de luces entre 4 y 5.50 m, se puede usar losas con un H = 20cm, altura que toma en cuenta 5cm de la losa superior y la altura del plastoformo.

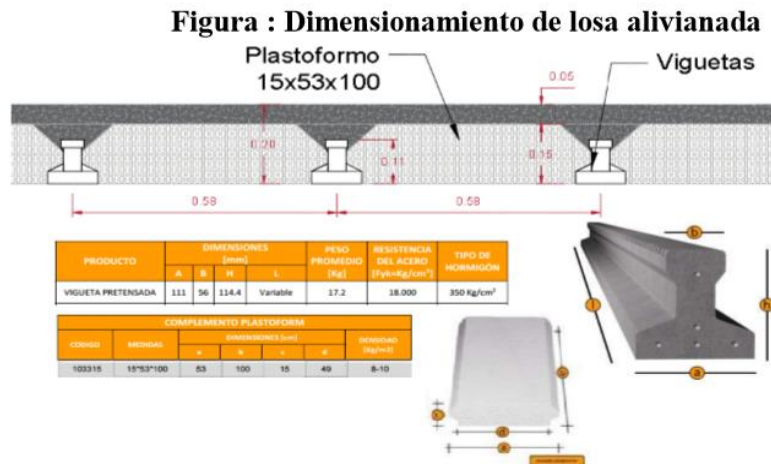
La altura, en estas condiciones, permite que la losa sea rígida y estable.

Disposición de viguetas:

De acuerdo con la ficha técnica de viguetas Concrettec, una distancia entre viguetas que permite buena capacidad resistente de las losas es D = 58cm.

Complementos de plastoformo

Para el presente diseño se utilizará los complementos de plastoformo Concrettec.



Fuente: Elaboración propia

Memoria de cálculo: Carga debido a la losa alivianada (Losa de cubierta)

Datos:

Altura de la vigueta:	11.00	cm
Longitud de la vigueta:	1.00	m
Nº de viguetas por metro:	2.00	pza
Altura de carpeta de compresión:	5.00	cm
Peso específico del HºAº:	2500.00	kg/m ³
Peso específico del Plastoformo:	10.00	kg/m ³
Peso por metro de vigueta:	18.90	kg/m
Peso específico del yeso:	1200.00	kg/m ³
Espesor de revoque de yeso:	2.00	cm
Peso específico capa impermeabilizante:	10.00	kg/m ²
Espesor de capa impermeabilizante:	2.00	cm
Peso específico de aislante térmico:	10.00	kg/m ³
Espesor de aislante térmico:	3.00	cm

Peso propio: PP

Descripción	P.E kg/m ³	Espesor m	Carga kg/m ²
Carpeta de compresión	2500.00	0.05	125.00
Relleno de hormigón	2500.00	-	31.00
Vigueta de CONCRETEC		0.11	37.80
Plastoformo 50cm x 15cm x 100 cm	10.00	0.11	1.10
PP =			194.90
PP =			200.00

Sobrecarga permanente: CM

Descripción	P.E kg/m ³	Espesor m	Carga kg/m ²
Cielo raso	1200.00	0.02	24.00
Capa impermeabilizante	-	0.02	10.00
Aislante térmico	10.00	0.03	0.30
CM =			34.30
CM =			40.00

Carga viva: CV

Cubiertas accesibles únicamente para conservación:
Inclinación inferior a 20°

$$CV = 100 \text{ kg/m}^2$$

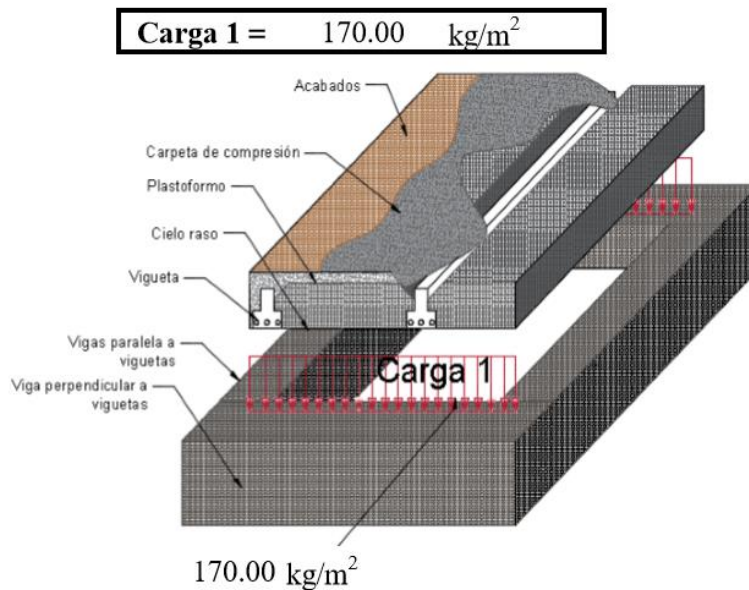
Carga total

$$q_t = PP + CM + CV = 200.00 + 40 + 100$$

$$q_t = 340.00 \text{ kg/m}^2$$

$$Carga = q_t \cdot \frac{Long_{vigüeta}}{2} = 170 \text{ kg/m}$$

Carga sobre vigas de apoyo



Memoria de cálculo: Carga debido a la losa alivianada (Losa de entrepiso)

Datos:

Altura de la vigueta:	11.00	cm
Longitud de la vigueta:	1.00	m
N° de viguetas por metro:	2.00	pza
Altura de carpeta de compresión:	5.00	cm
Peso específico del H°A°:	2500.00	kg/m ³
Peso específico del Plastoformo:	10.00	kg/m ³
Peso por metro de vigueta:	18.90	kg/m
Peso específico del yeso:	1200.00	kg/m ³
Espesor de revoque de yeso:	2.00	cm
Peso material de pavimentación:	50.00	kg/m ²
Espesor de capa de pavimentación:	3.00	cm
Volumen de vigueta por m3:	0.00745	m ³
Volumen de Plastoformoo por m3:	0.075	m ³
Volúmen relleno de hormigón:	0.92	m ³

Peso propio: PP

Descripción	P.E kg/m ³	Espesor m	Carga kg/m ²
Carpeta de compresión	2500.00	0.05	125.00
Relleno de hormigón	2500.00	-	31.00
Vigueta de CONCRETEC	-	-	37.80
Plastoformo 50cm x 15cm x 100 cm	10.00	0.11	1.10
PP =			194.90
PP =			200.00

Sobrecarga permanente: CM

Descripción	P.E kg/m ³	Espesor m	Carga kg/m ²
Cielo raso	1200.00	0.02	24.00
Cerámica + Capa de nivelación	-	0.03	50.00
CM =			74.00
CM =			80.00

Carga viva: CV

Zonas de acceso al público con mesas y sillas (Tabla 12)

$$CV = 300 \text{ kg/m}^2$$

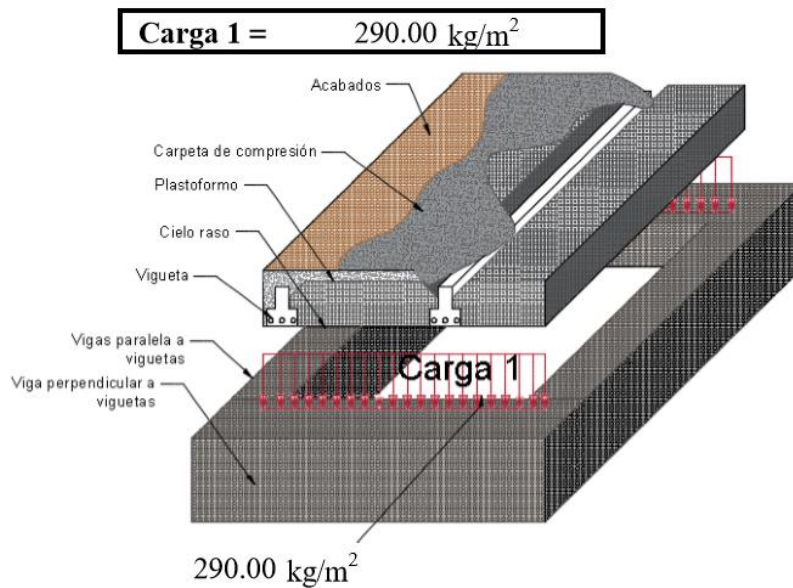
Carga total

$$q_t = PP + CM + CV = 200.00 + 80 + 300$$

$$q_t = 580.00 \text{ kg/m}^2$$

$$Carga = q_t \cdot \frac{Long_{vigüeta}}{2} = 290 \text{ kg/m}$$

Carga sobre las vigas de apoyo



ANEXO 5

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL SUELO POR TERZAGHI

Anexo 3: Verificación de la resistencia del suelo por Terzaghi

Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi

Terzaghi (1943) fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones aproximadamente superficiales. De acuerdo con su teoría, una cimentación es *superficial* si su profundidad, Df (figura 3.5), es menor que o igual a su ancho. Sin embargo, investigadores posteriores sugirieron que las cimentaciones con Df igual a tres o cuatro veces su ancho se podían definir como *cimentaciones superficiales*.

$$q_u = 1.3 \cdot c' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \text{ (cimentación cuadrada)}$$

Donde:

c' = Cohesión del suelo

γ = Peso específico del suelo

$$q = \gamma \cdot Df$$

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga que son adimensionales y funciones sólo del ángulo de fricción del suelo ϕ .

Los factores de capacidad de carga N_c, N_q y N_γ se definen mediante las expresiones.

$$N_c = \cot \phi' \left[\frac{e^{2(3\pi/4 - \phi'/2)\tan \phi'}}{2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2}\right)} - 1 \right] = \cot \phi' (N_q - 1)$$
$$N_q = \frac{e^{2(3\pi/4 - \phi'/2)\tan \phi'}}{2 \cos^2\left(45^\circ + \frac{\phi'}{2}\right)}$$

$$N_{\gamma} = \frac{1}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2 \phi'} - 1 \right) \tan \phi'$$

Donde:

$K_{p\gamma}$ = Coeficiente de presión pasiva.

Las variaciones de los factores de capacidad de carga definidos por las ecuaciones anteriores se dan en la tabla 3.1.

Factores de capacidad de carga de Terzaghi — ecuaciones (3.4), (3.5) y (3.6). De Kumbhojkar (1993).							
ϕ'	N_c	N_q	N_{γ}^a	ϕ'	N_c	N_q	N_{γ}^a
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

^aDe Kumbhojkar (1993).

B es igual al diámetro de la cimentación.

Para cimentaciones que presentan el modo de falla local por corte en suelos, Terzaghi sugirió las modificaciones siguientes para la ecuación de capacidad de carga última de Terzaghi.

$$q_u = 1.3 * c' * N_c + q * N_q + 0.4 * \gamma * B * N_\gamma$$

(Cimentación cuadrada)

Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi N'_c , N'_q y N'_γ .							
ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ	ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.005	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.02	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.055	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.074	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.128	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	26.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00
20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

N_c , N_q y N_γ , los *factores de capacidad de carga modificados*, se pueden calcular utilizando las ecuaciones de los factores de capacidad de carga (para N_c , N_q y N_γ ,

respectivamente) reemplazando ϕ' por $\phi'' = \tan^{-1} \left(\frac{2}{3} * \phi' \right)$. La variación de N_c , N_q y $N\gamma$, con el ángulo de fricción del suelo ϕ' se da en la tabla.

Las ecuaciones de capacidad de carga de Terzaghi ahora se han modificado para tomar en cuenta los efectos de la forma de la cimentación (B/L), la profundidad de empotramiento (D_f), y la inclinación de la carga.

- **Realizando la verificación para el tipo de suelo en estudio:**

- Tipo de suelo:

Suelos granulares con presencia de arenas finas y arcillas de baja a mediana plasticidad.

- Angulo de fricción interna (de tablas para el tipo de suelo):

$$\Phi = 15^\circ$$

- Cohesión del suelo (obtenido de tablas):

$$c' = 5000 \text{ Pa.}$$

- Peso específico del suelo:

$$\gamma = 17000 \frac{N}{m^3}$$

- Profundidad de la fundación:

$$D_f = 2.0 \text{ m}$$

- Ancho estimado de la zapata de fundación:

$$B = 2.5 \text{ m}$$

- Sobre carga del terreno:

$$q = \gamma * D_f = 17000 * 2.0 = 34000 \text{ Pa.}$$

➤ Cálculo de la carga última (sin considerar falla local por corte):

$$q_u = 1.3 \cdot c' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

(cimentación cuadrada)

Sacando de la atabla de factores de carga no modificados:

$$N_c = 12.86$$

$$N_q = 4.45$$

$$N_\gamma = 1.52$$

$$q_u = 83590 + 105910 + 20672$$

$$q_u = 210172.00 \text{ Pa.}$$

Cálculo de la carga última (considerando falla local por corte):

$$q_u = 0.867 \cdot c' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

(Cimentación cuadrada)

Sacando de la tabla de factores de carga no modificados:

$$N_c = 9.67$$

$$N_q = 2.73$$

$$N_\gamma = 0.57$$

$$q_u = 41919.45 + 64974 + 7752$$

$$q_u = 114645.45 \text{ Pa.}$$

ANEXO 6

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y

COLUMNAS

Pre dimensionamiento de elementos estructurales:

Si bien un correcto predimensionamiento de los elementos estructurales es resultado de mucha experiencia dentro del campo laboral, también será resultado de la correcta aplicación de las normativas y parámetros mínimos establecidos.

- **Predimensionamiento de vigas:**

De acuerdo con la instrucción española (NTE) se tiene lo siguiente:

$$d_{min} = 1.84 * \sqrt{\frac{Md}{b * f_{cd}}}$$

Donde:

$$M_{cd} = 98.11 \text{ KN.m}$$

Momento mayorado de cálculo.

$$b = \frac{d_{min}}{2} = 0.25 \text{ m}$$

Base de la viga.

$$f_{cd} = 16.667 \text{ MPa}$$

Resistencia característica del hormigón

Entonces tenemos:

$$d_{min} = 0.28 \text{ m}$$

Otra forma de pre dimensionar es la siguiente:

Tramos simplemente apoyados:

$$h_{min} = \frac{L}{12}$$

$$b_{min} = \frac{h}{2}$$

Para $L = 5.86 \text{ m}$

$$h_{min} = 0.45 \text{ m}$$

$$b_{min} = 0.20 \text{ m}$$

Asumimos: $h = 0.60 \text{ m}$ $b = 0.30 \text{ m}$

- **Predimensionamiento de columnas:**

En cuanto al predimensionamiento de columnas o pilares no encontramos en la norma boliviana ni en la norma española un procedimiento de predimensionamiento, pero si encontramos las dimensiones mínimas que se deben colocar, siendo estos los siguientes:

En pilares cuadrados la dimensión mínima será de $0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$

A partir de estas dimensiones mínimas el calculista debe ir probando varios tipos de secciones para determinar una dimensión óptima de los elementos estructurales, realizando un cálculo aproximado a partir de las cargas de las columnas, realizando la distribución de cargas de la estructura, siendo muy importante no salirse de los parámetros establecidos por la normativa.

- **Pre dimensionamiento de canto de zapata.**

Se recomienda que en el canto total “h” de la zapata no sea inferior a 0.30 m debido a ataques hacia la misma, la cual está en contacto con el suelo de fundación y para evitar punzonamiento proveniente de la columna

Fuente: MMM 2000 Jimenez Montoya (Pag493)

Análisis de traslacionalidad. En realidad, todos los entramados son traslacionales. Su consideración como en intraslacional solo es validad cuando puede ser establecido que los corrimientos horizontales resultan despreciables, dichos de otra manera que los esfuerzos resultantes en cualquier sección al considerar al entramado como intraslacional no difieren sensiblemente de los obtenidos con el cálculo traslacional, con lo cual se entra, en la práctica en un círculo vicioso.

