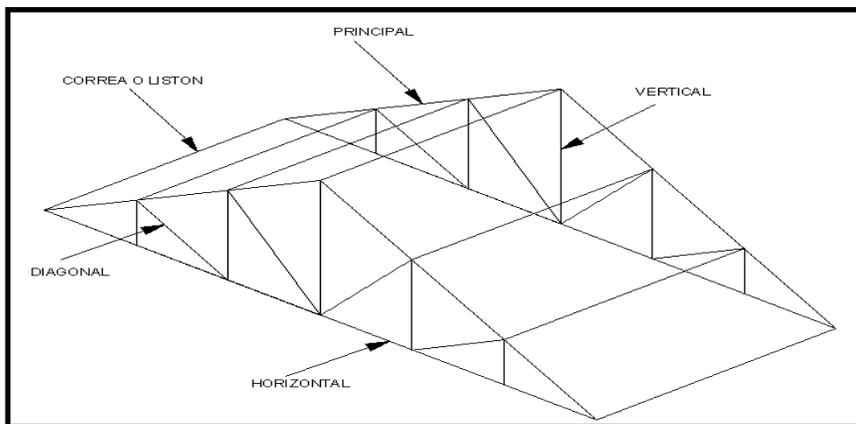


DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE MADERA DE ALBERGUE

Estructura de sustentación de cubierta

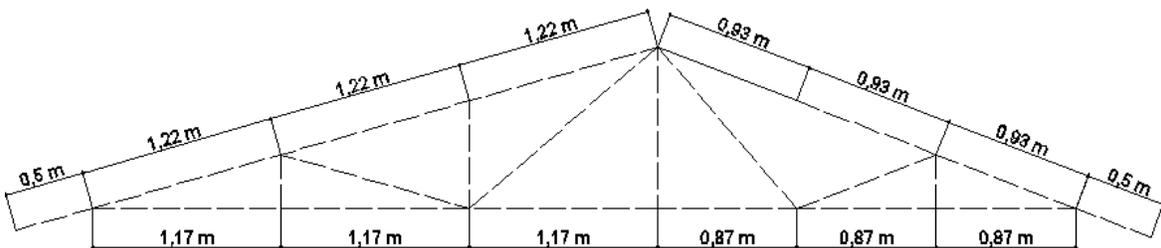
Para la determinación del peso propio se adoptarán las dimensiones reales de la sección y para el cálculo las escuadrías de cálculo reducidas como indica el “Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino”

Previamente al diseño de la cercha primero debemos realizar el diseño de la correa que va apoyada sobre la cercha, una vez dimensionada la misma tendremos el peso de la correa y su acción sobre la cercha.



Esquema de los componentes de una cercha

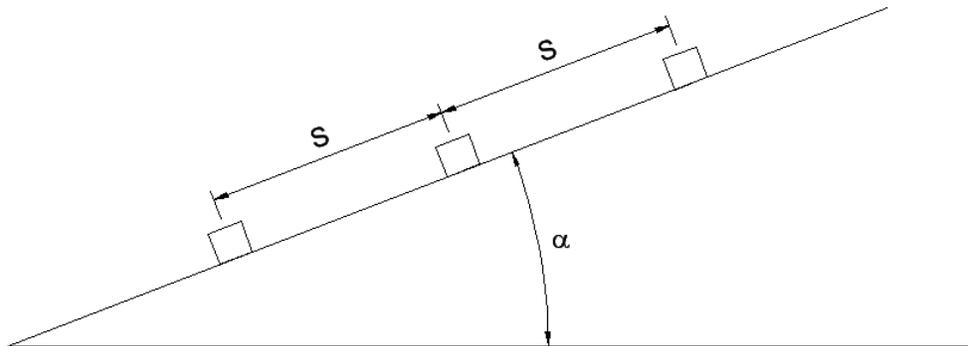
Para la verificación de la cercha se diseñará una de las cerchas en este caso la cercha Tipo II que se muestra a continuación:



Para las demás cerchas se siguió el mismo análisis que la que se diseñará a continuación.

Análisis y diseño de la correa

Análisis de Cargas



ANÁLISIS PESO PROPIO + TEJA

Datos

Peso Específico de la madera= 900 kg/m^3 .

$S = 1.22 \text{ m}$ asumimos que las correas se encuentran en cada nudo de la cercha apoyada, esto en la realidad no puede ocurrir puesto que constructivamente para apoyar las tejas las cerchas deben estar a un espaciamiento que permita el solape de las tejas. Por ello después se realiza la verificación en las cuerdas superiores la verificación a flexo - compresión.

Sección asumida 2"x4"

$L = 1.20 \text{ m}$

Peso de la correa carga lineal sobre la misma

$$Pesodelacorrea = \frac{2 * 2.54 * 4 * 2.54 * 900}{100 * 100} = 4.65 \text{ kg/m}$$

Según catálogos

Peso de la teja= 2.8 kg

Rendimiento= $16 \text{ tejas por metro cuadrado}$

$$Pesodelacorrea = 2.8 * 16 * 1.22 = 54.66 \text{ kg/m}$$

Análisis de sobrecargas de uso

Para viviendas la normativa prevé una sobrecarga de uso de 50 kg/m^2

$$\text{Sobrecargadeuso} = 50 * 1.22 = 61 \text{ kg/m}$$

Análisis de cargas de viento

Primero consideramos una velocidad de 23 m/s con esta velocidad obtendremos la carga que ejerce el viento sobre la superficie.

$$\text{cargadeviento} = \frac{(23)^2}{16} = 33.06 \text{ kg/m}^2$$

$$\alpha = 21^\circ$$

Con este ángulo de inclinación hallamos los coeficientes eólicos tanto en barlovento como en sotavento y obtenemos:

$$C1 = 0.03 \text{ barlovento}$$

$$C2 = -0.4 \text{ sotavento}$$

En barlovento la presión es positiva por tanto es la más crítica y la correa se diseñará con la situación más desfavorable.

$$\text{cargadeviento} = 0.03 * 33.06 = 1 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Barlovento}$$

$$\text{cargadeviento} = -0.4 * 33.06 = -13.324 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Sotavento (succión)}$$

Sobre la correa

$$\text{cargadeviento} = 1 * 1.22 = 1.22 \text{ kg/m} \quad \text{Barlovento}$$

$$\text{cargadeviento} = 13.324 * 1.22 = -16.133 \text{ kg/m} \quad \text{Sotavento}$$

Pero esta carga es perpendicular a la superficie y debe ser descompuesta en componentes horizontal y vertical.

Barlovento

Componente vertical

$$cargadevientovertical = 1.22 * \cos 21 = 1.14 \text{ kg/m}$$

Componente horizontal

$$cargadevientohorizontal = 1.22 * \sen 21 = 0.44 \text{ kg/m}$$

Sotavento

Componente vertical

$$cargadevientovertical = -16.133 * \sen 21 = -5.78 \text{ kg/m}$$

Componente horizontal

$$cargadevientohorizontal = 16.133 * \cos 21 = 15.061 \text{ kg/m}$$

Cargas Totales en Correa

$$CargaVerticalTotal = 121.31 \text{ kg/m}$$

$$CargaHorizontalTotal = 0.44 \text{ kg/m}$$

Verificación flecha máxima

Flecha de Cálculo < Flecha Maxima Admisible

$$Flecha Maxima Admisible = \frac{L}{275} = \frac{1.20 * 100}{275} = 0.436 \text{ cm}$$

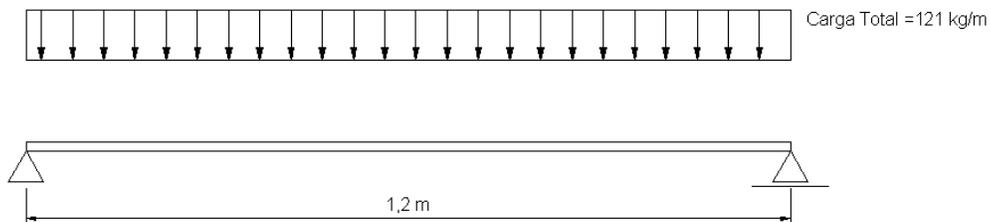
$$f_1 = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 1.2131 * (120)^4}{384 * 55\,000 * \left(\frac{2 * 2.54 * (4 * 2.54)^3}{10000}\right)} = 0.1341 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 0.0044 * (120)^4}{384 * 55\,000 * \left(\frac{4 * 2.54 * (2 * 2.54)^3}{10000}\right)} = 0.0002 \text{ cm}$$

$$\text{Flecha de Cálculo} = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = \sqrt{0.1341^2 + 0.0002^2} = 0.1341 \text{ cm} < 0.436 \text{ ok!}$$

Análisis de carga en la cercha

Para la fuerza que se transmite de la correa a la cercha debemos hallar la reacción de la correa



$$\text{La reacción en cada apoyo} = 72.786 \text{ kg}$$

Como dos correas se apoyan en una cercha se obtiene la reacción suma es decir

$$\text{La reacción sobre la cercha} = 145.572 \text{ kg}$$

Para barlovento la fuerza será reducida

Y obtendremos

$$\text{reaccion sobre la cercha} = 137.43 \text{ kg}$$

Para la carga horizontal será:

$$cargahorizontalsobrelacercha = 0.44 * 1.20 = 0.537 \text{ kg En barlovento}$$

$$cargahorizontalsobrelacercha = 15.061 * 1.20 = 18.07 \text{ kg En Sotavento}$$

Análisis del cielo falso

$$\text{Peso del cielo falso} = 30 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Área de influencia} = 0.87 * 1.20 = 1.044 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga en cada nudo} = 1.044 * 30 = 31.32 \text{ kg}$$

Esta carga debe ir en los nudos de debajo de la cercha.