Desgraciadamente no es posible dar una regla clara que permita una clasificación general, los entramados de edificios industriales y muchos los de obras publicas deben calcularse como traslacionales. En los entramados de varios pisos y vanos,

habitualmente en edificios de viviendas y oficinas, pueden calcularse como intraslacionales aquellos cuya altura no supere el doble de su longitud, siempre que su tabiquería de ladrillo cerámico o de rigidez equivalente y la densidad de tabiquería sea inferior a 0.4m de tabique por m² de planta y con fachada rigidizadas por fábrica de ladrillo u otra rigidez equivalente.

En cualquier caso, los edificios en zonas que exijan un cálculo sísmico, deben ser siempre calculados como traslacionales, salvo que se disponga de elementos especiales, tales como pantallas o núcleos, adecuadamente combinados.

Fuente: Proyecto y Cálculo Estructuras Hormigón, Calavera Tomo1 (Pag 153)

Pueden considerarse claramente intraslacionales, las estructuras porticadas provistas de muros o núcleos contraviento, dispuestos en forma tal que absorban las fuerzas que provocan los desplazamientos horizontales de la estructura y que aseguren además la rigidez horizontal de este, cumpliendo la condición; Fuente CBH-87 (Pag 846)

LA norma boliviana CBH-87 nos brinda una ecuación, con la cual si cumple, esta comprueba que la estructura es intraslacional, la cual es:

$$h * \sqrt{\frac{\sum N}{\sum E * I}} \leq 0.2 \quad \text{Para: } n < 4$$

Donde:

n= número de plantas de la estructura, siendo 2 plantas para el presente proyecto

h=altura total de la estructura, desde la cara superior de cimientos

$\sum N$ = Suma de reacciones a en cimientos, con la estructura totalmente cargada en estado de servicio

$\sum EI$ = Suma de rigideces a flexión, de los elementos de contraviento,

en la dirección considerada, tomando para el cálculo de I, la sección total no fisurada

El Valor de la sumatoria de reacciones en cimientos tiene un valor de la altura de la estructura es y la suma de rigideces a flexión en vigas de los elementos a contraviento es dando lo siguiente:

Teniendo una estructura de baja altura, gran superficie y cumpliendo lo anterior ecuación por consiguiente es una estructura intraslacional}

CIMIENTO	Reacc. KN
P2	145,42
P3	241,5
P4	201,75
P5	206,79
P6	241,59
P7	234,07
P8	229,26
P9	230,53
P10	48,97
P11	244,55
P12	149,16
P13	48,97
P14	54,86
P15	269,22
P16	202,6
P17	264,59
P18	162,92
P19	317,66
P20	442,65
P21	267,54
P22	66,22
P23	96,46
P24	116,08
P25	296,77
P26	95,54
P27	440,42
P28	264,31
P29	112,99
P30	303,05
P31	97,41

CIMIENTO	Reacc. KN
P32	110,35
P33	265,63
P34	422,8
P35	427,56
P36	262,33
P37	108,23
P38	321,95
P39	93,27
P40	210,1
P41	161,26
P42	71,85
P43	70,15
P44	198,8
P45	67,87
P46	130,8
P47	237,1
P48	139,5
P49	153,7
P50	198,4
P51	213
P52	108,5
P53	320,19
P54	76,81
P55	75,85
P56	64,31
P57	33,52
P58	15,05
P59	33,6
P60	86,34
P61	64,1

CIMIENTO	Reacc. KN
P62	162,57
P63	48,97
P64	133,17
P65	177,14
P66	269,71
P67	486,15
P68	453,06
P69	287,74
P70	460,82
P71	259,85
P72	457,38
P73	446,28
P74	289,88
P75	48,97
P76	124,8
P77	229,18
P78	245,08
P79	175,5
P80	234,47
P81	229,25
P82	115,3
P83	216,99
P84	243,43
P85	183,2
P86	227,77
P87	194,79
P88	192,7
P89	177,3
P90	373,71
P91	290,02

CIMIENTO	Reacc. KN
P92	108,74
P93	402,5
P94	380,69
P95	283,65
P96	305,92
P97	400,44
P98	221,05
P99	461,77
P100	463,77
P101	421,91
P102	400,94
P103	170,7
P104	115,8
P105	48,97
P106	48,97
P107	327,88
P108	387,8
P109	199,74
P110	72,9
P111	213,83
P112	48,97
P113	232,11
P114	123,5
P115	48,97
P116	154,04
P117	17,83
P118	156,27
P119	125,2
P120	89,4
P121	168,5
CIMIENTO	Reacc. KN
P182	112,8
P183	325,09
P184	263,91
P185	320,61
P186	112,2
P187	63,2
TOTAL=	39422,9

CIMIENTO	Reacc. KN
P122	120,7
P123	341,4
P124	483,59
P125	379,93
P126	416,42
P127	279,67
P128	541,91
P129	377,6
P130	289,31
P131	205,3
P132	205,2
P133	121,5
P134	58,4
P135	61,1
P136	190,8
P137	163,15
P138	129,97
P139	145,27
P140	148
P141	74,1
P142	75,8
P143	80,8
P144	177,86
P145	213,89
P146	243,19
P147	312,97
P148	182,6
P149	110,9
P150	53,8
P151	66,76

CIMIENTO	Reacc. KN
P152	320,8
P153	109,4
P154	202,2
P155	155,3
P156	69
P157	115,4
P158	446,81
P159	437,66
P160	346,33
P161	146,4
P162	117,43
P163	423,19
P164	421,59
P165	321,79
P166	132,68
P167	98,2
P168	294,01
P169	74,1
P170	118,59
P171	144,75
P172	118,33
P173	73,8
P174	158,5
P175	449,07
P176	347,74
P177	440,5
P178	154,2
P179	210,2
P180	438,32
P181	212,2

E= 33300000 KN/m2

PLANTA BAJA	NUMERO	BASE	CANTO	INERCIA	E*I(KN*m2)	EI (TOTAL)
	275	0,2	0,3	0,00045	14985	4120875

PRIMER PISO	NUMERO	BASE	CANTO	INERCIA	E*I (KN*m2)	EI (TOTAL)
	67	0,25	0,35	0,00089323	29744,5313	1992883,59
	208	0,2	0,3	0,00045	14985	3116880
	TOTAL				44729,5313	5109763,59

CUBIERTA 1	NUMERO	BASE	CANTO	INERCIA	E*I (KN*m2)	EI (TOTAL)
	227	0,2	0,3	0,00045	14985	3401595

CUBIERTA 2	NUMERO	BASE	CANTO	INERCIA	E*I (KN*m2)	EI (TOTAL)
	48	0,2	0,3	0,00045	14985	719280

TOTAL=	13351513,6	KN*m2
--------	------------	-------

$$h * \sqrt{\frac{\sum N}{\sum E * I}} \leq 0.2$$

$$7.90 * \sqrt{\frac{34222KN}{13351513.6KN * m^2}} \leq 0.2$$

$$0.399 \leq 2$$

La ecuación cumple para una estructura intraslacional.

ANEXO 7

**RECUBRIMIENTO DE ELEMENTOS
ESTRUCTURALES**

Recubrimientos en elementos estructurales.

Se pueden distinguir dos tipos de recubrimientos:

a) **Recubrimiento geométrico.**

Se denomina recubrimiento geométrico de una barra, o simplemente recubrimiento, a la distancia libre entre su superficie y el paramento más próximo de la pieza.¹ El objeto del recubrimiento es proteger las armaduras, tanto de la corrosión como de la posible acción del fuego. Por ello, es fundamental la buena compacidad del hormigón del recubrimiento, más aun que su espesor.

Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente a la de cloruros	- Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm
---------------	-----	--	--	--

Tomando en cuenta la exposición de la estructura y el tipo de cemento se puede elegir un recubrimiento mínimo, de la siguiente tabla:

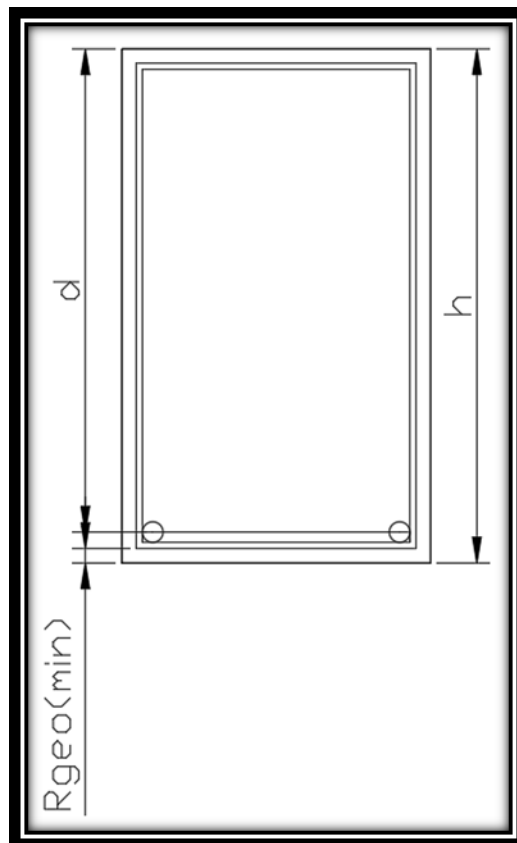
Recubrimientos Mínimos	
Para losas y paredes en el interior de los edificios	1,5 cm
Para losas y paredes al aire libre	1,5 cm
Para vigas y pilares en el interior de edificios	1,5 cm
Para vigas y pilares al aire libre	2,0 cm
Para piezas en contacto con el suelo	3,0 cm
Para un hormigón en un medio fuertemente agresivo	4,0 cm

Cabe aclarar que si la zona está expuesta a mayor humedad se deberá aumentar el valor del recubrimiento en 1.0 cm.

b) **Recubrimiento mecánico.**

El recubrimiento mecánico es el que se usa en el cálculo de elementos estructurales, cuando hacemos referencia al cálculo del canto útil.

Cuando se habla de canto útil nos referimos a la distancia que hay desde el borde del elemento hasta el centro de gravedad de la armadura principal en el otro extremo, entonces el recubrimiento mecánico será igual:



$$R_{mec} = h - d$$

ANEXO 8

**VERIFICACIÓN EN ESTADOS LIMITES DE
SERVICIO (E.L.S.)**

Anexo 6: Verificación en E.L.S.

Verificación de la viga más solicitada “ESTADOS LIMITES ULTIMOS DE SERVICIO”

Se verifica el Estado Limite ultimo de Servicio de DEFORMACION”:

Momento actuante = 98.11 KN.m

Base de la viga = 0.25 m

Canto de la viga = 0.35 m

Recubrimiento geométrico = 2.5 cm

Recubrimiento mecánico = 3.5 cm

Canto útil de la viga = 30 cm

Módulo de elasticidad del hormigón = 30000 MPa

Resistencia característica del hormigón = 25 MPa

INERCIA DE LA SECCION:

$$I = \frac{B * H^3}{12}$$

$$I = \frac{25 * 30^3}{12}$$

$$I = 56250 \text{ cm}^4$$

Luz de la viga = 5.86 m

Flecha máxima admitida:

$$F = \frac{L}{400}$$

$$F = \frac{586}{400}$$

$$F = 1.6125 \text{ cm}$$

Carga sobre la viga en servicio, con los coeficientes unitarios de mayoración de cargas y minoración de resistencias.

$$Q = 61.319 \text{ KN/m}$$

Para la flecha:

$$F = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I}$$

$$F = \frac{5 * 61.319 * 5.80^4}{384 * 300000 * 0.000893}$$

$$F = 0.0134m$$

$$F = 1.34 \text{ cm}$$

COMO: $F_{\max} = 1.45 \geq F_{\text{cal}} = 1.34 \text{ cm}$ CUMPLE

ANEXO N°9
LISTADO DE ÍTEMS

UNIDAD EDUCATIVA TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”		
ITEM Nº	DESCRIPCION	UNID.
1	LIMPIEZA Y DEL TERRENO	Gbl
2	INSTALACION DE FAENAS	Gbl
3	PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	Pza
4	TRAZADO Y REPLANTEO	m2
5	EXCAVACION TERRENO SEMIDURO H > 1.5 M CON MAQUINA	m3
6	EXCAVACION MANUAL PARA TERREO SEMIDURO	m3
7	CAPA DE NIVELACION DE HORMIGON POBRE	m3
8	ZAPATAS DE HºAº	m3
9	RELLENO Y COMPACTADO	m3
10	SOBRECIMIENTO DE HºAº FC=20 Mpa	m3
11	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS	m3
12	COMPACTACION DE SUELO PARA CONTRAPISO	m3
13	EMPEDRADO CON PIEDRA MANZANA	m2
14	CONTRAPISO CON HORMIGON SIMPLE	ml
15	COLUMNAS DE HºAº	m
16	VIGAS DE HºAº	m2
17	ESCALERAS DE HºAº	m2
18	LOSA ALIVIANADA CON PLASTOFORMO	m2
19	BARANDA METACLICA CON TUBO CIRCULAR	m2
20	MURO DE LADRILLO E=18 CM	m2
21	CUEBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2
22	CUMBRERA CALAMINA PLANA	m2
23	CANALETA DE CALAMINA	m2
24	ESTRUCTURA METALICA DE TINGLADO DE ACERO LAMINADO	MI

ANEXO N°10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: GLB

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DEL TERRRENO

ÍTEM: 1

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la ejecución de los siguientes trabajos y de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra:

- a.- Limpieza de todos los trozos de hormigón restantes de la demolición de la estructura realizada por el anterior dueño, se procederá a levantar cada pieza de hormigón que haya quedado tirada en el terreno.
- b.- Limpieza de contaminantes plásticos y material desechado que perjudique el desempeño de las labores de inicio de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar las demoliciones, el traslado y almacenaje del material recuperable y el traslado de escombros resultantes de la ejecución de los trabajos hasta los lugares determinados por el Supervisor de la Obra.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los métodos que deberá utilizar el Contratista serán aquellos que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos especificados.

La limpieza se la efectuará hasta el nivel del piso terminado, debiendo dejarse el terreno correctamente nivelado y apisonado.

Los materiales que estime el Supervisor de Obra recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste determine, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

No se permitirá utilizar materiales provenientes de la limpieza en trabajos de la nueva edificación, salvo expresa autorización escrita del Supervisor de Obra.

Los materiales desechables serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

El retiro de escombros deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva edificación.

4. MEDICIÓN

La limpieza de escombros será medida en global (glb), considerando únicamente el total del área ejecutado.

La limpieza de contaminantes plásticos y otros será medida en global (glb), considerando únicamente el volumen neto ejecutado.

La limpieza y nivelación del terreno para empezar actividades de obra, será medida en global (glb), considerando únicamente el área neta ejecutada.

5. FORMA DE PAGO

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

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, con excepción del retiro de escombros a los botaderos, el mismo que será medido y pagado en ítem aparte.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: INSTALACION DE FAENAS

ÍTEM: 2

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales construidas o alquiladas y letreros preventivos e informativos que sean necesarios 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.

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

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

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

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.

Los materiales empleados serán: ladrillo, calamina galvanizada, madera de construcción, y los materiales básicos como: cemento, arena.

También está contemplado el alquiler de ambientes para el buen resguardo de los materiales utilizados.

Las señales que se deberán utilizar serán: Barreras, Señales de Peligro, Desvíos y Advertencias.

3. PROCEDIMIENTO 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 esté de acuerdo con lo presupuestado.

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

El Contratista deberá tomar adecuadas medidas de precaución, para evitar daños al medio ambiente, como ser arroyos, ríos, depósitos de agua y el aire debido a la infiltración y polución de materiales contaminantes.

Igualmente, el Contratista, adoptará las medidas necesarias para evitar daños a terceros, tanto materiales como personales y tomar las precauciones necesarias para la prevención de los mismos, colocando como mínimo tres letreros preventivos y uno informativo, de acuerdo a lo establecido dentro de la seguridad ocupacional, siendo esto sometido a la aprobación del supervisor.

De la misma manera, el Contratista deberá cuidar la integridad de su propio personal, para lo cual deberá tener en obra un botiquín, y el equipo de protección necesario como cascos, botas, guantes, material para tablestacas y apuntalamiento, bombas de agua, lámparas y todos los que sean requeridos.

En todo el desarrollo de la obra el Contratista deberá realizar la respectiva señalización para prevenir accidentes, siendo el responsable en cualquier situación donde no exista señalización.

Se debe realizar un cerco al área de trabajo para evitar el ingreso de los escolares y de personas ajenas.

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

4. FORMA DE MEDICIÓN.

La instalación de faenas será medida en metro cuadrados, considerando la superficie construida los materiales y ambientes mencionados, los letreros y la aprobación del supervisor, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y el presente documento.

5. 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.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: TRAZADO Y REPLANTEO

ÍTEM: 3

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para el replanteo y trazado de construcciones.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN. -

Ubicar el terreno de construcción mediante la red geográfica de la ciudad

Se verifica las longitudes reales del terreno con respecto a las medidas del plano. En el caso de que estas difieran se deberán replantear en función de las medidas existentes.

La primera actividad para el replanteo es establecer un eje principal de referencia. Por lo general esta línea de referencia coincide con la alineación de la fachada.

A partir del eje principal se traza los ejes definitivos colocando tabla-estacados o caballetes en el perímetro del terreno y a partir de estas se colocarán hilos de referencia. Marcados los ejes, el replanteo de cualquier elemento estructural será realizado en forma sencilla.

Se establece y conserva los sistemas de referencia planimétrico y altimétrico.

Se establece el nivel N=00 arquitectónico para cada zona.

Se utilizará estación total, taquímetro y nivel a fin de tener exactitud en ángulos y medidas.

Para señalar la ubicación y el ancho de zanjas, se marcará el terreno a base de picota y estuco, pintura, mineral, tiza o cal.

El replanteo de las obras, será realizado por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos constructivos correspondientes.

El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

4. MEDICION.

El replanteo y trazado será medido por metro cuadrado, tomando en cuenta la superficie neta de la construcción.

5. FORMA DE PAGO.

Este ítem se cancelará por metro cuadrado ejecutado de acuerdo a planos e instrucciones del supervisor.

El pago de este ítem, corresponde al precio contractual y será compensación total al Contratista por herramientas, materiales y mano de obra necesarios para completar el trabajo.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA P/TERRENO **ÍTEM:**4
SEMIDURO

1. DEFINICIÓN.

Una vez efectuado el replanteo de las fundaciones sean estas corridas o aisladas, se procederá a la excavación de las mismas hasta la profundidad indicada en los planos, así mismo el fondo estará limpio de material suelto, enrasado y apisonado.

Este ítem comprende las excavaciones con maquinaria para la construcción de diferentes obras, como ser zapatas aisladas, combinadas y otros.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para la excavación previa aprobación del Supervisor de Obra. Para la ejecución del movimiento de tierras se empleará maquinaria pesada (Excavadora, retroexcavadora, cargadora frontal y volqueta), en la potencia y tamaño adecuados a las condiciones del lugar.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

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

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

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

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

Cuando la excavación presente nivel freático, 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.

4. MEDICION.

La unidad de medida será por metro cubico, que se tomará como la medida general del material excavado calculado en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el ingeniero de suelos y el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN MANUAL P/TERRENO SEMIDURO **ÍTEM:** 5

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la excavación para colocación de cámaras de inspección hasta la profundidad indicada en los planos, el fondo de las mismas será horizontal, así mismo el fondo estará limpio de material suelto, enrasado y apisonado.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

El trazo o alineamiento deben ajustarse a los planos del proyecto

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.

La profundidad mínima de excavación para la colocación de tuberías en terreno normal con tránsito vehicular será tal que en lo posible se tenga una cobertura mínima de 1m para diámetros menores 300 mm y de 1.5m para diámetros mayores, en el caso de rocas en pasajes de tránsito peatonal la cobertura mínima será de 0,60m

Cuando la excavación presente nivel freático, 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.

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

4.MEDICION.

La unidad de medida será por metro cubico, que se tomará como la medida general del material excavado calculado en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el ingeniero de suelos y el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: CAPA DE NIVELACION DE HORMIGON POBRE **ÍTEM:** 6

1. DEFINICIÓN.

Se consideran dentro del ítem el vaciado de una carpeta de hormigón pobre con dosificación 1:3:5 en todos los elementos estructurales que están en contacto con el terreno natural (zapatas y vigas de fundación) y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta actividad.

2. 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: 5 por metro cúbico según la tabla de dosificación de hormigones y morteros

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.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Una vez realizadas las excavaciones y la obtención del área respectiva limpia, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos. La colocación de la mezcla se hará de forma directa, sin necesidad de vibrado y se realizará la terminación frotachada para conseguir una superficie uniforme. El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro. Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

4. MEDICION.

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

5. FORMA DE PAGO.

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m³ ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: HORMIGÓN ARMADO ZAPATAS **ÍTEM:** 7

SOBRECIMIENTO DE VIGA H°A° (1:2:3) **ÍTEM:** 9

COLUMNAS DE H°A° (1:2:3) **ÍTEM:** 14

VIGAS DE H°A° (1:2:3) **ÍTEM:** 15

ESCALERA DE H°A° (1:2:3) **ÍTEM:** 16

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende las operaciones que son objeto de control durante la ejecución de los ítems mencionados, operaciones como: la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado, descimbramiento, desencofrado, y desmoldeo, del hormigón simple o armado para las siguientes partes estructurales de una obra:

a) Zapatas, columnas, vigas, , losas, tapas para cámaras de inspección, sumideros de alcantarillados, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

b) Cimientos y sobre cimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la rigidización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo cimentaciones.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de

acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Esta especificación comprende también el aprovisionamiento de todos los materiales que se utilizarán en la preparación del hormigón y la enferradura, además de la posterior construcción de estructuras de hormigón armado.

Se deberá hacer probetas de hormigón de cada elemento estructural que se esté ejecutando según requerimiento del supervisor o fiscal designado, cuya resistencia deberá ser mayor o igual a **200 kg/cm²**.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

En toda obra de hormigón armado deberá realizarse el control de calidad del hormigón, de sus materiales componentes y del acero. El objeto es verificar que tanto los materiales utilizados como la obra terminada reúnen las características de seguridad y durabilidad previstas en el proyecto.

2.1. COMPONENTES DEL HORMIGÓN:

CEMENTO

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

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

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

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

Para el control de las características, deberán efectuarse los siguientes ensayos:

- a) Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Obra, se realizarán ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en las normas Bolivianas referentes al cemento Portland (NB 2.1-001 a NB 2.1-014).
- b) Durante la marcha de la obra se comprobará una vez cada 3 meses con un mínimo de 3 veces durante la ejecución de la obra y siempre que lo indique el fiscal de obra. Residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, de acuerdo con los métodos indicados en las Normas Bolivianas referentes al cemento, citadas en a).

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

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.

ÁRIDOS

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

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones prescritas en 2.2. en la Normativa Boliviana del Hormigón Armado (CBH-87),

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener materias orgánicas, piritas o cualquier otro tipo de sulfuros e impurezas.

Los áridos no deben ser químicamente activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de pirita, de yeso, compuestos ferrosos, etc.

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.

LIMITACION DE TAMAÑO

Al menos el 90 %, en peso, del árido grueso 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.

ALMACENAMIENTO

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.

Con el fin de evitar el empleo de áridos muy calientes o con excesiva humedad, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados. En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

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:

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

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 N°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			
designación		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	oct-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 N°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	oct-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.

Ésta 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 N°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	may-90	75-100	90-100
600 µm	15-34	mar-59	60-79	80-100
300 µm	may-20	mar-30	dic-40	15-0
150 µm	0-10	0-10	0-10	0-10

Fuente: 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

En general, podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas consideradas como aceptables por la práctica.

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

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 control de las características del agua se efectuará mediante los ensayos indicados en 2.3. De la Normativa Boliviana del Hormigón Armado (CBH-87), tales ensayos se realizarán antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua a utilizarse o cuando lo indique el Director de Obra.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones prescritas, será causa suficiente para considerar el agua como no apta para el amasado del hormigón.

ADITIVOS

Deberán poseer las características que se prescriben en 2.4 de la Normativa Boliviana del Hormigón Armado (CBH-87).

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

Podrá autorizarse el empleo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio legalmente autorizado, que la sustancia o sustancias, agregadas en las proporciones y en las condiciones previstas, produce el efecto deseado sin riesgos para la resistencia y la durabilidad del hormigón o la durabilidad de las armaduras.

Los aditivos deberán transportarse y almacenarse de forma que su calidad no resulta afectada por influencias físicas o químicas.

Cuando estos productos estén constituidos por la mezcla de varios componentes que se suministren por separado, será preciso mezclarlos y homogeneizarlos antes de su utilización.

Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización, deberán aparecer claramente especificadas en los correspondientes envases, o en los documentos de suministro, o en ambos.

Como norma general, es aconsejable utilizar solamente aquellos aditivos cuyas características (y especialmente su comportamiento al emplearlos en las proporciones previstas) vengan garantizadas por el fabricante. No obstante, debe tenerse en cuenta que el comportamiento de los aditivos varía con las condiciones particulares de cada obra, tipo y dosificación de cemento, naturaleza de los áridos, etc. Por ello es imprescindible la realización de ensayos previos en todos y cada uno de los casos.

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.

Se comprobará mediante ensayos de laboratorio que el aditivo no contiene compuestos químicos que puedan provocar la corrosión de las armaduras.

En vista de los resultados obtenidos en las comprobaciones que quedan señaladas, se seleccionarán las marcas y tipos de los aditivos admisibles, cuyas características de composición y calidad deberán mantenerse constantes a lo largo de toda la obra. Esta constancia deberá ser garantizada por el fabricante.

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones prescritas, será causa suficiente para calificar el aditivo como no apto para su utilización en el caso considerado.

Cualquier posible modificación en la calidad del aditivo que se vaya a utilizar, respecto a la que poseía el aceptado como consecuencia de los ensayos previos realizados antes de comenzar la obra, implicará su no utilización en tanto no se efectúen los correspondientes ensayos previos del hormigón, citados anteriormente. De los resultados obtenidos en tales ensayos se deducirá la posibilidad de autorizar su aceptación y empleo en la obra.

ACERO CORRUGADO

CARACTERÍSTICAS

El acero corrugado debe tener la sección y tipo que se establecen en los planos, en general para las barras de acero corrugado, se deberá tener en cuenta las siguientes características:

Las barras de acero no deben tener oxidación exagerada, será exento de grasas, aceites, asfaltos, material plástico, látex o cualquier película junto al acero.

Las barras no deben presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las barras con irregularidades, rajaduras, torceduras, cambio de sección serán desechadas

Se debe almacenar clasificado por tipo, diámetro bajo cubierta y sobre plataformas que estén separadas del suelo.

Este material a utilizarse en las estructuras, debe satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la Norma Boliviana con límite de fluencia mínima de **4000 [kg/cm²]**.

En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas, dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro de $\frac{3}{4}$ " o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.

Para barras con diámetro mayor a $\frac{3}{4}$ " el ángulo de doblado será de 90°.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25mm; 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%.

Las características mecánicas del acero a utilizarse deben estar respaldadas por certificaciones de laboratorios certificados en el país.

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

Diámetros	Tensión [MPa]
Diámetros inferiores a 8mm	$\sigma_{bm} \geq 7$
	$\sigma_{bu} \geq 11.5$
Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive	$\sigma_{bm} \geq 8$
	$\sigma_{bu} \geq 13$
Diámetro superiores a 32mm	$\sigma_{bm} \geq 4$
	$\sigma_{bu} \geq 7$

Las características de adherencia serán objeto de homologación mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se consignarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiere. Sus características mecánicas mínimas garantizadas, llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia., estas podrán ser:

Designación	Clase de acero	Límite elástico < MPa	Carga unitaria de rotura < MPa	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diám. <
AH 400.N	D.N.	400	520	16
AH 400 F	E.F.	400	440	12
AH 500 N	D.N.	500	600	14
AH 500 F	E.F.	500	550	10
AH 600 N	D.N.	600	700	12
AH 600 F	E.F.	600	660	8

AH = Acero para hormigón. D.N. = Dureza natural. E.F. = Estirado en frío.

Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

2.2. PUNTALES, CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES

Los puntales, cimbras, encofrados y moldes, desempeñan tres (3) funciones principales:

- dar forma al hormigón.
- permitir obtener la textura y aspecto superficial exigido
- soportar la estructura que se construye, hasta que ésta sea auto portante.

Los encofrados o moldes se componen, fundamentalmente, de una estructura portante y unos paramentos y se apoyan sobre cimbras, puntales o directamente sobre el suelo.

Por otra parte, los encofrados y moldes no deberán impedir la libre deformación de las estructuras, eventualmente necesaria durante la ejecución, ni la libre retracción del hormigón. Para ello, se adoptarán las medidas oportunas que eviten la formación de fisuras en los paramentos de las piezas.

Los encofrados y moldes, podrán ser, de madera, metálicos o de material plástico y deberán poseer la suficiente estanquidad para impedir pérdidas apreciables de lechada durante el hormigonado, teniendo en cuenta el método de compactación que vaya a utilizarse. La ejecución debe realizarse por personal competente.

Los encofrados y moldes de madera, se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que permita su libre entumecimiento (expansión) sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes, deberán estar limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza, en la parte inferior de los encofrados de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales, que una vez cerradas garanticen la estanquidad.

Habrá que tener también en cuenta que los encofrados y moldes han de ser compatibles con el procedimiento de curado y los tratamientos térmicos a que vaya a estar sometido el hormigón.

Todos los encofrados y cimbras, deberán arriostrarse, en sentido longitudinal y transversal, de tal forma que todas las acciones que sobre ellos vayan a actuar, se transmitan de manera segura a los apoyos, especialmente, cuando las cimbras y encofrados se apoyan sobre otras estructuras, por ejemplo, sobre forjados o cuando se agregan nuevas plantas o se ejecutan reformas. Este arriostramiento, debe estar suficientemente asegurado, incluso durante el montaje.

Las cargas que transmitan los puntales, deben distribuirse adecuadamente sobre el terreno. Cuando éste no sea resistente o  st  helado, deben tomarse precauciones especiales. Con el fin de garantizar una eficaz distribución o transmisión de cargas al terreno, los puntales deben apoyarse sobre una base segura y que no pueda desplazarse, tal como tablones; pero en ningún caso podrán utilizarse, con este objeto, ladrillos o piedras sueltas. Los puntales oblicuos, deben asegurarse contra el deslizamiento.

A los encofrados de madera se les exige como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes y limpios.

Los encofrados de madera deben ser pintados con aceite sucio sobre la superficie interior antes de la colocación del hormigón, para impermeabilizar la madera y evitar que se adhiera con el hormigón

Se debe colocar chanfles en las esquinas del encofrado, para evitar desmochaduras o agrietamientos de los distintos elementos al momento del desencofrado.

2.3. 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.

Todas las estructuras de hormigón, como: vigas, columnas, zapatas, escaleras, tendrán una resistencia característica del hormigón de:

$$f_{ck}=200 \text{ kg/cm}^2$$

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.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

DURANTE EL HORMIGONADO

3.1. DOSIFICACIÓN

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.