Análisis de la cumbrera

$$\text{Largo} = 1.20 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 0.22 \text{ m}$$

$$\text{Peso de la teja} = 44.8 \text{ kg/m}^2$$

$$pesodelacumbrera = 44.8 * 0.22 * 1.20 = 11.83 \text{ kg}$$

Análisis del alero

$$\text{Largo} = 1.20 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 0.50 \text{ m}$$

$$\text{Área} = 1.20 * 0.50 = 0.60 \text{ m}^2$$

Teja en el alero

$$peso \text{ de la teja} = 0.60 * 44.8 = 26.88 \text{ kg}$$

Viento en el alero

$$cargadevientoenelalero = 33.0625 * 0.60 = 19.9 \text{ kg}$$

$$cargadevientoenelalero = 19.9 * 0.033 = 0.60 \text{ kg} \quad \text{Barlovento}$$

$$cargadevientoenelalero = 19.9 * -0.40 = -7.96 \text{ kg} \quad \text{Sotavento}$$

Descomposición de las fuerzas

Barlovento

En dirección x

$$x = 0.60 * \text{sen } 21 = 0.213 \text{ kg}$$

En dirección y

$$y = 0.60 * \text{cos } 21 = 0.56 \text{ kg}$$

Sotavento

En dirección x

$$x1 = 7.96 * \text{cos } 21 = 7.4 \text{ kg}$$

En dirección y

$$y1 = 7.96 * \text{sen } 21 = -2.84 \text{ kg}$$

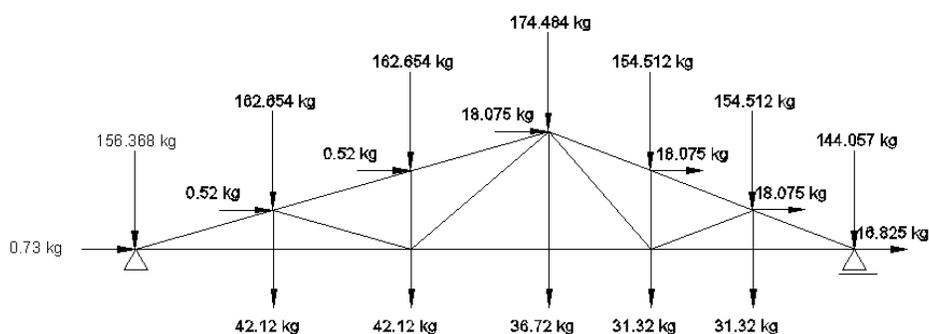
Cielo falso del alero

$$carga \text{ cielo falso} = 30 * 1.2 * 0.50 = 18 \text{ kg}$$

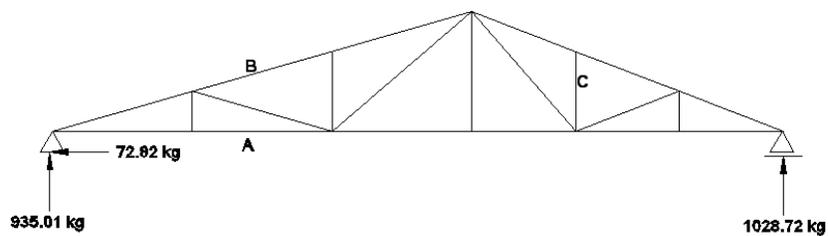
Peso de la cercha

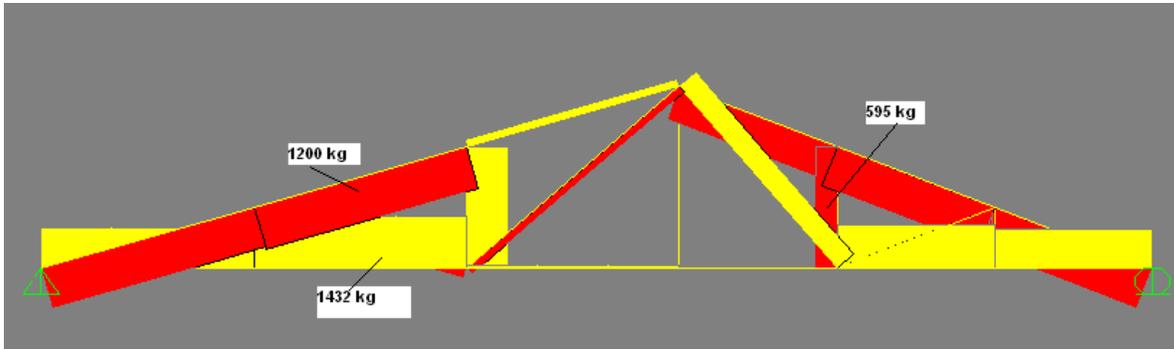
ELEMENTO	SECCIÓN [pulg.]	LONGITUD [m]	VOLUMEN [m ³]	PESO ESPECÍFICO	PESO TOTAL [kg]
DIAGONALES	2"X3"	4,21	0,016	900	14,67
PUNTALES	2"X3"	2,5	0,010	900	8,71
PRINCIPAL	2"X4"	3,82	0,020	900	17,74
HORIZONTAL	2"X3"	6,11	0,024	900	21,29
					$\Sigma=62,41$

La estructura cargada se tendrá de la siguiente manera



Una vez resuelta la cercha con el programa SAP 2000 versión 14 se obtiene los siguientes resultados de las barras más críticas.





DISEÑO DE ELEMENTOS

Elemento A

Sometido a tracción con una fuerza normal de 1432 kg.

Debe cumplirse que:

$$N_{adm} \geq N$$

$$N_{adm} = f_t * A = 75 * 4 * 6.5 = 1950 \text{ kg} > 1432 \text{ ok!}$$

Por tanto cumple la sección de 2"x 3" sin ningún inconveniente.

Elemento B

Sometido a **flexo - compresión** con una fuerza normal de 1200 kg y un momento de 1542,3 kg*cm

$$L_{efectiva} = 97.6 \text{ cm}$$

Asumimos una sección de 2"x 4" para el cálculo la sección en cm será de 4cm x 9cm por efectos de cepillado o lijado de la madera según lo previsto en el manual del Pacto Andino.

Propiedades de la Madera para una madera tipo C se tienen los siguientes valores:

$$f_c = 80 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_m = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 55000 \text{ kg/cm}^2$$

Datos de carga del Elemento

$$N = 1200 \text{ kg}$$

$$|M| = 1542,3 \text{ kg*cm}$$

Clasificación del elemento

$$\lambda = \frac{L_{efectiva}}{d} = \frac{97,6}{9} = 10,84$$

$$Ck = 0,7025 * \sqrt{\frac{E}{fc}} = 0,7025 * \sqrt{\frac{55\,000}{80}} = 18,42$$

Ya que:

$\lambda \leq Ck$ se considera un **Elemento Intermedio**

Calculamos datos adicionales como

$$A = b * h = 9 * 4 = 36 \text{ cm}^2$$

$$I = b * \frac{h^3}{12} = 4 * \frac{9^3}{12} = 243 \text{ cm}^4$$

$$Z = b * \frac{h^2}{6} = 4 * \frac{9^2}{6} = 54 \text{ cm}^3$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E * I}{L_{ef}^2} = \frac{\pi^2 * 55\,000 * 243}{97,6^2} = 13\,847,42$$

$$k_m = \frac{1}{1 - 1,5 * \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - 1,5 * \frac{1200}{13\,847,42}} = 1,15$$

Verificamos primero a compresión

$$N_{ADM} = fc * A * \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{\lambda}{Ck} \right)^4 \right] = 80 * 36 * \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{10,84}{18,42} \right)^4 \right] = 2\,764,66 \text{ kg}$$

$$N_{ADM} \geq N$$

$$2\,764,66 \geq 1\,200 \text{ ok!}$$

Verificamos finalmente a Flexión

Para elementos intermedios

$$\frac{N}{N_{ADM}} + \frac{k_m * |M|}{Z * fm} < 1$$
$$\frac{1\,200}{2\,764,66} + \frac{1,15 * 1\,542,3}{54 * 100} < 1$$
$$0,7623 < 1 \text{ ok!}$$

Elemento C

Sometido a compresión con una fuerza normal de 595 kg.

Asumimos una sección de 2"x 3" para el cálculo la sección en cm será de 4cm. x 6,5 cm. por efectos de cepillado o lijado de la madera según lo previsto en el manual del Pacto Andino.

DATOS DE LABARRA

$$f_c = 80 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$E = 55\,000 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$L_{\text{EFECTIVA}} = 40 \text{ cm}$$

Clasificación del elemento

$$\lambda = \frac{L_{\text{efectiva}}}{d} = \frac{40}{4} = 10$$

Ya que:

$$\lambda \leq 10 \text{ se considera un } \mathbf{Elemento Corto}$$

Calculamos datos adicionales como

$$A = b * h = 4 * 6,5 = 26 \text{ cm}^2.$$

$$N_{ADM} = f_c * A = 80 * 26 = 2\,080 \text{ kg}$$

$$N_{ADM} \geq N$$

$$2\,080 \geq 595 \text{ ok!}$$

Diseño de uniones

Para el diseño de uniones sólo se calcula la cantidad de pernos para cada elemento que llega a la unión por separado y por supuesto las distancias constructivas recomendadas por la normativa del pacto andino, para el cálculo como se hará con placas metálicas de 1" de espesor y se hará el cálculo por doble cizallamiento.

Para la cantidad de pernos para el elemento B

$$N = 1200 \text{ kg.}$$

dp= diámetro del perno asumo perno de ½ " de diámetro y de 4 cm. de largo

Según la normativa este perno tiene una carga admisible de 301 kg.

Por tanto:

$$\text{Número de Pernos} = \frac{1200}{611} = 1.95 \approx 2 \text{ pernos}$$

Luego calculamos las distancias y espaciamentos mínimos:

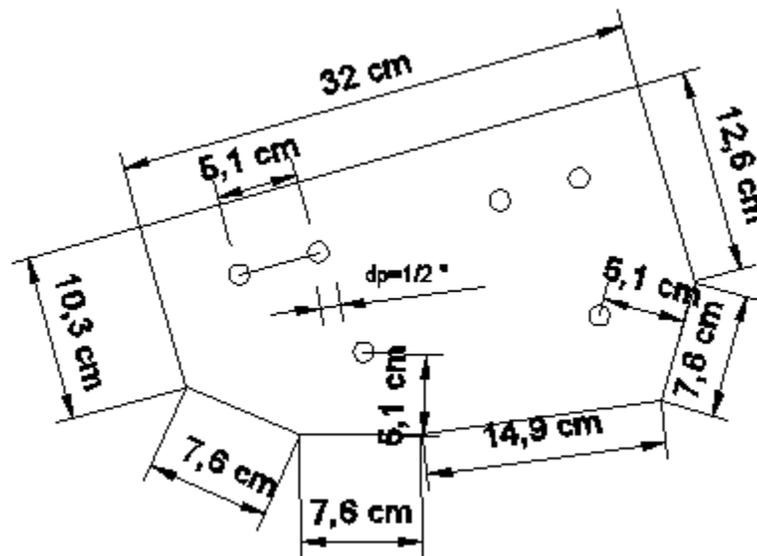
$$4dp = 5,08$$

$$2dp = 2,54$$

La distancia de 2 dp es un tanto pequeña por lo tanto se utilizara en su lugar una distancia de 2.6 cm.