Tabla N°5. 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
1:1.5:2.5	434	0,43	0,71	

MORTEROS

Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m ³)
1:1	973	0,7
1:2	634	0,9
1:3	470	1
1:4	374	1,07
1:5	310	1,1
1:6	264	1,13

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.

4° 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.

ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA

La elección de los componentes del hormigón y su dosificación, debe permitir cumplir las exigencias relativas a:

- las características especificadas para el hormigón endurecido (resistencia a compresión. aspecto, etc.).
- la durabilidad, teniendo en cuenta la agresividad del ambiente en relación con el hormigón y las armaduras. En particular, debe limitarse el contenido total de materias perjudiciales (suma de contenidos de todos los componentes).
- las características del hormigón fresco, especialmente su consistencia, en función de los métodos de fabricación, transporte y puesta en obra.
- las consecuencias del tratamiento previsto para el hormigón (curado), en el ambiente en que vaya a ejecutarse.

El hormigón se dosificará con arreglo a los métodos que se estimen oportunos, respetando siempre las dos (2) limitaciones siguientes:

a) La cantidad mínima de cemento, por metro cúbico de hormigón, será de 200 kg, en el caso de hormigones ligeramente armados y de 250 kg, en el caso de hormigones normalmente armados.

b) La cantidad máxima de cemento, por metro cúbico, será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de obra, se podrá superar dicho límite.

3.2. ARMADURAS

La resistencia característica de acero f_{yk} se define como el cuantil 5% del límite elástico en tracción. Las armaduras serán de acero y estarán constituidas por: barras corrugadas y mallas electro soldadas.

Las barras corrugadas deberán cumplir las características mecánicas mínimas, garantizadas, que estarán de acuerdo con las prescripciones de la tabla siguiente:

Barras corrugadas - Características mecánicas mínimas garantizadas

Designación (1)	Clase de acero	Límite elástico f_y , en MPa no menor que	Carga unitaria de rotura f_s , en MPa no menor que (2)	Alargamiento de rotura, en % sobre base de cinco (5) diámetros, no menor que	Relación f_s/f_y , en ensayo no menor que (3)
AH 400 N	D.N.	400	520	16	1,29
AH 400 F	E.F.	400	440	12	1,10
AH 500 N	D.N.	500	600	14	1,20
AH 500 F	E.F.	500	550	10	1,10
AH 600 N	D.N.	600	700	12	1,16
AH 600 F	E.F.	600	660	8	1,10

La resistencia característica de acero f_y del proyecto es la siguiente: $f_y=4000$ kg/cm², valor que corresponde a un acero comercial **AH 400**.

Las barras de fierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización. El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente. Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

LIMPIEZA Y COLOCACIÓN

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

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

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

EMPALMES EN LAS BARRAS

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.

RECUBRIMIENTOS

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

Ambientes interiores protegidos:	1.0 a 1.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera normal:	1.5 a 2.0 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda:	2.0 a 2.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva:	3.0 a 3.5 cm.

3.3. FABRICACION, TRANSPORTE Y COLOCACION DEL HORMIGON

FABRICACION

Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, si bien este último sistema no es aconsejable, por las fuertes dispersiones a que da lugar.

El agua se medirá, normalmente, en volumen.

Los aditivos y las adiciones en polvo, deberán dosificarse siempre en peso. Si se presentan en forma líquida o en pasta, podrán dosificarse, bien en peso o bien en volumen.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena, para corregir en caso necesario, la cantidad de agua directamente vertida en la hormigonera. Del mismo modo, si procede, habrá que contar con el contenido de agua de los aditivos y adiciones, si estos productos contienen agua en cantidad apreciable (por ejemplo, si se trata de fluidificantes).

El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos, cuando se utilicen) y una consistencia también uniforme de la amasada; procurando una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento.

En general la operación de amasado se hará en hormigonera y con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto. Solamente en obras de muy escasa importancia siempre que se adopten las necesarias precauciones, para evitar contaminaciones de tierra, polvo, etc., se admitirá el amasado a mano.

La temperatura del hormigón fresco, en tanto no se utilice, no debe exceder, a ser posible, de los 30 °C, ni ser inferior a los 5 °C. Si los áridos estuviesen helados, deberán descongelarse totalmente antes o durante el amasado.

Si la temperatura del hormigón fresco excede de 30 °C, como ocurre por ejemplo en el caso de un amasado con vapor, o en climas cálidos, puede resultar necesario adoptar precauciones para poder lograr una completa compactación del hormigón (por ejemplo, añadir un aditivo retardador de endurecimiento, elegir un cemento especialmente apto para ser utilizado en estas condiciones, etc.). Además, será preciso evitar, mediante un curado apropiado, que el hormigón joven se deshidrate o enfrié demasiado rápidamente. El amasado con vapor, requiere aparatos especiales y una adecuada experiencia.

La composición del hormigón fresco, no debe sufrir modificación alguna, una vez sacado de la amasadora.

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen tipos diferentes de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de cemento, deberá limpiarse perfectamente la hormigonera.

En el caso de hormigones preamasados (preparados en central de hormigonado) deberán observarse, además de las prescripciones del presente Código, las que se incluyan en las Normas específicas para dichos hormigones.

TRANSPORTE Y COLOCACION DEL HORMIGON

Para el transporte se utilizarán procedimientos adecuados, concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que las masas lleguen, al lugar de su colocación, sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente, se cuidará de que las masas no lleguen a secarse de modo que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Por ello, el hormigón debe ser puesto en obra lo más pronto que sea posible después del amasado.

En ningún caso se le debe añadir agua una vez sacado de la mezcladora.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará, cuidadosamente, el material de transporte, antes de hacer el cambio de cemento.

No se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo, mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una eficaz compactación de la masa. Como norma general, se recomienda que dicho espesor no exceda de los 50 cm.

En el caso de piezas de gran volumen, se adoptarán las medidas oportunas para evitar los efectos perjudiciales que puede ocasionar el calor desprendido durante la hidratación del cemento.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras, ya colocadas en su posición definitiva.

Tanto durante el vertido como durante la compactación del hormigón se cuidará de que no se produzcan desplazamientos de las armaduras, con respecto a la ubicación señalada en los planos.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido, en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de la obra, para impedir que el hormigón joven se vea solicitado a flexión.

Conviene que la duración del transporte sea la menor posible para evitar la disgregación de la masa, así como los peligros de desecación y principio de fraguado. Por ello, como norma general, no debe transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Pero incluso este plazo resulta excesivo, si no se toman precauciones especiales cuando se emplean cementos de fraguado rápido o cuando se trata de hormigones de baja relación agua/cemento, tales como los destinados a una compactación por vibrado.

En cualquier caso siempre que sea posible, las probetas de control se fabricarán en el lugar de puesta en obra y no a la salida de la hormigonera, con objeto de que el hormigón, al resultar así afectado por las posibles variaciones ocasionadas durante el transporte, ofrezca una muestra verdaderamente representativa del material utilizado en obra.

Como las características de la masa varían del principio al fin de cada descargo de la hormigonera y si se quiere conseguir una buena uniformidad, no es conveniente el dividir, para el transporte, una misma amasada en distintos recipientes.

El vertido del hormigón en caída libre, si no se realiza desde pequeña altura, produce inevitablemente, la disgregación de la masa. Por tanto, si la altura es apreciable, del

orden de los dos metros, deben adoptarse disposiciones apropiadas para evitar que se produzca el efecto mencionado. En general, el peligro de disgregación es mayor cuanto más grueso es el árido y menos continua su granulometría; y sus consecuencias son tanto más graves cuanto menor es la sección del elemento que se trata de hormigonar.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, para el hormigonado de pilares o muros de gran altura, por ejemplo, habrá que utilizar conductos que desemboquen cerca del lugar definitivo en que haya de colocarse el hormigón.

El vertido debe hacerse por tongadas, lo más uniformes posible, cuyo espesor dependerá del método de compactación previsto. El vertido en grandes montones para su posterior distribución por vibración, no debe permitirse, ya que puede dar lugar a segregación.

Para evitar la aparición de fisuras horizontales por diferencia de retracción, el vertido debe hacerse de forma lo más continua posible, con el objeto de que la compactación pueda unir, completamente, el hormigón que se vierte, con la tongada anteriormente compactada.

Es recomendable que las zapatas se hormigón en una operación continua y que, antes de proceder al hormigonado de los elementos que vayan a apoyar sobre ellas, se deje endurecer el hormigón, al menos durante 12 h. También se debe dejar transcurrir un plazo análogo, desde el hormigonado de pilares y muros, hasta el de las vigas y losas que en ellos se apoyen.

En las vigas, es conveniente realizar el vertido por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

3.4. COMPACTACION DEL HORMIGON

La compactación de los hormigones se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas, de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas

de aire del interior de la masa y se obtenga un perfecto cerrado de la misma, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación, deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente recubiertas con un hormigón denso.

Según la consistencia del hormigón fresco y la forma del elemento estructural que se hormigona, la compactación puede hacerse por diversos métodos, tales como: vibrado, picado, apisonado, golpeando el encofrado, etc.

Por regla general, puede considerarse que se ha conseguido una buena compactación, cuando la superficie superior hormigonada adquiere un aspecto continuo y, si se continúa la compactación, sólo aparecen unas pocas burbujas de aire.

Los hormigones de consistencia seca, plástica o blanda, deben compactarse, en general, por vibración. Los de consistencia muy blanda o fluida, se compactan normalmente por picado o, si no existe riesgo de segregación, mediante un ligero vibrado.

La compactación resulta más difícil, cuando el árido del hormigón encuentra un obstáculo para que sus granos alcancen la ordenación que corresponde a la máxima compacidad compatible con su granulometría. Por esta causa, el proceso de compactación debe prolongarse junto a los fondos y paramentos de los encofrados y, especialmente, en los vértices y aristas, hasta eliminar todas las posibles coqueras.

En el caso de vigas, cuando se emplee una consistencia adecuada para compactar por picado, se recomienda efectuar éste en dirección normal al frente de la masa.

En general, se recomienda el empleo de vibradores, ya que estos aparatos permiten el uso de hormigones con menos agua y dotados, por tanto, de mejores propiedades que los de consistencia adecuada para picado con barra, incluso a igualdad de resistencia mecánica.

Si se emplean vibradores de superficie, estos deberán aplicarse corriéndolos con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda

3.5. ENSAYOS DE CONTROL

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

CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

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

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

Se recomienda los siguientes asentamientos:

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

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

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

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

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

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

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

Relación Agua - Cemento (en peso)

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

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

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

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

$$0.4 < A/C < 0.6$$

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

ENSAYOS DE CONSISTENCIA

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

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

ENSAYOS DE RESISTENCIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) $f_{c, est} \geq 0.9 f_{ck}$, la obra se aceptará.
- b) Si $f_{c, est} < 0.9 f_{ck}$,

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

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

3.6. PROTECCION DEL HORMIGON

HORMIGONADO EN FRIO

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las 48 h siguientes, puede descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas apreciables de las características resistentes del material.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a + 5 °C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0 °C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá, en cada caso, autorización expresa del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial, los que contienen ión cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40 °C, e incluso calentar previamente los áridos.

Cuando, excepcionalmente, se utilicen agua o áridos calentados a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que, durante el amasado, el cemento no entre en contacto con dichos materiales mientras su temperatura sea superior a los citados 40 °C.

El constructor deberá estar informado de las temperaturas límites (función de la situación de la obra, espesores de los elementos y naturaleza del cemento utilizado), fuera de las cuales debe interrumpirse el hormigonado o no autorizarse su iniciación, a no ser que se adopten medios y procedimientos eficaces para evitar efectos perjudiciales.

En ningún caso el hormigón debe quedar expuesto a la helada antes de haber alcanzado la resistencia adecuada. Hay que tener en cuenta que las bajas temperaturas

retrasan el endurecimiento de la pasta de cemento. En consecuencia, la helada puede dañar permanentemente al hormigón joven, ya que el agua contenida en los poros puede congelarse y dañar la textura del hormigón.

El peligro de que se hiele el hormigón fresco, es tanto mayor cuanto mayor es su contenido en agua.

Por ello se recomienda que, en estos casos, la relación agua/cemento sea lo más baja posible.

Por el contrario, no debe olvidarse que la reacción química del agua con el cemento engendra calor y que éste aumenta al elevarse la dosificación en cemento, así como con el empleo de cemento de alta resistencia inicial. El calor originado durante el fraguado, puede llegar a ser importante cuando la masa del hormigón es grande; por el contrario, como es lógico disminuye cuando se trata de piezas delgadas.

Por consiguiente, en este último caso, es preciso extremar las medidas de protección contra las bajas temperaturas. Estas medidas deberán preverse con la antelación suficiente.

Cuando se emplea agua caliente, conviene prolongar el tiempo de amasado, para conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Por último, y a título puramente indicativo, a continuación, se detallan las medidas que pueden adoptarse en casos especiales:

- para temperaturas del ambiente comprendidas entre + 5 °C y 0 °C, no se utilizarán materiales helados. A este respecto debe tenerse en cuenta que no basta deshacer los montones de áridos congelados para que éstos se deshielen. Se recomienda calentar el agua de amasado y los áridos. El hormigón, después de vertido, deberá protegerse contra la helada.

- entre 0 °C y - 5 °C, deberán calentarse los áridos y el agua. Como en el caso anterior, es preciso proteger el hormigón después del vertido.

- por debajo de - 5 °C, se suspenderá el hormigonado, o se realizará la fabricación del hormigón y el hormigonado, en un recinto que pueda calentarse

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo, deberán estar protegidos del solemiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa del Director de Obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado enfriar los áridos. etc.

En tiempo caluroso pueden resultar desfavorablemente afectadas las características del hormigón.

Las elevadas temperaturas aceleran el fraguado, aumentan la velocidad de hidratación y en general, la necesidad de agua. Además pueden dificultar la trabajabilidad del hormigón, reducir su resistencia final y contribuir a la figuración, por retracción del hormigón joven.

En gran parte pueden evitarse los efectos nocivos de las elevadas temperaturas, adoptando medidas adecuadas tales como utilizar aditivos retardadores, enfriar la masa de hormigón, aplicar un curado conveniente inmediatamente después de vertido el hormigón, etc.

Para reducir la temperatura de la masa de hormigón, se recomienda recurrir al empleo de agua fría o hielo. Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a los 40 °C, será necesario regar continuamente las superficies del hormigón durante diez días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

3.7. ACCIONES MECANICAS DURANTE LA EJECUCION

Durante la ejecución, se evitará la actuación de cualquier carga, estática o dinámica, que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Cuando la construcción de la obra dé lugar a fases sucesivas de descimbramiento, o de puesta en carga, puede ser necesario determinar las solicitaciones correspondientes a un cierto número de estas fases. Esta determinación se efectuará, en cada caso, según el método adecuado y de acuerdo con lo que en 6.2.2.2,(CBH- 87) se indica.

POSTERIOR AL HORMIGONADO

3.8. CURADO

Una vez puesto en obra el hormigón y en tanto éste no haya adquirido la resistencia suficiente deberá protegerse contra las influencias que puedan perjudicarle y especialmente contra:

- una desecación prematura, en particular a causa de soleamiento o viento.
- un deslavado por lluvia o chorro de agua.
- un enfriamiento rápido, durante los primeros días.
- una baja temperatura o una helada.
- vibraciones o sacudidas, capaces de alterar la textura del hormigón y la adherencia entre éste y las armaduras.