La distancia de 5,08 cm la redondeamos a 5,1 cm

De igual forma se calcula los demás elementos que llegan a este nudo y se obtiene lo siguiente



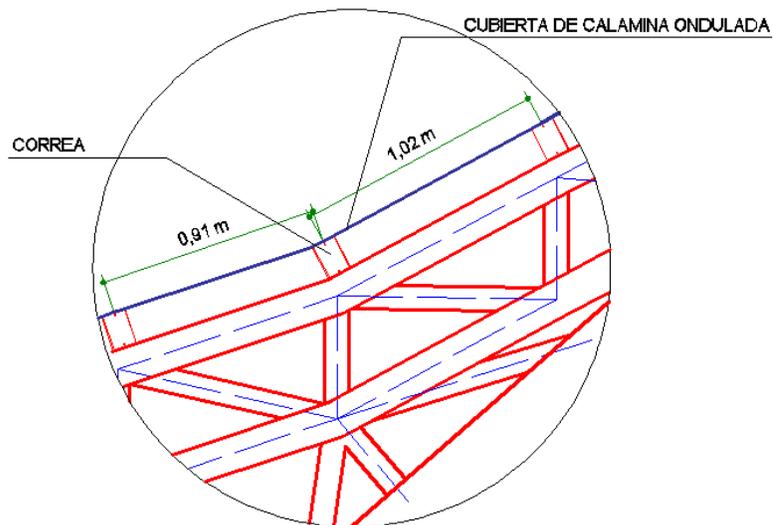
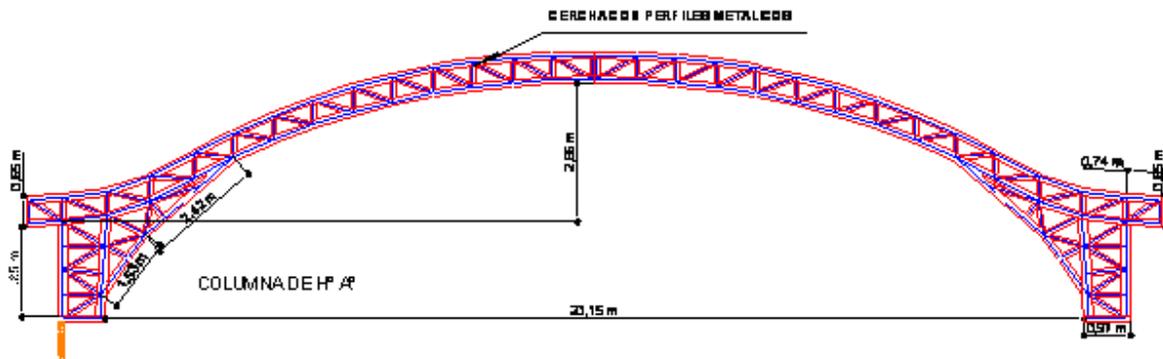
De esta manera se diseñó todas las cerchas pero por ser esta la cercha de mayor luz y más crítica en cuanto al análisis de cargas se mostro el detalle de cálculo y también las uniones respectivas que se ven de manera mucho más detallada en el plano de cubiertas.

DISEÑO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE MINICOLISEO

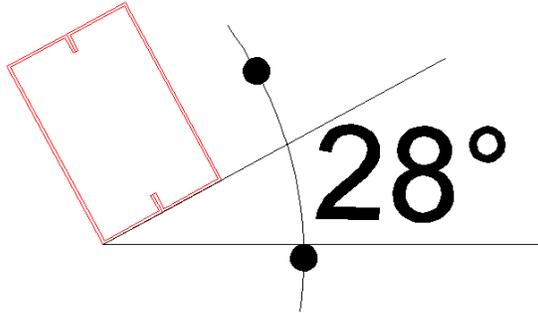
Consideraciones de carga sobre la correa

Análisis de la correa más crítica con mayor separación entre las mismas

ESQUEMA DE LA CUBIERTA



Inclinación de la correa



Análisis de Carga Muerta

Peso Propio de la Correa

La sección utilizada es la RX100X100X2, la cual está conformada por dos secciones tipo costanera C100x50x15x2 soldadas entre sí.

Conociendo esto el peso teórico según catálogo de la sección C 100X50X15X2 es de 3,41 kg/m, ya que la sección está conformada por dos secciones de la anterior mencionada el peso sería al doble es decir 6,82 kg/m.

Peso de la calamina sobre la Correa

El peso teórico de la calamina ondulada es aproximadamente 20kg/m² para que este actúe sobre la correa debemos multiplicarlo por la separación entre correas, para este caso la separación es variable de un extremo como se ve en la grafica tenemos 0,91 m. y del otro 1,02 m. por tanto:

$$C_{calamina} = 20 * \frac{0,91}{2} + 20 * \frac{1,02}{2} = 19,3 \text{ kg/m}$$

Por último debemos sumar ambas cargas permanentes y obtenemos la carga muerta total:

$$D = 6,82 + 19,3 = 26,12 \text{ kg/m}$$

Análisis de Sobrecarga

Para una estructura de este tipo según norma se sugiere una sobrecarga de 100 kg/m^2 , para llevar su efecto sobre la correa debemos multiplicar por la separación entre correas y sumar:

$$Lr = 100 * \frac{0,91}{2} + 100 * \frac{1,02}{2} = 96,5 \text{ kg/m}$$

Análisis de carga de Viento

Para el análisis de carga de viento, obtuvimos datos del SENAMI de la velocidad del viento, ya que en Emborozú no existe una estación de registro se asumirá la velocidad del viento de la ciudad de Tarija de 23 m/s con esta velocidad obtendremos la acción del viento:

$$Presión_{viento} = \frac{(23)^2}{16} = 33,1 \text{ kg/m}^2$$

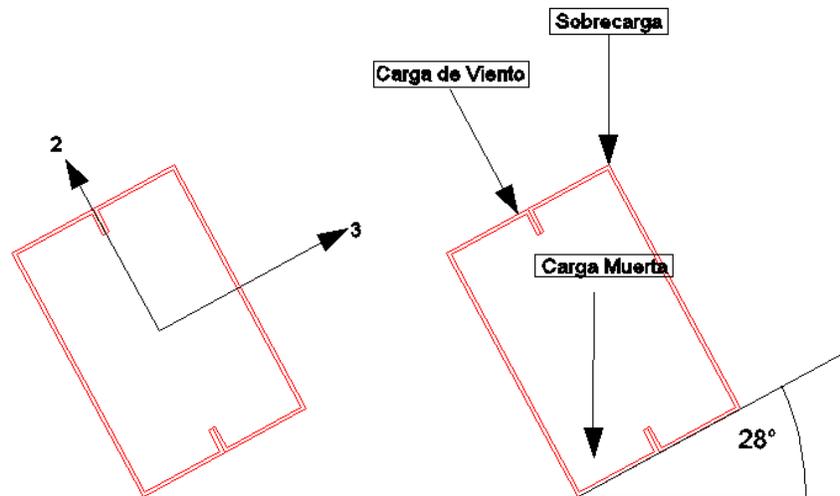
Debemos llevar dicha acción sobre la correa:

$$W = 33,1 * \frac{0,91}{2} + 33,1 * \frac{1,02}{2} = 31,94 \text{ kg/m}$$

Esta fuerza además debe ser afectada por un coeficiente eólico que depende del ángulo de inclinación de la cubierta en este caso de este tramo en particular con la situación más crítica es a barlovento el coeficiente eólico es de $0,2$ para un ángulo de 28° .

$$W = 0,2 * 31,94 = 6,39 \text{ kg/m}$$

Realizando un corte y analizando los efectos obtenemos:



Viendo la gráfica nos damos cuenta podemos tener dos alternativas para analizar la sección descomponer las fuerza en los ejes x y convencionales y analizar la sección rotada, o bien descomponer las fuerzas tanto de Carga Muerta como Sobrecarga en los ejes principales de la sección 2 y 3; para el análisis se optará por lo último por ser la alternativa más sencilla de realizar por ello descompondremos las acciones de Carga muerta y Sobrecarga.

Carga muerta en los ejes 2 y 3

$$D_2 = 26,12 * \cos 28^\circ = 23,06 \text{ kg/m}$$

$$D_3 = 26,12 * \sen 28^\circ = 12,26 \text{ kg/m}$$

Sobrecarga en los ejes 2 y 3

$$Lr_2 = 96,5 * \cos 28^\circ = 85,20 \text{ kg/m}$$

$$Lr_3 = 96,5 * \sen 28^\circ = 45,30 \text{ kg/m}$$

El viento actúa perpendicular a la superficie por ello no es necesario descomponerlo.