Por otra parte, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, para que pueda efectuarse la necesaria hidratación de todo el volumen de la masa hasta alcanzar los paramentos de la pieza, y con el fin de evitar los daños que pueden originarse por una retracción prematura y demasiado rápida. es imprescindible proteger el hormigón contra la desecación, lo más pronto posible después de supuesta en obra, adoptando para ello las medidas adecuadas que se empezarán a aplicar tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para que su superficie no resulte afectada y se prolongarán durante el plazo que establezca el Pliego de Especificaciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, de las características exigidas al hormigón, etc

Si el hormigón debe endurecer a baja temperatura o se utiliza un cemento de fraguado lento, deberá prolongarse el curado, regularmente se recomienda un curado prolongado en el caso en que el hormigón deba satisfacer exigencias especiales con respecto a la estanquidad a la resistencia a ciclos de hielo-deshielo, a la abrasión o a la figuración.

El curado por aportación de humedad, podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

El endurecimiento del hormigón puede acelerarse mediante tratamientos térmicos, empleando técnicas especiales tales como el curado al vapor, por ejemplo. En estos casos, se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del Director de Obra.

En general el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 % de su resistencia de proyecto

3.9. DESCIMBRAMIENTO, DESENCOFRADO Y DESMOLDEO

Tanto los distintos elementos que constituyen los moldes o el encofrado (tableros laterales, fondos como los puntales y cimbras, se retirarán de acuerdo con las fases previstas en el proyecto, sin producir sacudidas ni choques en la estructura y aplicando fuerzas puramente estáticas; recomendándose cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos, para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

El retiro de los puntales, debe hacerse respetando los plazos necesarios para que las parte, de la estructura que dichos puntales soportan, así como aquellas sobre las cuales ellos se apoyan adquieran la resistencia suficiente. Además, en determinados casos será necesario retrasar la retirada de los puntales, por exigencias de estabilidad general de la estructura (arriostramiento).

En cualquier caso, antes de iniciarse la operación, deberá recabarse la autorización correspondiente del Director de Obra.

Se pondrá especial cuidado en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones si las hay.

Para facilitar el desencofrado y en particular cuando se empleen moldes, se recomienda pintarlos con barnices antiadherentes.

Conviene, en ocasiones, medir flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si se debe o no continuar la operación e incluso si conviene o no disponer la realización de pruebas de carga de la estructura.

Se exige efectuar el descimbramiento de acuerdo con un programa previo debidamente estudiado, con el fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente durante el proceso de ejecución a tensiones no previstas en el proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Los plazos entre la finalización del hormigonado y el desencofrado, dependen: del tipo de cemento, de la composición del hormigón, del tipo y tamaño del elemento hormigonado, de las solicitaciones a las que éste habrá de verse sometido, y de las condiciones atmosféricas.

En el caso de estructuras que inmediatamente después del desencofrado, deban soportar casi toda la carga de cálculo, como ocurre en forjados que hayan de recibir las cargas originadas durante el hormigonado y endurecimiento de las losas de los pisos superiores, antes de proceder al desencofrado habrá que adoptar precauciones especiales.

Para condiciones atmosféricas favorables (temperatura mínima superior a 5 °C) y cuando se utilicen los procedimientos normales de encofrado, se recomienda respetar los plazos mínimos de desencofrado que, a título puramente orientativo, se indican en la tabla siguiente.

Tabla N°6: Plazos mínimos de desencofrado

<i>Tipo de hormigón</i>	<i>Tableros de vigas y encofrado de muros y pilares</i>	<i>Encofrados de losas</i>	<i>Apuntalamiento de vigas y losas de gran luz</i>
<i>Hasta H 25</i>	<i>4 días</i>	<i>10 días</i>	<i>28 días</i>
<i>H 35</i>	<i>3 días</i>	<i>8 días</i>	<i>20 días</i>
<i>H 45</i>	<i>2 días</i>	<i>5 días</i>	<i>10 días</i>
<i>H 55</i>	<i>1 día</i>	<i>3 días</i>	<i>6 días</i>

En el caso de luces y dimensiones considerables, deberán duplicarse los plazos indicados.

Cuando se utilicen encofrados deslizantes o procedimientos análogos, o cuando las condiciones atmosféricas sean especialmente favorables, se podrán reducir, prudentemente, los plazos señalados en la tabla 11 .8.

Cuando después de la colocación del hormigón, el tiempo haya sido transitoriamente frío (temperaturas mínimas comprendidas entre 0 °C y 5 °C, el Director de Obra deberá examinar cuidadosamente la estructura que se vaya a desencofrar, para saber si el hormigón ha adquirido suficiente resistencia o se hace necesario prolongar los plazos de desencofrado previstos.

Si durante el periodo de endurecimiento se hubieran producido heladas, los plazos de desencofrado deberán prolongarse, por lo menos, durante un tiempo igual al de duración de las mismas.

Al reanudarse los trabajos después de las heladas y antes de cada desencofrado subsiguiente, deberá examinarse detenidamente el hormigón para comprobar si ha fraguado y endurecido lo suficiente o si, por el contrario, simplemente está duro por congelación.

Los puntales de seguridad, deberán mantenerse durante un plazo prudencial después del desencofrado. Como simple orientación se indica que este plazo, en los casos normales, puede tomarse igual por lo menos, a:

-para hormigones del tipo H 25, o inferior1 4 días

- para hormigones del tipo H 35 8 días

- para hormigones del tipo H 45, o superior 6 días

En general, deberán desencofrarse los pilares antes que las vigas y éstas, antes que las losas. Los puntales de arcos y cimbras y los encofrados de losas, deberán hacerse

descender lentamente, mediante los oportunos dispositivos de desencofrado (cuñas, cajas de arena, gatos, etc.). Con el objeto de evitar las trepidaciones no se permitirá retirar dichos elementos por medio de golpes o forzándolos.

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

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (m^3), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas “Hormigón Armado” se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

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

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.

Las losas de hormigón de la escalera y de los descansos serán medidos en metros cúbicos.

5. 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, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado", el precio unitario corresponde a este ítem deberá incluir el costo del acero o armadura de refuerzo, pero si se especificara "Hormigón tipo A" y acero estructural separadamente, se efectuará en forma separada la medición del hormigón y de la armadura de refuerzo, midiéndose ésta última en kilogramos o toneladas, de acuerdo a las planillas de fierros y al formulario de presentación de propuestas, sin considerar las pérdidas por recortes y los empalmes.

La cuantificación y forma de pago de los diferentes elementos de hormigón armado será realizada de la siguiente manera:

HORMIGÓN ARMADO ZAPATAS (m³)

SOBRECIMIENTO DE VIGA H°A° (m³)

COLUMNAS DE H°A° (m³)

VIGAS DE H°A° (m³)

ESCALERA DE H°A° (m³)

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m³

ACTIVIDAD: RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL
SELECCIONADO

ÍTEM: 8

1. DEFINICION.

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material común (tierra) después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

El material de relleno será en lo posible el mismo que haya sido extraído libre de pedrones y material orgánico, salvo que éste no sea apropiado, caso en el cual el material de relleno será propuesto por el CONTRATISTA al SUPERVISOR, el que deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación.

Las herramientas y equipo serán también adecuadas para el relleno y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

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

Para efectuar el relleno, el CONTRATISTA debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.

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

El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado.

En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

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

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.

Para las estructuras

A requerimiento del SUPERVISOR, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas.

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

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

En el caso de las estructuras de fundación como zapatas de tanques elevados, cimientos, para cuya construcción que deben realizar excavaciones, una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado, se comunicará al SUPERVISOR, a objeto de autorizar en forma escrita el relleno correspondiente.

Para zanjas

Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

a) En el caso de tuberías de alcantarillado se comenzará a rellenar después de transcurridas 12 horas de concluida la ejecución de las juntas y una vez realizadas las pruebas hidráulicas o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.

b) En el caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.

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

Si por efecto de las lluvias, reventón de tuberías de agua o cualquier otra causa, las zanjas rellenas o sin rellenas, si fuera el caso, fuesen inundadas, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

4. FORMA DE MEDICIÓN.

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

En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías, cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

5. FORMA DE PAGO.

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

PROYECTO:U.E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD:IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS **ÍTEM:** 10

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de requerimientos técnicos y/o instrucciones del SUPERVISOR, los mismos que se señalan a continuación:

Entre el sobrecimiento y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

En pisos de planta baja que se encuentren en contacto directo con suelos húmedos.

En las partes de las columnas de madera que serán empotradas en el suelo, para evitar su deterioro acelerado por acción de la humedad.

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem. En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa, polietileno de 200 micrones, cartón asfáltico, lamiplast y otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del SUPERVISOR.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina.

Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

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

4. FORMA DE MEDICIÓN.

La impermeabilización de los sobrecimientos, será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

5. FORMA DE PAGO.

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: COMPACTACION DE SUELO PARA CONTRAPISO **ÍTEM:** 11

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos de compactado que deberán realizarse con material común (tierra) después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

Las herramientas y equipo serán también adecuadas para el compactado y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados

previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

Para efectuar el compactado, el CONTRATISTA debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.

Para el caso de compactado con maquinaria, el CONTRATISTA deberá disponer en obra vibro compactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado.

En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El compactado de suelo de contrapiso efectuado deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

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

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.

Para las estructuras

A requerimiento del SUPERVISOR, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas.

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

4. FORMA DE MEDICIÓN.

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

5. FORMA DE PAGO

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

PROYECTO:U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD: EMPEDRADO CON PIEDRA MANZANA **ÍTEM:**12

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de piedra, tanto en interiores como exteriores, ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como “piedra manzana” o similar, cuyas dimensiones varíen entre 10 a 20 cm.

También se requerirán combos, niveles, palas, y todas las herramientas manuales necesarias para realizar esta actividad.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente. Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

Posteriormente se procederá al empedrado con piedra manzana de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

4. FORMA DE MEDICIÓN.

El empedrado con piedra manzana será medido en metros cuadrados tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado y colocado.

5. FORMA DE PAGO.

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO” **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD: CONTRAPISO CON CAPA DE HORMIGON **ÍTEM:**13
SIMPLE 1:2:4

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de hormigón simple, tanto en interiores como exteriores, ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES Y EQUIPOS.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1:2:4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.

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

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas. En general la arena deberá estar limpia y exenta de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

La resistencia mínima que debe alcanzar el hormigón es de 180 kg/cm². El Ejecutor deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

Para lo cual se deberá realizar:

Compactación y nivelación manual del hormigón vertido.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

Verificación de la posición, alineamiento y nivel de las juntas de dilatación,(en caso que sean especificadas).

Acabado de la superficie.

4. FORMA DE MEDICIÓN.

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

5. FORMA DE PAGO.

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

Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, y equipos

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: LOSA ALIVIANADA CON PLASTOFORM H=20cm
(1:2:3)

ÍTEM: 17

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

El acero de refuerzo a utilizarse será proporcionado por el Contratista, así como las herramientas y equipo para el cortado, amarre y doblado.

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

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de plastiform, bloques, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

La dosificación para la losa alivianada será 1:2:3

Losas alivianadas o aligeradas con viguetas pretensadas

a) Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros.

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

El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días.

En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

b) Colocación de viguetas y bloques

Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 8 cm. y sobre encofrados a vaciar. La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

En el caso de encontrarse con luces mayores a 5m se deberán colocar doble vigueta para la seguridad de la obra en construcción, esto se tiene que contemplar en el precio unitario de la propuesta.

c) Limpieza y mojado

Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas, etc., se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas

que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado de la losa de compresión.

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

d) Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo indicado en la especificación de hormigones y morteros.

Durante el vaciado del Hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el Hormigón se recomienda realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete días.

e) Acero

Las barras de acero se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos, las mismas deberán ser verificadas por el Supervisor antes de su utilización. El doblado de las barras se realizará en frío mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiará adecuadamente librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

4. MEDICIÓN.

Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en metros cuadrados concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado por metro cuadrado ejecutado.

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: MURO INTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm (1:5)

ÍTEM:18

1. DEFINICIÓN.

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

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

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

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

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

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION.

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 20 mm.

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

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

El mortero será en una dosificación 1:5. de acuerdo a las especificaciones de hormigones y morteros.

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

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

4. MEDICION.

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco, contruidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado. Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO.

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m2

ACTIVIDAD: ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA

ÍTEM: 19

1. DEFINICIÓN.

El presente ítem comprende la ejecución de la estructura metálica, que sirve de soporte de cubierta de calamina galvanizada, que deberá ser ejecutada por una empresa especialista en metal mecánica para garantizar, la ejecución adecuada en lo que se refiere a cerchas de acero, de acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los elementos principales de cualquier cubierta son: la estructura que lo soporta y los elementos que sirven como barrera impermeable.

Las estructuras que soportan la cubierta pueden ser cerchas o vigas vistas.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Se emplearán, acero estructural ASTM-A36 de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

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

Todos los elementos fabricados deberán salir del taller metalúrgico, con una mano de pintura anticorrosiva.

El contratista someterá una muestra de los materiales, que se proponen emplear a la aprobación del Supervisor de Obra con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo y será debidamente asentado en el Libro de Órdenes.

El contratista proveerá los materiales, mano de obra y herramientas necesarias, tales como, cerchas de acero galvanizado con perfiles: CC80x40x15x2; HSS 30x50x2 ;HSS 30x50x2 de espesor 2 mm según se indica en planos estructurales, y otros materiales necesarios para este ítem

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION.

Soldadura:

La soldadura para las cerchas y tubos estructurales, será a tope de acuerdo a los planos de detalles constructivos. Se utilizarán electrodos de alta penetración ya sean E70-10 ó E70-18.El soldado de los nudos, empalmes y encuentros en la estructura o

celosía tubular, deberá estar estrictamente supervisada y se sacaran radiografías de las partes en que el Supervisor de Obra tenga conveniente controlar el soldado.

Una vez construidas todas las cerchas, se procede a la ubicación de las mismas sobre las vigas de hormigón.

Las cerchas deben estar aseguradas a las vigas cadenas de hormigón en los extremos con alambre galvanizado N° 8 o fierro de 4.2 mm. Estos alambres deberán pasar a través de los estribos de las vigas, su función será la de sujetar las cerchas y evitar que éstas se muevan.

Asegurar primero la primera y la última cercha para que a partir de estas, sean colocadas el resto de las cerchas.

Se debe hacer pasar hilos por los extremos de la base y por el vértice superior de la primera y última cercha, para colocar el resto de las cerchas cada 2.20 m y en alineamiento.

Colocación de Correas:

Son perfiles costanera colocados en sentido transversal a las cerchas, sobre las cuales serán sujetadas las piezas de la cubierta. Estarán ubicadas empezando en el borde de las cerchas separadas cada cierta distancia dependiendo del tipo de cubierta que se vaya a colocar y manteniendo el debido alineamiento. Estas correas deberán sobrar de 40 a 60 cm a cada lado de sus extremos respecto de la primera y la última cercha para los aleros laterales.

Las correas deben estar alineadas, niveladas y en escuadra

Pintura: Toda la estructura de la cubierta metálica se entregará con pintura anticorrosiva del color adecuado en base a las especificaciones arquitectónicas del proyecto.

El Contratista, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquéllas que están referidas a los detalles estructurales de la armadura de tubos de acero.

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

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

4. MEDICION.

El trabajo de la estructura metálica, se medirán en metros de cercha colocados.

5. FORMA DE PAGO.

La estructura ejecutada con los materiales aprobados y en todo de acuerdo con estas especificaciones, medidos según lo previsto en “medición”, serán pagadas por metro ejecutado, estos precios unitarios serán la compensación total por todos los materiales, mano de obra y equipo que incidan en el costo de este trabajo.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA

ÍTEM: 20

1. DEFINICIÓN.

El presente ítem comprende la ejecución de la cubierta de calamina galvanizada.