Combinaciones de Carga

Para combinaciones de carga bajo diseño de cargas últimas la normativa prevé las siguientes combinaciones de carga:

$U = 1.4 D$
$U = 1.2 D + 0.5 Lr$
$U = 1.2 D + 1.6 Lr + 0.8 W$
$U = 1.2 D + 0.5 Lr + 1.3 W$
$U = 1.2 D$
$U = 0.9 D - 1.3 W$

Utilizando las mismas tenemos el siguiente análisis para el eje 2:

COMBINACIÓN DE CARGA	CARGA MUERTA "D"	CARGA EN TECHO "Lr"	CARGA DE VIENTO "W"	CARGA CRÍTICA "U"
	Kg/m	Kg/m	Kg/m	Kg/m
$U = 1.4 D$	23,06	85,2	6,39	32,3
$U = 1.2 D + 0.5 Lr$				70,3
$U = 1.2 D + 1.6 Lr + 0.8 W$				169,104
$U = 1.2 D + 0.5 Lr + 1.3 W$				78,579
$U = 1.2 D$				27,7
$U = 0.9 D - 1.3 W$				12,4

Utilizando las mismas tenemos el siguiente análisis para el eje 3:

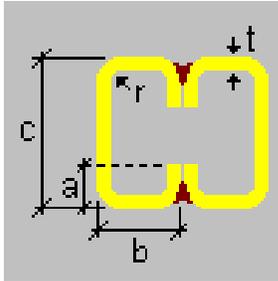
COMBINACIÓN DE CARGA	CARGA MUERTA "D"	CARGA EN TECHO "Lr"	CARGA DE VIENTO "W"	CARGA CRÍTICA "U"
	Kg/m	Kg/m	Kg/m	Kg/m
$U = 1.4 D$	12,60	45,3	-	17,6
$U = 1.2 D + 0.5 Lr$				37,8
$U = 1.2 D + 1.6 Lr + 0.8 W$				87,600
$U = 1.2 D + 0.5 Lr + 1.3 W$				37,770
$U = 1.2 D$				15,1
$U = 0.9 D - 1.3 W$				11,3

Como podemos apreciar en las tablas anteriores la mayor sollicitación es la del eje 2 por ello debemos analizar este eje que resulta el más sollicitado.

Cargas de servicio

Propiedades Geométricas de la sección y la barra

Sección R100x100x2



Dimensiones:

a	= 1.500	[Cm]	Pestaña
b	= 5.000	[Cm]	Ancho de ala
C	= 10.000	[Cm]	Profundidad
r	= 0.200	[Cm]	Radio de doblado
T	= 0.200	[Cm]	Espesor

Propiedades:

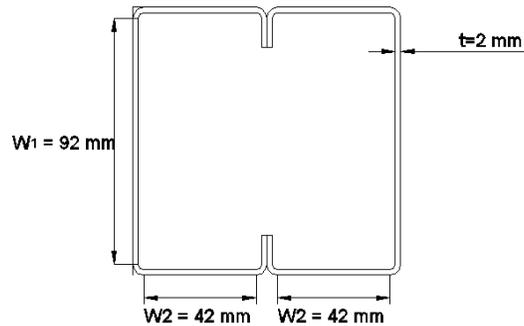
Área	: 8,66E+03	[Cm ²]	Área bruta de la sección.
I 33	: 1,38E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje local 3.
I 22	: 1,23E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje local 2.
I 23	: 1,18E-12	[Cm ⁴]	Inercia combinada.
Ang 3' a 3	: 0.000	[°]	Ángulo a los ejes principales de la sección.
I 33'	: 1,38E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje principal 3.
I 22'	: 1,23E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje principal 2.
I max	: 1,38E+05	[Cm ⁴]	Módulo de inercia máximo.
I min	: 1,23E+05	[Cm ⁴]	Módulo de inercia mínimo.
Dist. cg 3	: 0.000	[Cm]	Distancia del centro geométrico, al centro de gravedad de la sección en el eje 3.
Dist. cg 2	: 0.000	[Cm]	Distancia del centro geométrico, al centro de gravedad de la sección en el eje 2.
J Tor	: 1,86E+05	[Cm ⁴]	Constante de torsión de Saint Venant.
Xsc'	: 0.000	[Cm]	Distancia del centro de gravedad al centro de corte en el eje principal 3.
Ysc'	: 0.000	[Cm]	Distancia del centro de gravedad al centro de corte en el eje principal 2.

Cw	: 7,32E+00	[Cm6]	Constante de alabeo.
r0	: 5.488	[Cm]	Radio de giro polar.
J 33'	: 0.000	[Cm]	Propiedad para considerar el pandeo flexural torsional alrededor del eje principal 3.
J 22'	: 0.000	[Cm]	Propiedad para considerar el pandeo flexural torsional alrededor del eje principal 2.
S 33 sup	: 2,76E+04	[Cm3]	Módulo de sección superior respecto al eje local 3.
S 22 sup	: 2,46E+04	[Cm3]	Módulo de sección superior respecto al eje local 2.
S 33 inf	: 2,76E+04	[Cm3]	Módulo de sección inferior respecto al eje local 3.
S 22 inf	: 2,46E+04	[Cm3]	Módulo de sección inferior respecto al eje local 2.
S 33' sup	: 2,76E+04	[Cm3]	Módulo de sección superior respecto al eje principal 3.
S 22' sup	: 2,46E+04	[Cm3]	Módulo de sección superior respecto al eje principal 2.
S 33' inf	: 2,76E+04	[Cm3]	Módulo de sección inferior respecto al eje principal 3.
S 22' inf	: 2,46E+04	[Cm3]	Módulo de sección inferior respecto al eje principal 2.
Z 33	: 3,20E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje local 3.
Z 22	: 2,84E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje local 2.
Z 33'	: 3,20E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje principal 3.
Z 22'	: 2,84E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje principal 2.
Fac 3	: 1.200		Factor de corte según el eje local 3.
Fac 2	: 1.200		Factor de corte según el eje local 2.
Max 3	: 5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje local 3.
Min 3	: -5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje local 3.
Max 2	: 5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje local 2.
Min 2	: -5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje local 2.
Max 3'	: 5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje principal 3.
Min 3'	: -5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje principal 3.
Max 2'	: 5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje principal 2.
Min 2'	: -5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje principal 2.
Qmod3'	: 3,25E+02	[1/Cm2]	Módulo de corte para el eje principal 3.
Qmod2'	: 3,33E+02	[1/Cm2]	Módulo de corte para el eje principal 2.
Aw3	: 3,84E+03	[Cm2]	Área de ala para corte.
Aw2	: 5,04E+03	[Cm2]	Área de alma para corte.
TorMod	: 2,63E+01	[1/Cm3]	Módulo de torsión para ejes principales.

La longitud de la correa más larga es de 4,5 m además ya que la correa es simplemente apoyada el coeficiente $k=1$

Primero antes del cálculo debemos calcular algunos valores típicos además de las propiedades geométricas como primero determinar si son elementos atiesados o son elementos no atiesados, para ello ya que las secciones son soldadas el criterio más lógico para clasificar los elementos planos es el de utilizar la sección simple

Clasificación del elemento R100x100x2:



Ya que el elemento está formado por elementos atiesados o rigidizados se hará el análisis como un elemento atiesado

Teniendo el elemento a analizar primero debemos determinar la relación ancho/espesor

$$\frac{w}{t} = \frac{w_1}{t} = \frac{92}{2} = 46$$

$$\frac{w}{t} = \frac{w_2}{t} = \frac{42}{2} = 26$$

Asumimos el valor de ambos valores

Una vez determinada dicha relación debemos hallar el ancho efectivo para la sección:

Si cumple que:

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} \geq \left(\frac{w}{t}\right)$$

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} = \frac{1544}{\sqrt{f}}$$

$$f = 0,60 * 2200 \text{ kg/cm}^2 = 1320 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} = \frac{1544}{\sqrt{f}} = \frac{1544}{\sqrt{1320}} = 42$$

$$\frac{w}{t} \leq \left(\frac{w}{t}\right)_{lim} \rightarrow 46 \leq 42 \text{ No se cumple!}$$

Cuando

$$\frac{w}{t} > \left(\frac{w}{t}\right)_{lim}$$

Se calcula b el ancho efectivo con la siguiente sección.

$$\frac{b}{t} = \frac{2\,122}{\sqrt{f}} \left[1 - \frac{422}{\left(\frac{w}{t}\right)\sqrt{f}} \right] = \frac{2\,122}{\sqrt{1\,320}} \left[1 - \frac{422}{(46)\sqrt{1\,320}} \right] = 43,65 \cong 43$$

Asumimos el extremo inferior ya que implica un menor valor de ancho efectivo, lo cual sería a favor de la seguridad.

$$\frac{b}{t} \leq \frac{w}{t} \Rightarrow 43 \leq 46 \text{ ok cumple!}$$

Hallando el valor de “b” ancho efectivo

$$b = 43 * 2 = 86 \text{ mm}$$

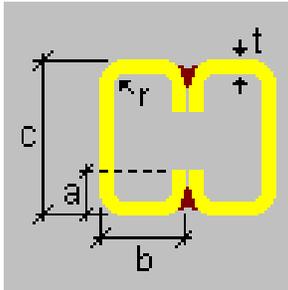
Si el elemento es tiene una esbeltez $kl/r < 20$ entonces debemos hacer el análisis de pandeo local de lo contrario no es necesario.

Esbeltez:

$$\frac{kl}{r} = \frac{1 * 450}{5,488} = 82$$

Por tanto no es necesaria la verificación a pandeo local.