Cubierta es toda estructura horizontal ubicada en la parte superior de una vivienda, edificio o construcción. Su misión es la de suministrar protección contra todos los agentes externos.

Por su exposición directa a la intemperie necesita estar formada por materiales de gran resistencia a las variaciones térmicas y agentes hidráulicos de la atmósfera.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Material de Cubierta: Se utilizará calamina trapezoidal de acero galvanizado de primera calidad, con los traslapes longitudinal mínimo de 10 cm.

Las calaminas galvanizadas serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.1 cm. en cualquiera de sus dimensiones justificado y aprobado en forma escrita por el Supervisor de Obra.

Las calaminas deberán tener dimensiones, espesor y forma uniforme.

Las calaminas deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Las calaminas de la primera hilera inferior deben estar apoyadas sobre una correa colocado para efectos de nivelación. En esta fila, la calamina deberá sobresalir del perfil a una distancia mayor o igual a 12 cm.

Las calaminas deben ser colocadas con un traslape de 10 cm. Finalmente se debe colocar las calaminas comenzando de la parte más baja hacia arriba hasta alcanzar la cumbrera y de derecha a izquierda. Las calaminas deben estar alineadas, niveladas y en escuadra.

Para pendientes pronunciadas mayores a 30 °, la fijación de las calaminas será realizada con alambre galvanizado N° 16° o con clavo de 2 ½ ”.

No se permitirá pisar directamente sobre la calamina por lo que se deberá colocar tablones de madera.

4. MEDICION.

El trabajo de cubierta de calamina galvanizada, se medirán en metros cuadrados, en base a la medición de los planos inclinados de la cubierta del área realmente ejecutada.

5. FORMA DE PAGO.

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

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m

ACTIVIDAD: CUMBRERA CALAMINA PLANA

ÍTEM: 21

1. DEFINICIÓN.

El presente ítem comprende la ejecución del colocado de cumbrera de calamina la cual hace que no filtre agua en la parte superior de la cubierta.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

La cumbrera está compuesta básicamente por calamina plana №28, y el material de sujeción son clavos para calamina.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Se ejecutarán las cumbreras de acuerdo a las aguas y pendientes indicados en los planos.

La colocación de las cumbreras será guiadas por hilos para conservar los niveles y alineamientos.

Los techos a dos aguas llevarán cumbreras de calamina plana adecuadas al tipo de cubierta, las mismas que serán sujetadas mediante clavos manteniendo un traslape longitudinal mínimo entre cumbrera y cumbrera de 10 cm., salvo indicación contraria establecida en los planos de detalle.

El doblado de la calamina plana deberá realizarse con mucho cuidado fisuras y posteriores filtraciones en la cubierta.

4. MEDICION.

El trabajo de colocado de cumbrera de calamina plana, se medirán en metros, en base a la medición de los planos de la cubierta del área realmente ejecutada.

5. FORMA DE PAGO.

El ítem se pagará según el precio unitario de la propuesta aceptada.

PROYECTO: U. E. TOLOMOSA GRANDE “NIVEL INICIAL Y PRIMARIO”

UNIDAD: m

ACTIVIDAD: CANALETA DE CALAMINA

ÍTEM: 22

1. DEFINICIÓN.

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de canaletas de zinc galvanizada para el drenaje de las aguas pluviales, de acuerdo a dimensiones y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

La plancha de zinc a emplearse deberá ser plana y galvanizada y el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N° 28. Los soportes y elementos de fijación de las canaletas de pletinas de 1/8 de pulgada de espesor por 1/2 pulgada de ancho.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Las dimensiones y forma de las canaletas serán de acuerdo al diseño establecido en los planos respectivos.

No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrape y luego realizar las soldaduras correspondientes. Los soportes de las canaletas serán de pletinas de dimensiones especificadas en los planos y deberán colocarse cada un metro, los mismos que estarán firmemente sujetos a la estructura del techo.

4. FORMA DE MEDICIÓN.

Este ítem se medirá en metros, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

5. FORMA DE PAGO.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será 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.

ANEXO N°11
COMPUTOS METRICOS

RESUMEN COMPUTOS METRICO

ITEM Nº	DESCRIPCION	UNID.	CANT
1	LIMPIEZA Y DEL TERRENO	Gbl	1.00
2	INSTALACION DE FAENAS	Gbl	1.00
3	PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	Pza	1.00
4	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	235.86
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA P/ TERRENO SEMIDURO	m3	397.53
6	EXCAVACION MANUAL PARA TERRENO SEMI DURO	m3	37.2
7	CAPA DE NIVELACION DE HORMIGON POBRE	m3	8.24
8	ZAPATAS DE H°A° FC=250KG/CM2	m3	128.42
9	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARIN SIN MAT.	m3	449.11
10	SOBRECIMIENTO DE H°A° FC=250 KG/cm2	m3	57.67
11	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS	m	823.86
12	COMPACTADO DE SUELO PARA CONTRAPISO	m2	1146.65
13	EMPEDREADO CON PIEDRA MANZANA	m2	1146.65
14	CONTRAPISO DE H° SIMPLE	m2	1146.65
15	COLUMNAS DE H°A° FC=200KG/CM2	m3	59.92
16	VIGAS DE H°A°FC=250KG/cm2	m3	226.56
17	ESCALERA DE H°A°	m3	11.70
18	LOSA ALIVIANDA C/PLASTOFORM e=15cm	m2	2541.42
19	BARANDA METALICA CON TUBO CIRCULAR	ml	179.82
20	MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm	m2	3487.37
21	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2	196.96
22	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA	m2	196.96
23	CANALETA DE CALAMINA	m	211.15
24	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-L	m	196.96

Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1	LIMPIEZA Y DEL TERRENO	Gbl							1.0
			1.0						1.0
2	INSTALACION DE FAENAS	Gbl							1.0
			1.0					0.0	1.0
3	PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	Pza	1.0						1.0
									1.0
Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
4	TRAZADO Y REPLANTEO	m							823.9
	L1		3.0		27.6			27.6	82.8
	L2		5.0		9.8			9.8	49.2
	L3		1.0		3.9			3.9	3.9
	L4		1.0		13.8			13.8	13.8
	L5		1.0		9.5			9.5	9.5
	L6		1.0		9.1			9.1	9.1
	L7		2.0		52.8			52.8	105.5
	L8		3.0		9.1			9.1	27.3
	L9		1.0		15.6			15.6	15.6
	L10		1.0		20.8			20.8	20.8

	L11		1.0		37.0			37.0	37.0
	L12		1.0		14.1			14.1	14.1
	L13		5.0		10.1			10.1	50.5
	L14		2.0		26.9			26.9	53.8
	L15		1.0		24.5			24.5	24.5
	L16		6.0		9.3			9.3	55.8
	L17		1.0		3.4			3.4	3.4
	L18		1.0		2.6			2.6	2.6
	L19		2.0		2.7			2.7	5.4
	L20		3.0		2.4			2.4	7.1
	L21		2.0		9.4			9.4	18.7
	L22		20.0		4.4			4.4	87.0
	L23		3.0		42.2			42.2	126.6
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA P/ TERRENO SEMIDURO m3								577.5
	excavación para zapatas 1		33.0		1.5	1.5	1.5	3.4	111.4
	excavación para zapatas 2		19.0		1.7	1.7	1.5	4.3	82.4
	excavación para zapatas 3		27.0		2.0	2.0	1.5	6.0	162.0
	excavación para zapatas 4		20.0		2.5	2.5	1.5	9.4	187.5
	excavación para zapatas 5		3.0		2.1	2.1	1.5	6.6	19.8
	excavación para zapatas 6		1.0		5.4	1.8	1.5	14.4	14.4

6	ZAPATAS DE H°A° FC-200KG/CM2			m3			128.4		
Parte rectangular									
	zapatas C-10		33.0	2.3	1.5	1.5	0.3	0.6	18.6
	zapatas C-11		26.0	2.9	1.7	1.7	0.3	0.7	18.8
	zapatas C-14		27.0	4.0	2.0	2.0	0.3	1.0	27.0
	zapatas C-16		20.0	6.3	2.5	2.5	0.3	1.6	31.3
	zapatas C-17		3.0	4.4	2.1	2.1	0.3	1.1	3.3
	zapatas C-1;C-8		1.0	9.6	5.4	1.8	0.3	2.9	2.9
	Parte trapezoidal								
	zapatas C-10		33.0	0.5	1.5	1.5	0.2	0.2	5.4
	zapatas C-11		26.0	0.5	1.7	1.7	0.2	0.2	5.2
	zapatas C-14		27.0	0.5	2.0	2.0	0.2	0.3	7.1
	zapatas C-16		20.0	0.5	2.5	2.5	0.2	0.4	7.8
	zapatas C-17		3.0	0.5	2.1	2.1	0.2	0.3	0.9
	zapatas C-1;C-8		1.0	0.5	5.4	1.8	0.1	0.4	0.4
Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
7	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARIN SIN MAT.			[m³]			449.1		
	Volumen excavacion		1.0	577.5					577.5
	Volumen Zapatas		-1.0	128.4					-128.4

8	HORMIGON POBRE PARA NIVELACION		[m²]						8.2
	L1		3.0		27.6	0.2	0.1	0.3	0.8
	L2		5.0		9.8	0.2	0.1	0.1	0.5
	L3		1.0		3.9	0.2	0.1	0.0	0.0
	L4		1.0		13.8	0.2	0.1	0.1	0.1
	L5		1.0		9.5	0.2	0.1	0.1	0.1
	L6		1.0		9.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	L7		2.0		52.8	0.2	0.1	0.5	1.1
	L8		3.0		9.1	0.2	0.1	0.1	0.3
	L9		1.0		15.6	0.2	0.1	0.2	0.2
	L10		1.0		20.8	0.2	0.1	0.2	0.2
	L11		1.0		37.0	0.2	0.1	0.4	0.4
	L12		1.0		14.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	L13		5.0		10.1	0.2	0.1	0.1	0.5
	L14		2.0		26.9	0.2	0.1	0.3	0.5
	L15		1.0		24.5	0.2	0.1	0.2	0.2
	L16		6.0		9.3	0.2	0.1	0.1	0.6
	L17		1.0		3.4	0.2	0.1	0.0	0.0
	L18		1.0		2.6	0.2	0.1	0.0	0.0
	L19		2.0		2.7	0.2	0.1	0.0	0.1
	L20		3.0		2.4	0.2	0.1	0.0	0.1
	L21		2.0		9.4	0.2	0.1	0.1	0.2

	L22		20.0		4.4	0.2	0.1	0.0	0.9
	L23		3.0		42.2	0.2	0.1	0.4	1.3
9	SOBRECIMIENTO DE H°A° FC=200 KG/cm2 [m²]								57.7
	L1		3.0		27.6	0.2	0.4	1.9	5.8
	L2		5.0		9.8	0.2	0.4	0.7	3.4
	L3		1.0		3.9	0.2	0.4	0.3	0.3
	L4		1.0		13.8	0.2	0.4	1.0	1.0
	L5		1.0		9.5	0.2	0.4	0.7	0.7
	L6		1.0		9.1	0.2	0.4	0.6	0.6
	L7		2.0		52.8	0.2	0.4	3.7	7.4
	L8		3.0		9.1	0.2	0.4	0.6	1.9
	L9		1.0		15.6	0.2	0.4	1.1	1.1
	L10		1.0		20.8	0.2	0.4	1.5	1.5
	L11		1.0		37.0	0.2	0.4	2.6	2.6
	L12		1.0		14.1	0.2	0.4	1.0	1.0
	L13		5.0		10.1	0.2	0.4	0.7	3.5
	L14		2.0		26.9	0.2	0.4	1.9	3.8
	L15		1.0		24.5	0.2	0.4	1.7	1.7
	L16		6.0		9.3	0.2	0.4	0.7	3.9
	L17		1.0		3.4	0.2	0.4	0.2	0.2
	L18		1.0		2.6	0.2	0.4	0.2	0.2

	L19		2.0		2.7	0.2	0.4	0.2	0.4
	L20		3.0		2.4	0.2	0.4	0.2	0.5
	L21		2.0		9.4	0.2	0.4	0.7	1.3
	L22		20.0		4.4	0.2	0.4	0.3	6.1
	L23		3.0		42.2	0.2	0.4	3.0	8.9
10	COLUMNAS DE H°A° FC=200KG/CM2 [m³]								59.9
Planta Baja									
P1(0.30x0.30)			67.0		0.3	0.3	4.5	0.4	27.1
			8.0		0.3	0.3	8.1	0.7	5.8
P2(0.30x0.35)			6.0		0.3	0.4	4.5	0.5	2.8
			1.0		0.3	0.4	8.1	0.9	0.9
P3(0.35x0.35)			3.0		0.4	0.4	4.5	0.6	1.7
			1.0		0.4	0.4	8.1	1.0	1.0
P4(0.40x0.40)			18.0		0.4	0.4	4.5	0.7	13.0
			2.0		0.4	0.4	8.1	1.3	2.6
P5(0.40x0.45)			2.0		0.4	0.5	4.5	0.8	1.6
P6(0.45x0.45)			3.0		0.5	0.5	4.5	0.9	2.7

Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
11	VIGAS DE H°A°FC=200KG/cm2	[m²]							226.6
	Planta Baja		1.0		823.9	0.2	0.4	57.7	57.7
	Primer Piso		1.0		823.9	0.3	0.5	111.2	111.2
	Segundo Piso		1.0		823.9	0.2	0.4	57.7	57.7
12	ESCALERA DE H°A°	[m²]							11.7
	Planta Baja		3.0	3.9				3.9	11.7
13	LOSA ALIVIANDA C/PLASTOFORM e=15cm	[m²]							2541.4
	Primer Piso		1.0	1203.7				1203.7	1203.7
	Segundo Piso		1.0	1203.7				1203.7	1203.7
			1.0	134.0				134.0	134.0
Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
14	BARANDA METALICA CON TUBO CIRCULAR	m							179.8
	L1		1.0		179.8			179.8	179.8
15	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMENTOS								823.9
	L1		1.0		823.9			823.9	823.9
16	MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm	m2							3487.4
	Primer Piso		1.0		494.6		3.4	1681.7	1681.7
	Segundo -piso		1.0		479.5		3.4	1630.4	1630.4

Tercer Piso			1.0		134.8		1.3	175.3	175.3
17	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO-CAL FACHADA [m³] 523.1								
Planta Baja			1.0		494.6	3.4	0.2	252.3	252.3
Primer Piso			1.0		479.5	3.4	0.2	244.6	244.6
Segundo Piso			1.0		134.8	1.3	0.2	26.3	26.3
18	REVOQUE INTERIOR DE YESO [m²] 878.2								
Planta Baja			1.0		382.3		3.4	382.3	382.3
Primer Piso			1.0		382.3		3.4	382.3	382.3
Segundo Piso			1.0		113.5		1.3	113.5	113.5
Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
19	REVOQUE DE CIELO RASO BAJO LOSA [m²] 2407.4								
Planta Baja			1.0	1146.7				1146.7	1146.7
Primer Piso			1.0	1260.8				1260.8	1260.8
20	PINTURA EXTERIOR LATEX m2 3487.4								
Planta baja			1.0		494.6		3.4	1681.7	1681.7
Primer Piso			1.0		479.5		3.4	1630.4	1630.4
Segundo Piso			1.0		134.8		1.3	175.3	175.3
21	PINTURA INTERIOR LATEX m2 1300.0								
	Planta baja		1.0		382.3		3.4	1300.0	1300.0
	Primer Piso		1.0		382.3		3.4	1300.0	1300.0

	Segundo Piso		1.0		113.5		1.3	147.5	147.5
--	--------------	--	-----	--	-------	--	-----	-------	-------

Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
22	EMPEDERADO Y CONTRAPISO DE H°	m3						1146.7	
			1.0	1146.7				1146.7	1146.7
23	PISO DE CERAMICA NACIONAL	m2						2407.4	
	Planta Baja		1.0	1146.7				1146.7	1146.7
	Primer Piso		1.0	1260.8				1260.8	1260.8
24	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	ml						1647.7	
	Planta baja		1.0	823.9				823.9	823.9
	Primer Piso		1.0	823.9				823.9	823.9
25	PROV. Y COLOC. VENTANA DE ALUMINIO	m2						0.0	
			1.0						0.0
26	PROV. Y COLOC. PUERTAS METALICAS CORREDIZAS	m2						0.0	
			1.0	87.8					0.0
Nº	REFERENCIA	UNID.	CANT.	AREA/VOL.	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
27	PROV. Y COLOC. CHAPA INTERIOR	pz						1.0	
			1.0					1.0	1.0
28	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2						1.0	
			1.0	197.0				1.0	1.0

29	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA	m2					1.0	1.0
			1.0				1.0	1.0
30	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-L	m2					197.0	197.0
			1.0	197.0			197.0	197.0
31	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-C	m2					197.0	197.0
			1.0	197.0			197.0	197.0

ANEXO N°12

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	1
Actividad : LIMPIEZA Y DEL TERRENO			Cantidad : 1.00		
Unidad : Gbl			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales					
1	MATERIAL ORGANICO	pza	3195	0.70	2236.16
2	ARBOLES	pie2	10.00	14.00	140.00
3					
Total Materiales					2376.1640
2 Mano de Obra					
1	PEON	hr	30	10	300
2	AYUDANTE	hr	30	12	360
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					363.00
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					152.84
Total Mano de Obra					1175.8
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	VOLQUETA 12M3	hr	18	160	2880
2					0
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					58.792
Total Eq, Maq. y Herr.					2938.792
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					649.079
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					713.987
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					242.684
Total Item Precio Unitario					8096.54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	2
Actividad : INSTALACION DE FAENAS		Cantidad : 1.00		
Unidad : Gbl		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	kg	1102.50	1.10	1212.75
2 ARENA	m³	3.90	110.00	429.00
3 MADERA DE CONSTRUCCION	pie²	36.95	8.00	295.60
4 CALAMINA GALVANIZADA N°28 (0.80x2.45)	pza	16.00	88.00	1408.00
5 CLAVOS DE CALAMINA	KG	2.00	13.63	27.26
6 LADRILLO 6H (24x12x18)	PZA	1232.00	1.20	1478.40
Total Materiales				4851.01
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	Hr	40	15	600.00
2 AYUDANTE	Hr	40	12	480.00
3				
4				
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				594.00
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				250.10
Total Mano de Obra				1924.1
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				96.205
Total Eq, Maq. y Herr.				96.205
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				687.131
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				755.844
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				256.911
			Total Item Precio Unitario	8571.197

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	3
Actividad : PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA		Cantidad : 1.00		
Unidad : Pza		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 LONA DE PVC C/IMPRESION DIGITAL	m2	7.50	65.00	487.50
2 FIERRO CORRUGADO	kg	100.00	8.29	829.00
3 TUBULAR RECTANGULAR (40x40)mm e=1.6mm	m	16.50	21.5	354.75
4 PLANCHA DE 1MM	m²	8.00	48	384.00
5 CEMENTO PORTLAND	kg	82	1.1	90.20
6 ARENA	m³	0.13	110	14.30
7 GRAVA	m³	0.18	120	21.60
8 SOLDADURA	kg	2.5	20	50.00
9 PINTURA ANTICORROSIVA	lt	1.25	45	56.25
Total Materiales				2287.60
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	10	15	150.00
2 AYUDANTE	hr	10	12	120.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				148.50
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				62.52
Total Mano de Obra				481.0
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1				
2				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				24.05
Total Eq, Maq. y Herr.				24.05
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				279.27
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				307.19
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				104.42
			Total Item Precio Unitario	3483.55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	4
Actividad : TRAZADO Y REPLANTEO		Cantidad : 1.00		
Unidad : m2		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 MADERA DE CONSTRUCCION	pie²	0.25	8	2
2 CLAVOS	kg	0.01	13	0.13
3 YESO	kg	0.04	0.68	0.0272
4				
5				
Total Materiales				2.1572
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	0.1	15	1.50
2 AYUDANTE	hr	0.05	12	0.60
3				
4				
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				1.16
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0.49
Total Mano de Obra				3.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1				
2				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0.19
Total Eq, Maq. y Herr.				0.19
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				0.61
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				0.67
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				0.23
			Total Item Precio Unitario	7.59

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	5
Actividad : EXCAVACION CON MAQUINARIA P/ TERRENO SEMIDURO		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1				
2				
3				
Total Materiales				0
2 Mano de Obra				
1 ESPECIALISTA CALIFICADO	hr	0.07	21	1.47
2 AYUDANTE	hr	0.05	12	0.6
3				
4				
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				1.14
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0.48
Total Mano de Obra				3.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 RETROEXCAVADORA	hr	0.05	300	15
2 VOLQUETA 12M3	hr	0.08	160	12.8
3				
4				
5				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0.18
Total Eq, Maq. y Herr.				27.98
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				3.17
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				3.48
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				1.18
Total Item Precio Unitario				39.51

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	6
Actividad : ZAPATAS DE H°A° FC-200KG/CM2		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.1	385.00
2 ARENA ARENA	m3	0.5	110	55.00
3 GRAVA GRAVA	m3	0.7	120	84.00
4 ALAMBRE DE AMARRE ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1.00	13	13.00
5 FIERRO CORRUGADO	Kg	45	8.29	373.05
6 MADERA DE CONSTRUCCION	pie2	25	8	200.00
7 CLAVOS	Kg	0.2	13	2.60
Total Materiales				1112.65
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	12	15	180
2 AYUDANTE	hr	20	12	240
3 ENCOFRADOR	hr	12	15	180
4 ARMADOR	hr	10	12	120
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				396.00
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				166.73
Total Mano de Obra				1282.73
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 MEZCLADORA	hr	1.00	20.00	20.00
2 VIBRADORA	hr	0.80	13.00	10.40
3				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				64.14
Total Eq, Maq. y Herr.				94.54
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				248.99
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				273.89
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				93.10
			Total Item Precio Unitario	3105.89

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	7
Actividad : RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARIN SIN MAT.		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1				
2				
5				
Total Materiales				0
2 Mano de Obra				
1 ESPECIALISTA	hr	0.4	15	6.00
2 AYUDANTE	hr	1.5	12	18.00
3				
4				
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				13.20
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				5.56
Total Mano de Obra				42.76
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 COMPAC.SALTARIN	hr	0.35	20.00	7.00
2				
3				
4				
5				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				2.14
Total Eq, Maq. y Herr.				9.14
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				5.19
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				5.709
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				1.940
Total Item Precio Unitario			64.73	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	8
Actividad : HORMIGON POBRE PARA NIVELACION		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	Kg	250	1.1	275.00
2 ARENA COMUN	m3	0.54	120	64.80
3 GRAVA COMUN	m3	0.75	110	82.50
4				
Total Materiales				422.30
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	Hr	3	15	45.00
2 AYUDANTE	Hr	3.5	12	42.00
3				
4				
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				47.85
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				20.15
Total Mano de Obra				155.00
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				7.75
Total Eq, Maq. y Herr.				7.75
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				58.50
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				64.36
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				21.87
			Total Item Precio Unitario	729.78

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	9
Actividad : SOBRECIMIENTO DE H°A° FC=200 KG/cm2		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	Kg	350.000	1.1	385.000
2 ARENA	m3	0.450	110	49.500
3 GRAVA	m3	0.92	120	110.400
4 ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2	13	26.000
5 MADERA DE CONSTRUCCION	pi2	45	8	360.000
6 CLAVOS	Kg	2	13	26.000
7 FIERRO CORRUGADO	Kg	120	8.29	994.800
Total Materiales				1951.700
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	10	15	150.00
2 AYUDANTE	hr	24	12	288.00
3 ENCOFRADOR	hr	18	15	270.00
4 ARMADOR	hr	12	12	144.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				468.60
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				197.30
Total Mano de Obra				1517.9
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 MEZCLADORA	hr	1	20	20
2 VIBRADORA	hr	0.8	13	10.4
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				75.89
Total Eq, Maq. y Herr.				106.29
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				357.59
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				393.35
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				133.70
			Total Item Precio Unitario	4460.53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	10
Actividad : COLUMNAS DE H°A° FC=200KG/CM2		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	kg	350.000	1.1	385.000
2 ARENA	m³	0.450	110	49.500
3 GRAVA	m³	0.900	120	108.000
4 FIERRO CORRUGADO	kg	125	8.29	1036.250
5 MADERA DE CONSTRUCCION	pie²	80	8	640.000
6 CLAVOS	kg	2	13	26.000
7 ALAMBRE DE AMARRE	kg	2	13	26.000
Total Materiales				2270.750
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	10	15	150.00
2 AYUDANTE	hr	20	12	240.00
3 ENCOFRADOR	hr	22	15	330.00
4 ARMADOR	hr	12	12	144.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				475.20
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				200.08
Total Mano de Obra				1539.3
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 HORMIGONERA 320 LT	hr	1	25	25
2 VIBRADORA	hr	0.8	13	10.4
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				76.96
Total Eq, Maq. y Herr.				112.36
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				392.24
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				431.46
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				146.65
			Total Item Precio Unitario	4892.75

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	11
Actividad : VIGAS DE H°A°FC=200KG/cm2		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	kg	325.00	1.1	357.5
2 ARENA	m³	0.45	110	49.5
3 GRAVA	m³	0.92	120	110.4
4 ALAMBRE DE AMARRE	kg	2.00	13	26.0
5 MADERA DE CONSTRUCCION	pie²	70.00	8	560.0
6 CLAVOS	kg	2	13	26.0
7 FIERRO CORRUGADO	kg	120	8.29	994.8
Total Materiales				2124.20
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	Hr	10	15	150.00
2 AYUDANTE	Hr	24	12	288.00
3 ENCOFRADOR	Hr	18	15	270.00
4 ARMADOR	Hr	12	12	144.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				468.60
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				197.30
Total Mano de Obra				1517.90
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 MEZCLADORA	Hr	1.00	20.00	20.00
2 VIBRADORA	Hr	0.80	13.00	10.40
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				75.89
Total Eq, Maq. y Herr.				106.29
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				374.84
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				412.32
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				140.15
			Total Item Precio Unitario	4675.70

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	12
Actividad : ESCALERA DE H°A°		Cantidad : 1.00		
Unidad : m3		Moneda . Bs		
Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 CEMENTO PORTLAND	kg	350	1.1	385.00
2 ARENA	m³	0.45	110	49.50
3 GRAVA	m³	0.92	120	110.40
4 ALAMBRE DE AMARRE	kg	2.00	13	26.00
5 FIERRO CORRUGADO	kg	130.00	8.29	1077.70
6 MADERA DE CONSTRUCCION	pie²	60	8	480
7 CLAVOS	kg	2	13	26
Total Materiales				2154.600
2 Mano de Obra				
1 ALBAÑIL	hr	10	15	150.00
2 ENCOFRADOR	hr	20	15	300.00
3 ARMADOR	hr	12	12	144.00
4 AYUDANTE	hr	20	12	240.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				458.70
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				193.13
Total Mano de Obra				1485.83
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 MEZCLADORA	hr	1.00	20.00	20.00
2 VIBRADORA	hr	0.80	13.00	10.40
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				74.29
Total Eq, Maq. y Herr.				104.69
4 Gastos Generales y Adminsitrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				374.51
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				411.96
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				140.03
Total Item Precio Unitario			4671.62	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	13
Actividad : LOSA ALIVIANDA C/PLASTOFORM e=15cm		Cantidad : 11.70			
Unidad : m2		Moneda . Bs			
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	VIGUETAS PRETENSADAS	ml	2.00	34	68.00
2	CEMENTO PORTLAND	kg	23	1.1	25.30
3	FIERRO CORRUGADO	kg	1.6	8.29	13.26
4	ARENA	m ³	0.03	110	3.30
5	GRAVA	m ³	0.05	120	6.00
6	MADERA DE CONSTRUCCION	pie ²	2	8	16.00
7	CLAVOS	kg	0.04	13	0.52
8	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0.04	13	0.52
9	PLASTOFORM 100X40X16 P/VIGUETA	pza	2	18	36.00
Total Materiales					168.904
2 Mano de Obra					
1	ENCOFRADOR	hr	0.8	15	12.00
2	ARMADOR	hr	0.8	12	9.60
3	ALBAÑIL	hr	1	15	15.00
3	AYUDANTE	hr	1.5	12	18.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					30.03
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					12.64
Total Mano de Obra					97.27
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	MEZCLADORA	hr	0.04	20	0.8
2	VIBRADORA	hr	0.04	13	0.52
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					4.86
Total Eq, Maq. y Herr.					6.18
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					27.24
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					29.96
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					10.18
				Total Item Precio Unitario	339.74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	14
Actividad :	BARANDA METALICA CON TUBO CIRCULAR		Cantidad :	1.00	
Unidad :	ml		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	TUBO RECTANGULAR 20X40MM	m	2	4.82	9.64
2	TUBO RECTANGULAR 20X20MM	m	2	3.19	6.38
3	FIERRO LISO DE 1/2"	m	5	3.19	15.95
4	ELECTRODOS	kg	0.7	20.00	14.00
5	CEMENTO PORTLAND CEMENTO PORTLAND	kg	1	1.10	1.10
6	ARENA COMUN ARENA COMUN	m3	0.01	120.00	1.20
7	PINTURA ANTICORROSIVA	lt	0.05	45	2.25
Total Materiales					50.520
2 Mano de Obra					
1	ESPECIALISTA	hr	4	15	60.00
2	ALBAÑIL	hr	1	15	15.00
3	AYUDANTE	hr	4	12	48.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					67.65
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					28.48
Total Mano de Obra					219.13
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	SOLDADORA	hr	1.5	25	37.5
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					10.96
Total Eq, Maq. y Herr.					48.46
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					31.81
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					34.99
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					11.89
Total Item Precio Unitario				396.81	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	15
Actividad :	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMENTOS		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	POLIETILENO	m2	0.20	10.00	2.00
2	ARENA FINA	m3	0.02	120.00	2.40
3	ALQUITRAN	kg	0.150	16.00	2.40
4					
5					
Total Materiales					6.80
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.3	15	4.50
2	AYUDANTE	hr	0.4	12	4.80
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					5.12
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					2.15
Total Mano de Obra					16.57
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0.83
Total Eq, Maq. y Herr.					0.83
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					2.42
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					2.66
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					0.90
				Total Item Precio Unitario	30.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	16
Actividad : MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm			Cantidad : 1.00		
Unidad : m2			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CEMENTO PORTLAND	kg	11.00	1.1	12.10
2	ARENA	m³	0.05	110	5.50
3	LADRILLO 6H (25X18X12)	pza	22	1.2	26.40
Total Materiales					44.000
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	1.5	15	22.50
2	AYUDANTE	hr	1.75	12	21.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					23.93
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					10.07
Total Mano de Obra					77.50
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.87
Total Eq, Maq. y Herr.					3.87
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					12.54
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					13.79
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					4.69
			Total Item Precio Unitario		156.39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	17	
Actividad :	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO-CAL FACHADA		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m2		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CAL	kg	5	1.50	7.50
2	CEMENTO PORTLAND	kg	9	1.10	9.90
3	ARENA FINA	m³	0.05	120.00	6.00
4					
Total Materiales					23.400
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	2.6	15	39.00
2	AYUDANTE	hr	2.6	12	31.20
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					38.61
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					16.26
Total Mano de Obra					125.07
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					6.25
Total Eq, Maq. y Herr.					6.25
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					15.47
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					17.02
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					5.78
				Total Item Precio Unitario	193.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	18	
Actividad :	REVOQUE INTERIOR DE YESO		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m2		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	YESO	kg	10.50	0.68	7.14
2					
3					
4					
5					
Total Materiales					7.14
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	1.5	15	22.50
2	AYUDANTE	hr	1.5	12	18.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					22.28
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					9.38
Total Mano de Obra					72.15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.61
Total Eq, Maq. y Herr.					3.61
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					8.29
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					9.12
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.10
			Total Item Precio Unitario		103.41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	19
Actividad : REVOQUE DE CIELO RASO BAJO LOSA			Cantidad : 1.00		
Unidad : m2			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	YESO	ml	16.80	0.68	11.42
2					
3					
Total Materiales					11.424
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	2	15	30.00
2	AYUDANTE	hr	2	12	24.00
3					
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					29.70
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					12.50
Total Mano de Obra					96.20
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					4.81
Total Eq, Maq. y Herr.					4.81
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					11.24
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					12.37
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					4.20
			Total Item Precio Unitario		140.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	20	
Actividad :	PINTURA EXTERIOR LATEX		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m2		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PINTURA LATEX.	GALON	0.08	95.00	7.60
2					
3					
Total Materiales					7.60
2 Mano de Obra					
1	PINTOR	hr	0.5	15	7.50
2	AYUDANTE	hr	0.5	12	6.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					7.43
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					3.13
Total Mano de Obra					24.05
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1.20
Total Eq, Maq. y Herr.					1.20
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3.29
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3.61
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1.23
				Total Item Precio Unitario	40.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	21
Actividad : PINTURA INTERIOR LATEX			Cantidad : 1.00		
Unidad : m2			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PINTURA LATEX.	GALON	0.06	95	5.70
2	LIJA P/PARED	PZA	0.5	1.5	0.75
3	SELLADOR PARA PARED	GALON	0.02	60	1.20
Total Materiales					7.650
2 Mano de Obra					
1	PINTOR	hr	0.45	15	6.75
2	AYUDANTE	hr	0.45	12	5.40
3					
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					6.68
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					2.81
Total Mano de Obra					21.65
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1.08
Total Eq, Maq. y Herr.					1.08
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3.04
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3.34
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1.14
			Total Item Precio Unitario		37.89