Sección R150x100x2



Dimensiones:

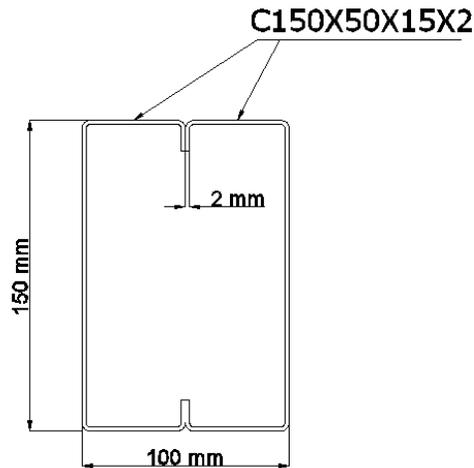
a	=	1.500	[Cm]	Pestaña
b	=	5.000	[Cm]	Ancho de ala
C	=	15.000	[Cm]	Profundidad
r	=	0.200	[Cm]	Radio de doblado
T	=	0.200	[Cm]	Espesor

Propiedades:

Area	:	1,07E+04	[Cm ²]	Área bruta de la sección.
I 33	:	3,56E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje local 3.
I 22	:	1,71E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje local 2.
I 23	:	1,48E-11	[Cm ⁴]	Inercia combinada.
Ang 3' a 3	:	0.000	[°]	Ángulo a los ejes principales de la sección.
I 33'	:	3,56E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje principal 3.
I 22'	:	1,71E+05	[Cm ⁴]	Inercia alrededor del eje principal 2.
I max	:	3,56E+05	[Cm ⁴]	Módulo de inercia máximo.
I min	:	1,71E+05	[Cm ⁴]	Módulo de inercia mínimo.
Dist. cg 3	:	0.000	[Cm]	Distancia del centro geométrico, al centro de gravedad de la sección en el eje 3.
Dist. cg 2	:	0.000	[Cm]	Distancia del centro geométrico, al centro de gravedad de la sección en el eje 2.
J Tor	:	3,38E+05	[Cm ⁴]	Constante de torsión de Saint Venant.
Xsc'	:	0.000	[Cm]	Distancia del centro de gravedad al centro de corte en el eje principal 3.
Ysc'	:	0.000	[Cm]	Distancia del centro de gravedad al centro de corte en el eje principal 2.
Cw	:	1,78E+05	[Cm ⁶]	Constante de alabeo.
r0	:	7.033	[Cm]	Radio de giro polar.
J 33'	:	0.000	[Cm]	Propiedad para considerar el pandeo flexural torsional alrededor del eje principal 3.
J 22'	:	0.000	[Cm]	Propiedad para considerar el pandeo flexural torsional alrededor del eje principal 2.
S 33 sup	:	4,75E+04	[Cm ³]	Módulo de sección superior respecto al eje local 3.
S 22 sup	:	3,42E+04	[Cm ³]	Módulo de sección superior respecto al eje local 2.
S 33 inf	:	4,75E+04	[Cm ³]	Módulo de sección inferior respecto al eje local 3.
S 22 inf	:	3,42E+04	[Cm ³]	Módulo de sección inferior respecto al eje local 2.
S 33' sup	:	4,75E+04	[Cm ³]	Módulo de sección superior respecto al eje principal 3.
S 22' sup	:	3,42E+04	[Cm ³]	Módulo de sección superior respecto al eje principal 2.
S 33' inf	:	4,75E+04	[Cm ³]	Módulo de sección inferior respecto al eje principal 3.

S 22' inf	:	3,42E+04	[Cm3]	Módulo de sección inferior respecto al eje principal 2.
Z 33	:	5,61E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje local 3.
Z 22	:	3,82E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje local 2.
Z 33'	:	5,61E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje principal 3.
Z 22'	:	3,82E+04	[Cm3]	Módulo de sección plástico respecto al eje principal 2.
Fac 3	:	1.200		Factor de corte según el eje local 3.
Fac 2	:	1.200		Factor de corte según el eje local 2.
Max 3	:	5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje local 3.
Min 3	:	-5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje local 3.
Max 2	:	7.500	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje local 2.
Min 2	:	-7.500	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje local 2.
Max 3'	:	5.000	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje principal 3.
Min 3'	:	-5.000	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje principal 3.
Max 2'	:	7.500	[Cm]	Coordenada del extremo positivo más alejado de la sección respecto al eje principal 2.
Min 2'	:	-7.500	[Cm]	Coordenada del extremo negativo más alejado de la sección respecto al eje principal 2.
Qmod3'	:	3,05E+02	[1/Cm2]	Módulo de corte para el eje principal 3.
Qmod2'	:	2,31E+02	[1/Cm2]	Módulo de corte para el eje principal 2.
Aw3	:	3,84E+03	[Cm2]	Area de ala para corte.
Aw2	:	7,04E+03	[Cm2]	Area de alma para corte.
TorMod	:	1,74E+01	[1/Cm3]	Módulo de torsión para ejes principales.

Clasificación del elemento R150x100x2:



Ya que el elemento está formado por elementos atiesados o rigidizados se hará el análisis como un elemento atiesado

Teniendo el elemento a analizar primero debemos determinar la relación ancho/espesor

$$\frac{w}{t} = \frac{w_1}{t} = \frac{142}{2} = 71$$

$$\frac{w}{t} = \frac{w_2}{t} = \frac{42}{2} = 26$$

Asumimos el valor de ambos valores

Una vez determinada dicha relación debemos hallar el ancho efectivo para la sección:

Si cumple que:

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} \geq \left(\frac{w}{t}\right)$$

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} = \frac{1544}{\sqrt{f}}$$

$$f = 0,60 * 2200 \text{ kg/cm}^2 = 1320 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{w}{t}\right)_{lim} = \frac{1544}{\sqrt{f}} = \frac{1544}{\sqrt{1320}} = 42$$

$$\frac{w}{t} \leq \left(\frac{w}{t}\right)_{lim} \rightarrow 71 \leq 42 \text{ No se cumple!}$$

Cuando

$$\frac{w}{t} > \left(\frac{w}{t}\right)_{lim}$$

Se calcula b el ancho efectivo con la siguiente sección.

$$\frac{b}{t} = \frac{2\,122}{\sqrt{f}} \left[1 - \frac{422}{\left(\frac{w}{t}\right)\sqrt{f}} \right] = \frac{2\,122}{\sqrt{1\,320}} \left[1 - \frac{422}{(71)\sqrt{1\,320}} \right] = 48,85 \cong 48$$

Asumimos el extremo inferior ya que implica un menor valor de ancho efectivo, lo cual sería a favor de la seguridad.

$$\frac{b}{t} \leq \frac{w}{t} \Rightarrow 48 \leq 71 \text{ ok cumple!}$$

Hallando el valor de “b” ancho efectivo

$$b = 48 * 2 = 96 \text{ mm}$$

Propiedades del material

Módulo de Elasticidad

$$E = 2.04 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

Tensión de fluencia

$$f_y = 2\,200 \text{ Kg/cm}^2$$

Resistencia Última

$$F_u = 3466.12 \text{ Kg/cm}^2$$

Análisis de la correa en el eje más comprometido

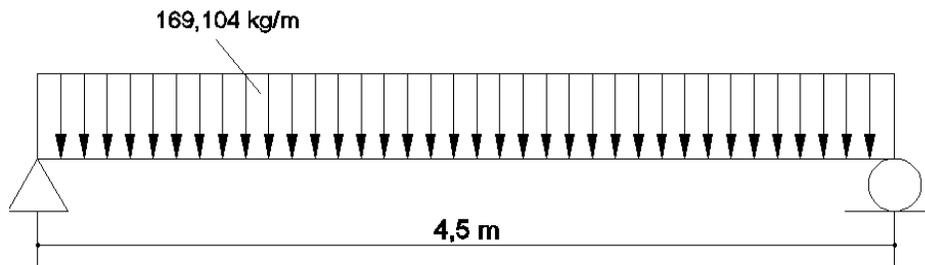


Diagrama Cortante

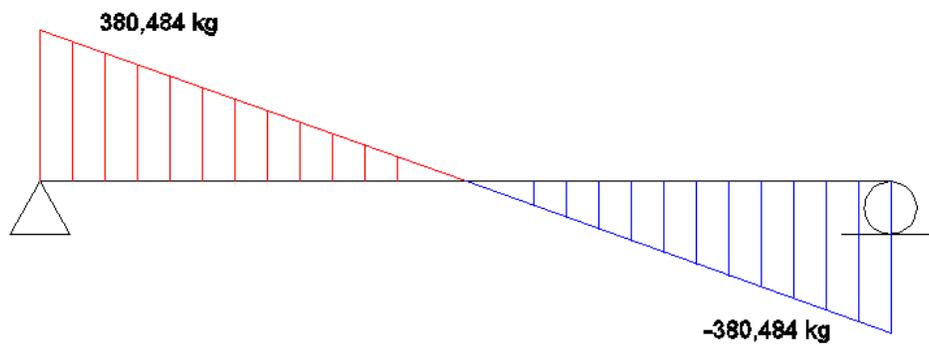


Diagrama de Momentos Flectores

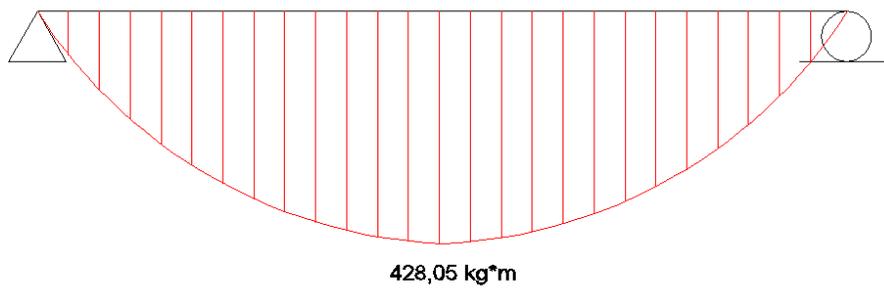
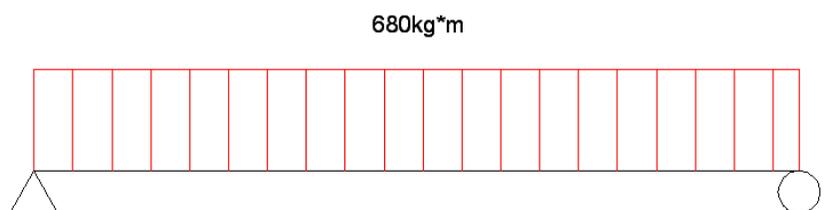


Diagrama de Momentos Torsores



Obtenemos las máximas solicitaciones

$$V_u = 380,484 \text{ kg}$$

$$M_u = 428,05 \text{ kg}\cdot\text{m} = 42\,805 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$T_u = 680 \text{ kg}\cdot\text{m} = 68\,000 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

Con estos valores de cortante y momento flector debemos hallar los esfuerzos máximos.

$$f_v = \frac{V_u * Q}{I * b} = \frac{380,484 * 16150,9}{1,38 \times 10^3 * 10} = 445,3 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{bw} = \frac{M_u * y}{I} = \frac{42\,805 * 5}{1,38 \times 10^3} = 155,0 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo de corte admisible

$k_v = 5,34$ para elementos sin rigidizadores transversales

$$w/t = 46$$

$$\frac{w}{t} \leq 1988 * \sqrt{\frac{k_v}{f_y}}$$

$$\frac{w}{t} \leq 1988 * \sqrt{\frac{5,34}{2\,200}} = 287 \rightarrow 46 < 287 \text{ ok cumple!}$$

Por tanto

$$F_v = \frac{549,7 \sqrt{k_v * F_y}}{w/t} = \frac{549,7 \sqrt{5,34 * 2\,200}}{46} = 1295,24 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_v \leq 0,40 F_y = 880 \text{ kg/cm}^2$$

Por tanto asumimos $F_v=880 \text{ kg/cm}^2$.