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	22
Actividad :	EMPEDERADO Y CONTRAPISO DE H°		Cantidad : 1.00		
Unidad :	m2		Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CEMENTO PORTLAND	kg	20	1.10	22.00
2	ARENA	m³	0.06	110.00	6.60
3	GRAVA	m³	0.04	120.00	4.80
4	PIEDRA MANZANA	m³	0.15	90.00	13.50
5					
Total Materiales					46.900
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	1.5	15	22.50
2	AYUDANTE	hr	1.5	12	18.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					22.28
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					9.38
Total Mano de Obra					72.15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.61
Total Eq, Maq. y Herr.					3.61
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					12.27
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					13.49
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					4.59
				Total Item Precio Unitario	153.01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.					Actividad N°	23
Actividad :		PISO DE CERAMICA NACIONAL		Cantidad : 1.00		
Unidad :		m2		Moneda . Bs		
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales						
1	CEMENTO PORTLAND		kg	18.00	1.10	19.80
2	ARENA FINA		m³	0.05	120.00	6.00
3	CERAMICA ESMALTADA		m²	1.100	65.00	71.50
4	CEMENTO BLANCO		kg	0.3	5.00	1.50
Total Materiales						98.80
2 Mano de Obra						
1	ALBAÑIL		hr	2	15	30.00
2	AYUDANTE		hr	2	12	24.00
3						
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.						29.70
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)						12.50
Total Mano de Obra						96.20
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
1						
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra						4.81
Total Eq, Maq. y Herr.						4.81
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)						19.98
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)						21.98
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)						7.47
				Total Item Precio Unitario		249.25

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	24
Actividad : ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL			Cantidad : 1.00		
Unidad : ml			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CEMENTO PORTLAND	kg	1.50	1.1	1.65
2	ARENA FINA	m³	0.01	120	1.20
3	CERAMICA ESMALTADA	m²	0.12	65	7.80
4	CEMENTO BLANCO	kg	0.03	5	0.15
5					
Total Materiales					10.800
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.46	15	6.90
2	AYUDANTE	hr	0.5	12	6.00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					7.10
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					2.99
Total Mano de Obra					22.98
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1.15
Total Eq, Maq. y Herr.					1.15
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3.49
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3.84
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1.31
			Total Item Precio Unitario		43.57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	25
Actividad :	PROV. Y COLOC. VENTANA DE ALUMINIO		Cantidad : 1.00		
Unidad :	und		Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	VENTANA DE ALUMINIO	m2	1.05	330.00	346.50
2	VIDRIO PLANO ARG. INCOLOR 4 MM.	m2	1.05	81.00	85.05
3					
4					
Total Materiales					431.550
2 Mano de Obra					
1	ESPECIALISTA	hr	1	15	15.00
2	AYUDANTE	hr	1	12	12.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					14.85
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					6.25
Total Mano de Obra					48.10
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					2.41
Total Eq, Maq. y Herr.					2.41
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					48.21
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					53.03
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					18.02
Total Item Precio Unitario					601.31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	26
Actividad :	PROV. Y COLOC. PUERTAS METALICAS CORREDIZAS		Cantidad :	1.00	
Unidad :	und		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PUERTAS CORREDIZAS	m2	1.03	300.00	309.00
2					
3					
Total Materiales					309.00
2 Mano de Obra					
1	ESPECIALISTA	hr	1.5	15	22.50
2	AYUDANTE	hr	1.5	12	18.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					22.28
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					9.38
Total Mano de Obra					72.15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.61
Total Eq, Maq. y Herr.					3.61
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					38.48
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					42.32
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					14.39
				Total Item Precio Unitario	479.95

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	27
Actividad : PROV. Y COLOC. CHAPA INTEIOR			Cantidad : 1.00		
Unidad : pza			Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CHAPA INTERIOR DE MANIVELA	PZA	1.00	90	90.00
Total Materiales					90.000
2 Mano de Obra					
1	CARPINTERO	hr	1.8	15	27.00
2	AYUDANTE	hr	2	12	24.00
3					
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					28.05
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					11.81
Total Mano de Obra					90.86
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1					
2					
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					4.54
Total Eq, Maq. y Herr.					4.54
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					18.54
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					20.39
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					6.93
			Total Item Precio Unitario		231.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	28
Actividad :	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m2		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PERFIL TC 35X35X2	m	2	21.43	47.57
2	PERFIL COSTANERA 120X50X15X3	m	1.85	39.49	73.06
3	ANCLAJE J	pza	0.52	0.80	0.42
4	ELECTRODOS	Kg	0.04	20.00	0.80
5					
Total Materiales					121.847
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.8	20.5	16.40
2	AYUDANTE	hr	1	15	15.00
3	SOLDADOR	hr	0.2	17.5	3.50
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					19.20
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					8.08
Total Mano de Obra					62.18
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.11
Total Eq, Maq. y Herr.					3.11
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					18.71
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					20.58
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					7.00
				Total Item Precio Unitario	233.43

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	29
Actividad :	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA		Cantidad : 1.00		
Unidad :	m2		Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	CALAMINA PLANA N°28	m2	0.60	46.53	27.92
2	CLAVOS PARA CALAMINA	KG	0.30	16.00	4.80
3					
Total Materiales					32.72
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.8	20.5	16.40
2	AYUDANTE	hr	1	15	15.00
3					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					17.27
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					7.27
Total Mano de Obra					55.94
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	EQUIPO DE SOLDA	hr	0.1	20	2
2					
3					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					2.80
Total Eq, Maq. y Herr.					4.80
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					9.35
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10.28
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.49
				Total Item Precio Unitario	116.58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.			Actividad N°	30	
Actividad :	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-L		Cantidad :	1.00	
Unidad :	m		Moneda .	Bs	
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PERFIL TC 100X100X3	m	2.22	86.67	192.41
2	PERFIL TC 50X50X2	m	1.85	31.26	57.83
3	ANCLAJE J	pza	0.520	0.80	0.42
4	ELECTRODOS	Kg	0.04	20.00	0.80
Total Materiales					251.45
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.8	20.5	16.40
2	AYUDANTE	hr	1	15	15.00
3	SOLDADOR	hr	0.2	17.5	3.50
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					19.20
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					8.08
Total Mano de Obra					62.18
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	EQUIPO DE SOLDADOR	hr	0.1	20	2
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.11
Total Eq, Maq. y Herr.					5.11
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					31.87
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					35.06
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					11.92
Total Item Precio Unitario				397.59	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto: Diseño Estructural de la U.E. Tolomosa Grande Nivel Inicial y Primario.				Actividad N°	31
Actividad :	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-C		Cantidad : 1.00		
Unidad :	m2		Moneda . Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Precio total
1 Materiales					
1	PERFIL 2TC 100X50X3	m	2.22	116.22	258.01
2	PERFIL TC 50X50X2	m	1.85	31.26	57.83
3	ANCLAJE J	pza	0.520	0.80	0.42
4	ELECTRODOS	Kg	0.04	20.00	0.80
Total Materiales					317.06
2 Mano de Obra					
1	ALBAÑIL	hr	0.8	20.5	16.40
2	AYUDANTE	hr	1	15	15.00
3	SOLDADOR	hr	0.2	17.5	3.50
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					19.20
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					8.08
Total Mano de Obra					62.18
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	EQUIPO DE SOLDADOR	hr	0.1	20	2
2					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					3.11
Total Eq, Maq. y Herr.					5.11
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					38.43
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					42.28
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					14.37
				Total Item Precio Unitario	479.42

ANEXO N°13

PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA

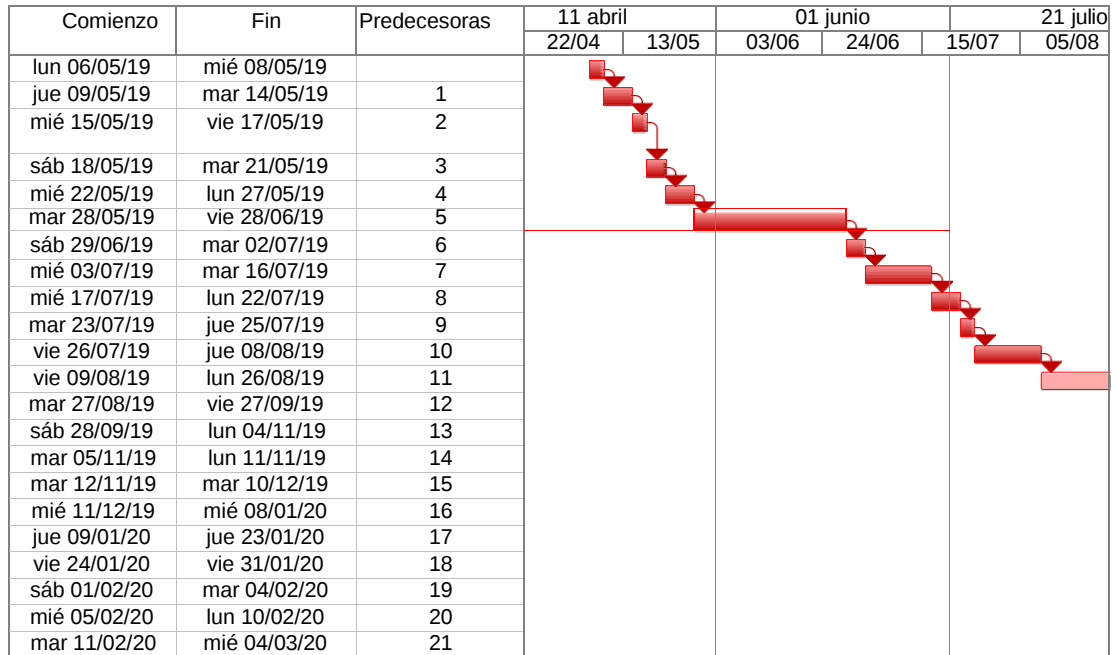
ITEM N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U. Total	COSTO P/ITEM
1	LIMPIEZA Y DEL TERRENO	Gbl	1.00	8096.54	8096.54
2	INSTALACION DE FAENAS	Gbl	1.00	8571.20	8571.20
3	PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	Pza	1.00	3483.55	3483.55
4	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	823.86	7.59	6253.97
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA P/ TERRENO SEMIDURO	m3	577.53	39.51	22816.83
6	ZAPATAS DE H°A° FC=250KG/CM2	m3	128.42	3105.89	398854.54
7	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARIN SIN MAT.	m3	449.11	64.73	29072.76
8	HORMIGON POBRE PARA NIVELACION	m3	8.24	729.78	6012.37
9	SOBRECIMIENTO DE H°A° FC=250 KG/cm2	m3	57.67	4460.53	257239.60
10	COLUMNAS DE H°A° FC=250KG/CM2	m3	59.92	4892.75	293194.17
11	VIGAS DE H°A°FC=250KG/cm2	m3	226.56	4675.70	1059334.42
12	ESCALERA DE H°A°	m3	11.70	4671.62	54657.98
13	LOSA ALIVIANDA C/PLASTOFORM e=15cm	m2	2541.42	339.74	863423.62
14	BARANDA METALICA CON TUBO CIRCULAR	ml	179.82	396.81	71353.77
15	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS	m	823.86	30.18	24866.66
16	MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm	m2	3487.37	156.39	545386.56
17	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m2	878.16	103.41	90810.64
18	EMPEDERADO Y CONTRAPISO DE H°	m2	1146.65	153.01	175444.69
19	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2	196.96	233.43	45975.84
20	CUMBRERA DE CALAMINA PLANA	m2	196.96	116.58	22960.90
21	ESTRUCTURA METALICA PARA TINGLADO A-L	m	196.96	397.59	78309.88
COSTO TOTAL EN BS. =				4076266.76	
COSTO TOTAL EN \$us. =				585670.51	

ANEXO 14
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE EJECUCION

Id	Nº	Nombre de tarea	Duración
1	1	INSTALACION DE FAENAS	3 días
2	2	REPLANTEO Y TRAZADO	5 días
3	3	EXCAVACION TERRENO SEMIDURO H > 1.5 M CON MAQUINA	3 días
4	4	EXCAVACION MANUAL PARA TERREO SEMIDURO	3 días
5	5	CAPA DE NIVELACION DE HORMIGON POBRE	5 días
6	6	ZAPATAS DE HºAº	28 días
7	7	RELLENO Y COMPACTADO	3 días
8	8	SOBRECIMIENTO DE HºAº FC=25 Mpa	12 días
9	9	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS	5 días
10	10	COMPACTACION DE SUELO PARA CONTRAPISO	3 días
11	11	EMPEDRADO CON PIEDRA MANZANA	12 días
12	12	CONTRAPISO CON HORMIGON SIMPLE	15 días
13	13	COLUMNAS DE HºAº	28 días
14	14	VIGAS DE HºAº	32 días
15	15	ESCALERAS DE HºAº	6 días
16	16	LOSA ALIVIANADA CON PLASTOFORMO	25 días
17	17	MURO DE LADRILLO E=18 CM	25 días
18	18	ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA	13 días
19	19	CUEBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA	7 días
20	20	CUMBRERA CALAMINA PLANA	3 días
21	21	CANALETA DE CALAMINA	5 días
22	22	ESTRUCTURA METALICA DE TINGLADO DE ACERO LAMINADO	20 días

CRONOGRAMA DE EJECUCION



CRONOGRAMA DE EJECUCION