Esfuerzo de flexión admisible

$$F_{bw} = \left[1.21 - 0.0000405 \left(\frac{h}{t} \right) \sqrt{F_y} \right] (0.60 F_y) \leq 0.60 F_y$$

$$F_{bw} = \left[1.21 - 0.0000405 (46) \sqrt{2200} \right] * (0.60 * 2200)$$

$$F_{bw} = 1481,85 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{bw} = 0.60 F_y = 1320 \text{ kg/cm}^2$$

Por tanto asumimos $F_{bw}=1320 \text{ kg/cm}^2$.

Verificación Flexión y Corte de Almas

$$\left[\frac{f_{bw}}{F_{bw}} \right]^2 + \left[\frac{f_v}{F_v} \right]^2 \leq 1.00$$

$$\left[\frac{155}{1320} \right]^2 + \left[\frac{445,3}{880} \right]^2 \leq 1.00$$

$$0,323 \leq 1.00 \text{ ok cumple!}$$

Verificación a Torsión

Datos

$$T_u = 68\,000 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$\rho = 5 \text{ cm}$$

$$I_p = I_1 + I_2$$

$$A = \text{Área bruta de la sección} = 1,07 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

$$G = \text{modulo de corte del acero} = 80\,908 \text{ kg/cm}^2.$$

$$J = \text{constante de torsión de St. Venant} = 1,86 \times 10^5 \text{ cm}^4.$$

E=Módulo de Elasticidad = 2040000 kg/cm².

Cw=Constante de alabeo por torsión.=7,32 x10²cm⁶.

Calculo del esfuerzo Torsor en la pieza

$$\tau_{max} = \frac{Tu * \rho}{I_p} = \frac{68\ 000 * 5}{(1,38 + 1,23) \times 10^3} = 130,3 \text{ kg/cm}^2$$

Calculo del esfuerzo Torsor Admisible en la pieza

$$\sigma_t = \frac{1}{Ar_o} \left[GJ + \frac{\pi^2 E * Cw}{K * L} \right]$$

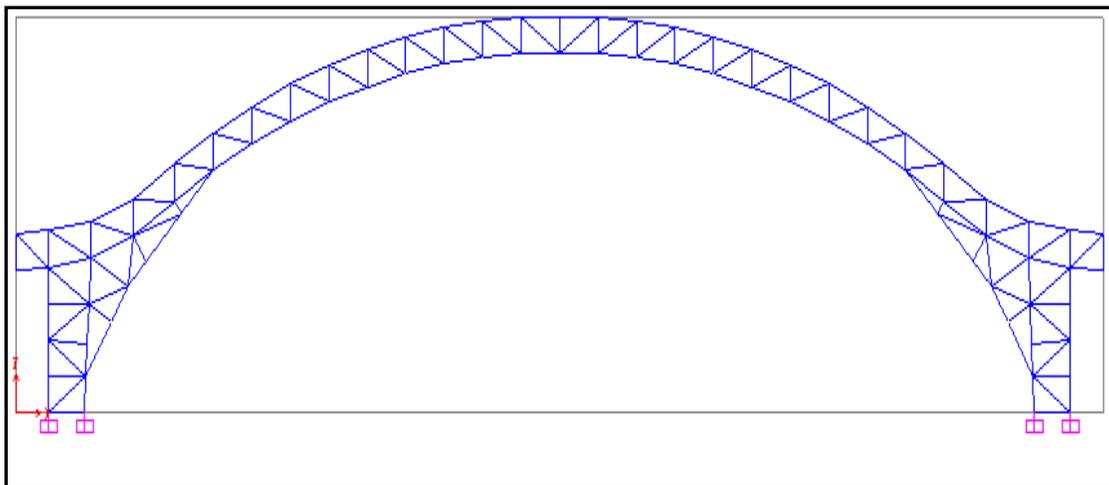
$$\sigma_t = \frac{1}{1,07 \times 10^4 * 5,488} \left[1,86 \times 10^5 * 80908 + \frac{\pi^2 * 2040000 * 7,32 \times 10^2}{450} \right]$$

$$\sigma_t = 316651,73 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{max} \leq \sigma_t$$

$$1303,3 \leq 316651,73 \text{ ok cumple!}$$

Una vez realizado el análisis de cargas sobre las correas debemos considerar el peso propio de la estructura por lo tanto hacemos la siguiente tabla resumen de los perfiles utilizados para conformar la estructura:



Detalle de perfiles utilizados en la estructura

PERFIL COSTANERA DE 100X50X15X2				
LONGITUD DEL TRAMO (m)	NÚMERO DE REPETICIONES	NÚMERO DE REPETICIONES TOTAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	PESO(kg)
TRAMO 0,45 m	1	2	0,90	7,542
TRAMO 0,50 m	15	30	15,00	125,7
TRAMO 0,80 m	1	2	1,60	13,408
TRAMO 0,77 m	1	2	1,54	12,9052
TRAMO 0,83 m	1	2	1,66	13,9108
TRAMO 0,84 m	1	2	1,68	14,0784
TRAMO 0,86 m	1	2	1,72	14,4136
TRAMO 0,99 m	2	4	3,96	33,1848
TRAMO 0,94 m	3	6	5,64	47,2632
TRAMO 0,54 m	1	2	1,08	9,0504
TRAMO 0,87 m	1	2	1,74	14,5812
TRAMO 0,88 m	1	2	1,76	14,7488
TRAMO 0,45 m	1	2	0,90	7,542
TRAMO 1,09 m	1	2	2,18	18,2684
TRAMO 0,98 m	1	2	1,96	16,4248
TRAMO 0,92 m	2	4	3,68	30,8384
TRAMO 0,90 m	2	4	3,60	30,168
TRAMO 0,82 m	1	2	1,64	13,7432
TRAMO 0,83 m	1	2	1,66	13,9108
TRAMO 0,84 m	1	2	1,68	14,0784
TRAMO 0,86 m	1	2	1,72	14,4136
TRAMO 0,87 m	1	2	1,74	14,5812
TRAMO 0,88 m	1	2	1,76	14,7488
TRAMO 0,95 m	1	2	1,90	15,922
			62,70	525,426

PERFIL COSTANERA DE 150X50X15X2				
LONGITUD DEL TRAMO (m)	NÚMERO DE REPETICIONES	NÚMERO DE REPETICIONES TOTAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	PESO(kg)
TRAMO 0,52 m	1	2	1,04	8,7152
TRAMO 0,61 m	1	2	1,22	10,2236
TRAMO 0,70 m	2	4	2,80	23,464
TRAMO 0,91 m	2	4	3,64	30,5032
TRAMO 0,92 m	3	6	5,52	46,2576
TRAMO 0,95 m	2	4	3,80	31,844
TRAMO 1,02 m	2	4	4,08	34,1904
TRAMO 1,90 m	1	2	3,80	31,844
TRAMO 0,90 m	2	4	3,60	30,168
TRAMO 0,88 m	2	4	3,52	29,4976
TRAMO 0,86 m	2	4	3,44	28,8272
TRAMO 0,85 m	2	4	3,40	28,492
TRAMO 0,84 m	2	4	3,36	28,1568
TRAMO 0,83 m	2	4	3,32	27,8216
TRAMO 0,82 m	6	12	9,84	82,4592
			56,38	472,46

PERFIL COSTANERA DE 200X50X15X2				
LONGITUD DEL TRAMO (m)	NÚMERO DE REPETICIONES	NÚMERO DE REPETICIONES TOTAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	PESO(kg)
TRAMO 0,45 m	1	2	0,45	4,473
TRAMO 0,50 m	5	10	2,50	24,85
TRAMO 0,55 m	1	2	0,55	5,467
TRAMO 0,62 m	1	2	0,62	6,1628
			4,12	40,95

Con este peso distribuimos en 28 puntos considerados

Y obtenemos:

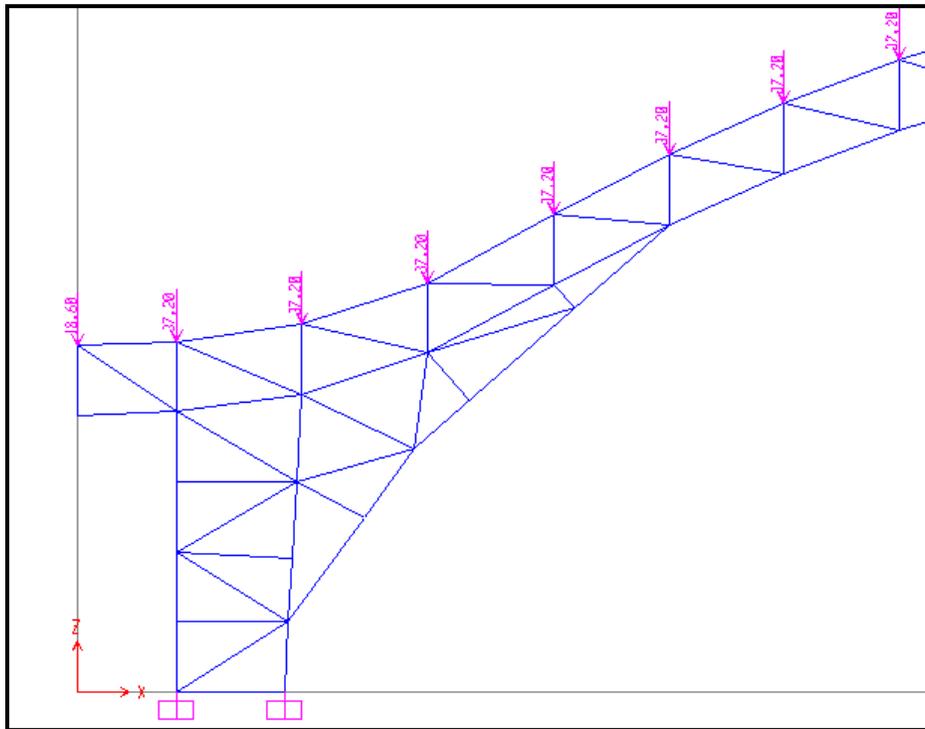
$$Peso\ total = 525,426 + 472,46 + 40,95 = 1038,84\ kg$$

$$Carga\ puntual = \frac{1038,84}{28} = 37,2\ kg$$

En los extremos obviamente debemos reducir la fuerza a la mitad por no tener la misma área de aporte.

$$\text{Carga puntual extremo} = \frac{37,2}{2} = 18,6 \text{ kg}$$

Introducimos las cargas puntuales en la estructura modelada en el programa Sap 2000 v.14



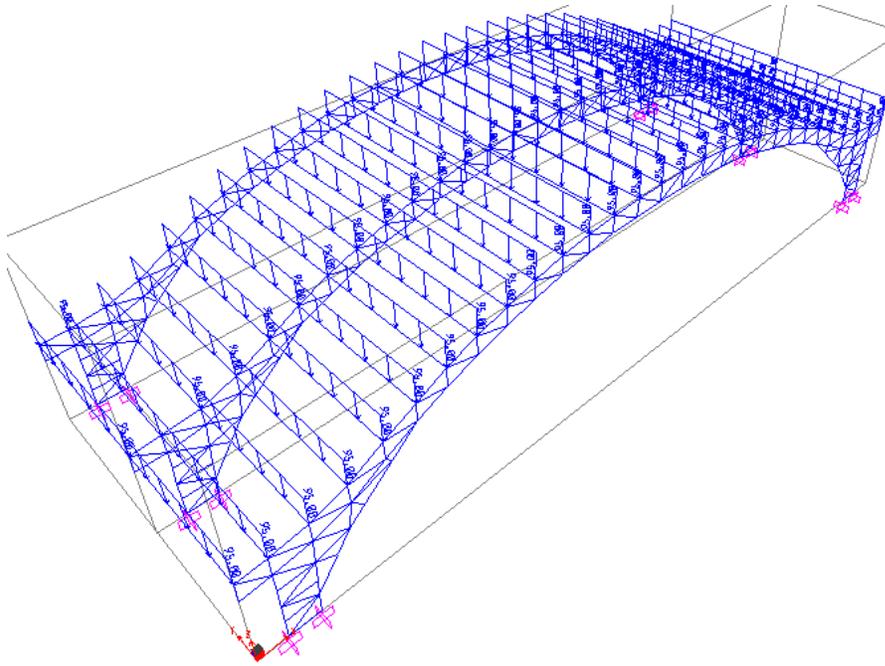
En el caso de la sobrecarga de uso y la carga de viento se carga sobre la correa de la siguiente manera:

$$\text{Sobrecarga} = \text{separación entre correas} * \text{Sobrecarga considerada por } m^2$$

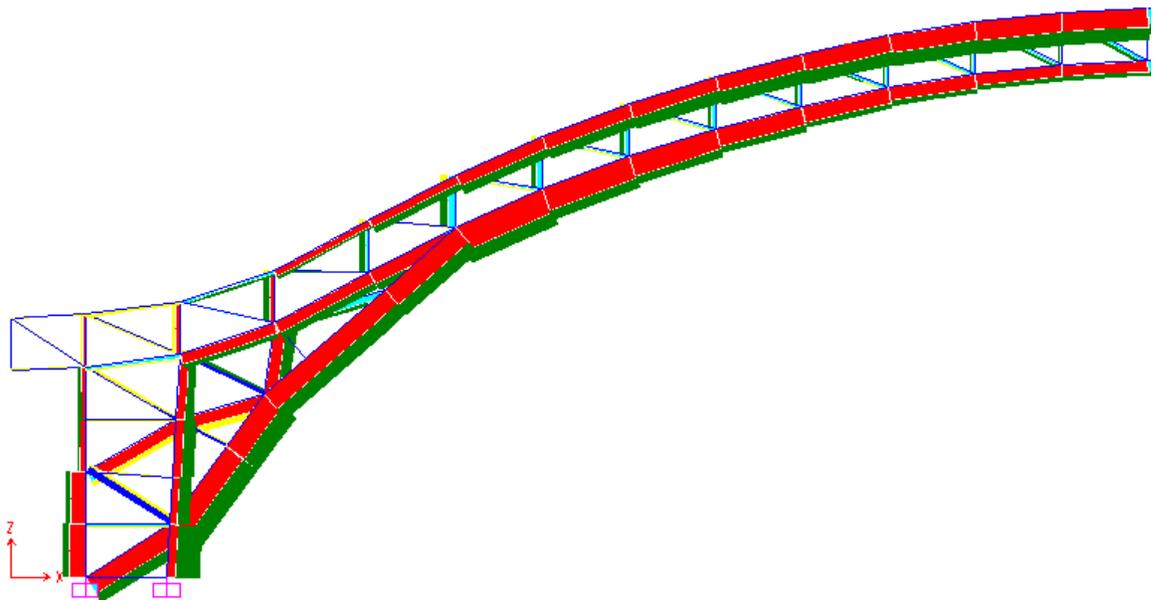
$$\text{Sobrecarga} = 0,95 * 100 = 95 \text{ kg/m}$$

$$W = \text{coef. Eólico} * \text{presión del viento} * \text{separación entre correas}$$

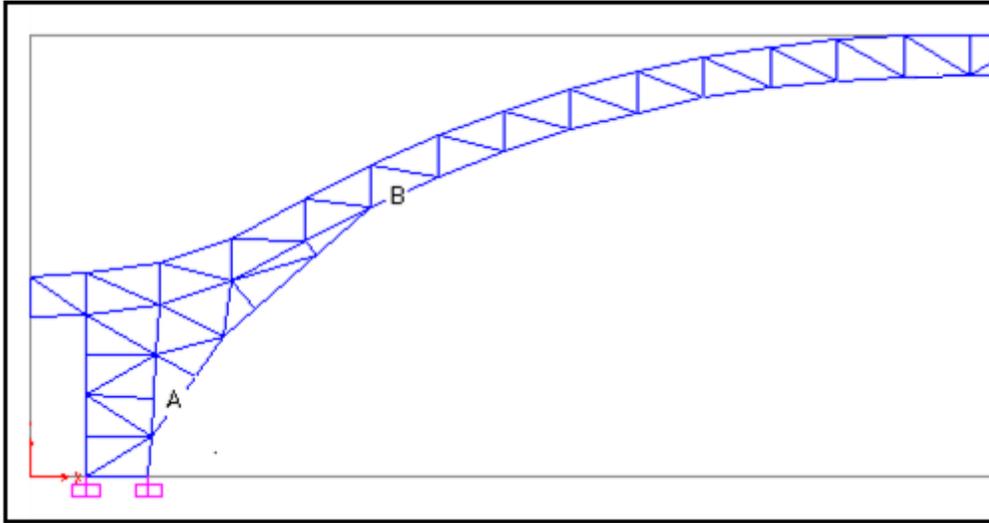
$$W = 0,2 * 33,1 * 0,95 = 6,282 \text{ kg/m a barlovento}$$



Luego del análisis el programa nos arroja los resultados de la acción de fuerzas internas en cada barra de las cuales tomaremos las más solicitadas y se hará el diseño a fin de verificar que las secciones propuestas sean las adecuadas.



A continuación se muestra los miembros más solicitados bajo diversas solicitaciones con las verificaciones respectivas por supuesto estas barras están sometidas a esfuerzos de compresión y a un momento por lo tanto se deberá ver si corresponde o no la verificación por pandeo local o no:



Miembro "A"

Datos

$L=0,92$ m

Sección R150x100x2

$M= -182,87$ kg*m

$N= 1302,25$ kg en compresión

Si el elemento es tiene una esbeltez $kl/r < 20$ entonces debemos hacer el análisis de pandeo local de lo contrario no es necesario.

$k=1$

$r=7,033$

$$\frac{kl}{r} = \frac{1 * 92}{7,03} = 13,086$$

Debemos hacer verificación al pandeo local

Verificación a pandeo Local

Dependiendo de la relación b/t tendremos:

$$b = 96 \text{ mm}$$

$$\frac{b}{t} = \frac{96}{2} = 48$$

$$\text{Para } \frac{b}{t} < \frac{531}{\sqrt{F_y}} \Rightarrow 48 < 11,32 \text{ no cumple!}$$

$$\text{Para } \frac{531}{\sqrt{F_y}} < \frac{b}{t} < \frac{1208}{\sqrt{F_y}} \Rightarrow 11,32 < 48 < 25,75 \text{ no cumple!}$$

Para las demás secciones con b/t entre 25 y 60 *cumple!*

$$F_c = 1393 - 19,7 \frac{b}{t} = 1393 - 19,7 * 48 = 1038,4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Área efectiva

Esta área efectiva será tomada como la sección pero con el ancho b efectivo en lugar de w por lo tanto se debe reducir la sección

$$Área_{efectiva} = 889,5 \text{ mm}^2 = 8,895 \text{ cm}^2$$

Esfuerzo en la sección:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{Área_{efectiva}} = \frac{1302,25}{8,895} = 146,402$$

Verificación pandeo local:

$$\sigma_{max} \leq Fc$$

$$146,403 \leq 1\,038,4 \quad \text{ok cumple!}$$

Verificación a fuerza de compresión

$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 * E}{Fy}}$$

$$E = 2.04E+06 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de esbeltez crítica por deformación por pandeo:

$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 * 2040000}{2\,200}} = 135,29$$

Cálculo de factor de forma Q:

$$Q = \frac{A_{EF}}{A_{TOT}}$$

$$Q = \frac{889,5}{1\,070} = 0,83$$

Si se cumple que:

$$\frac{kL}{r} \leq \frac{Cc}{\sqrt{Q}} \Rightarrow 13,086 \leq \frac{135,29}{0,83} \Rightarrow 13,086 \leq 1627,43 \text{ ok!}$$

Entonces:

$$F_{ADM} = 0,522 * Q * Fy - \left[\frac{Q * Fy * \left(\frac{kL}{r}\right)}{12533} \right]^2$$

$$F_{ADM} = 0,522 * 0,83 * 2200 - \left[\frac{0,83 * 2200 * (13,086)}{12533} \right]^2$$

$$F_{ADM} = 949,53 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{N}{Area_{total}} = \frac{1302,25}{10,70} = 121,71$$

$$f \leq F_{ADM}$$

$$121,71 \leq 949,53 \text{ ok cumple!}$$

Miembro "B"

Datos

L=0,92 m

Sección R150x100x2

M= -347 kg*m

N= 1220,51 kg en compresión

Verificación a pandeo Local

$$F_c = 1393 - 19,7 \frac{b}{t} = 1393 - 19,7 * 48 = 1038,4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Área efectiva

Esta área efectiva será tomada como la sección pero con el ancho b efectivo en lugar de w por lo tanto se debe reducir la sección

$$Area_{efectiva} = 889,5 \text{ mm}^2 = 8,895 \text{ cm}^2$$

Esfuerzo en la sección:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{Area_{efectiva}} = \frac{1220,51}{8,895} = 137,213$$

Verificación pandeo local:

$$\sigma_{max} \leq Fc$$

$$137,213 \leq 1\,038,4 \quad \text{ok cumple!}$$

Verificación a fuerza de compresión

$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 * E}{Fy}}$$

$$E = 2,04E+06 \text{ Kg/cm}^2.$$

Cálculo de esbeltez crítica por deformación por pandeo

$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 * 2040000}{2\,200}} = 135,29$$

Cálculo de factor de forma Q

$$Q = \frac{A_{EF}}{A_{TOT}}$$

$$Q = \frac{889,5}{1\,070} = 0,83$$

Si se cumple que:

$$\frac{kL}{r} \leq \frac{Cc}{\sqrt{Q}} \Rightarrow 13,086 \leq \frac{135,29}{0,83} \Rightarrow 13,086 \leq 1627,43 \text{ ok!}$$

Entonces:

$$F_{ADM} = 0,522 * Q * Fy - \left[\frac{Q * Fy * \left(\frac{kL}{r}\right)}{12533} \right]^2$$

$$F_{ADM} = 0,522 * 0,83 * 2200 - \left[\frac{0,83 * 2200 * (13,086)}{12533} \right]^2$$

$$F_{ADM} = 949,53 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{N}{Area_{total}} = \frac{1302,25}{10,70} = 114,066$$

$$f \leq F_{ADM}$$

$$114,066 \leq 949,53 \text{ ok cumple!}$$

Verificación a la unión columna metal-H°

En la unión lo que se debe verificar serán la placa base y los pernos de anclaje. Ya que la estructura se tiene los resultados del análisis estructural del paquete Sap 2000 tenemos los datos iniciales de fuerzas actuantes en la unión:

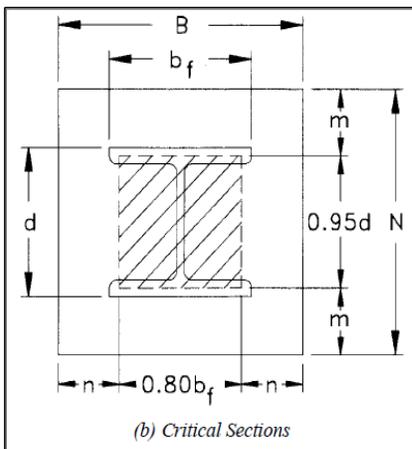
Datos de cargas:

$$P_u = 2448,39 \text{ kg}$$

$$M_u = 533,229 \text{ kg}\cdot\text{m} = 53322,9 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$V_u = 1742,93 \text{ kg}$$

Datos geométricos



$$d = 10 \text{ cm}$$

bf=20 cm

La placa debe diseñarse en este caso bajo tres casos primero aplastamiento, segundo por el momento y por último al cortante.

Verificación al aplastamiento:

$\phi_c = 0,60$ es el factor de resistencia del concreto

$$f'_c = 210 \frac{kg}{cm^2} = 3ksi$$

$$A_1 = \frac{Pu}{1,7 * \phi_c * f'_c}$$

$$A_1 = \frac{2448,39}{1,7 * 0,6 * 210} = 11,43 \cong 12 \text{ cm}^2$$

Cálculo de dimensiones de la placa base

$$\Delta = 0,5 * (0,95 * d - 0,80 * bf) = 0,5 * (0,95 * 20 - 0,80 * 10) = 5,5 \text{ cm}$$

$$N = \sqrt{A_1} + \Delta = \sqrt{12} + 5,5 = 8,964 \cong 9 \text{ cm}$$

$$B = \frac{A_1}{N} = \frac{12}{9} = 1,333 \cong 2 \text{ cm}$$

$$m = \frac{N - 0,95 * d}{2} = \frac{9 - 0,95 * 10}{2} = -0,25 \cong 1 \text{ cm}$$

Espesor de la placa

$$tp = m * \sqrt{\frac{2 * Pu}{0,90 * Fy * B * N}} = \sqrt{\frac{2 * 2448,39}{0,9 * 2531 * 2 * 9}} = 0,34 \text{ cm}$$

Luego la sección de H° será:

$$A_2 = 4 * N * B = 72 \text{ cm}^2$$

Verificación al momento:

Cálculo de la excentricidad:

$$e = \frac{Mu}{Pu} = \frac{533,229}{2448,39} = 218$$

Comparación:

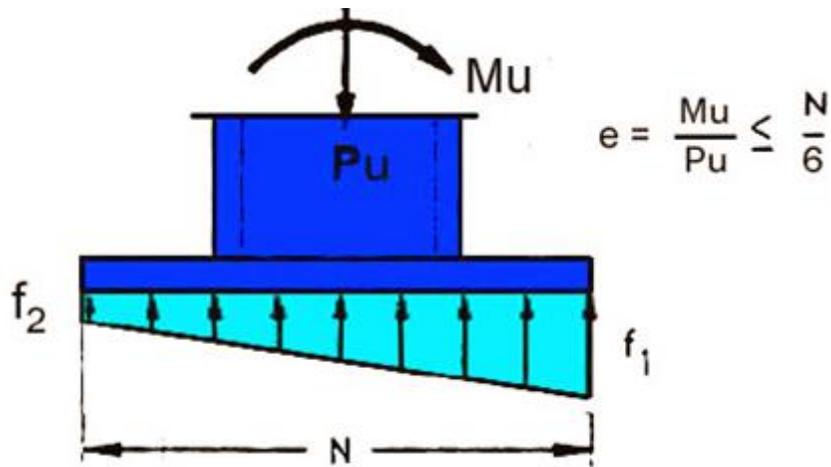
Si

$e \leq \frac{N}{6}$ entonces la placa esta sometida a baja excentricidad

$$0,218 \leq \frac{15}{6}$$

$$0,218 \leq 2,5$$

La distribución de esfuerzos ocurre de la siguiente manera:



Si cumple la placa tiene baja excentricidad por lo tanto su diseño será aplicando las relaciones que vienen a continuación:

$$F_p = 0,85 * \phi_c * f'_c * \sqrt{A_2/A_1} = 214,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$c = \frac{N}{2} = \frac{9}{2} = 4,5 \text{ cm}$$

$$I = \frac{BN^3}{12} = \frac{2 * 9^3}{12} = 121,5$$

$$f1 = \frac{Pu}{B * N} + \frac{Mu * c}{I} = \frac{2448,39}{9 * 2} + \frac{533,229 * 4,5}{121,5} = 2110,95 \text{ kg/cm}^2$$

$$f2 = \frac{Pu}{BN} - \frac{Mc}{I} = \frac{2448,39}{9 * 2} - \frac{533,229 * 4,5}{121,5} = -1838,90 \text{ kg/cm}^2$$

Los esfuerzos son demasiado grandes por lo tanto se cambiará los valores de N y B

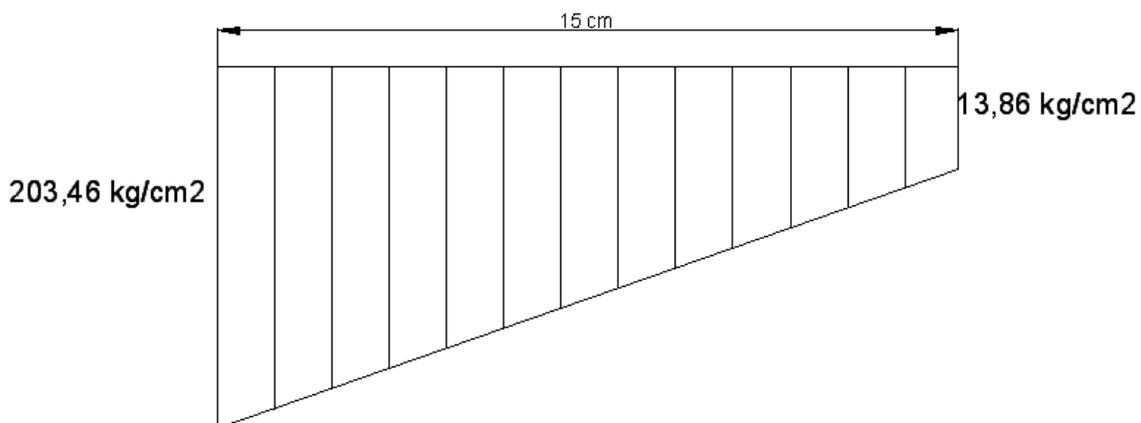
N=15 cm y B=15 cm

$$c = \frac{N}{2} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ cm}$$

$$I = \frac{BN^3}{12} = \frac{15 * 15^3}{12} = 4218,75$$

$$f1 = \frac{Pu}{B * N} + \frac{Mu * c}{I} = \frac{2448,39}{15 * 15} + \frac{53322,9 * 4,5}{4218,75} = 203,46 \text{ kg/cm}^2$$

$$f2 = \frac{Pu}{BN} - \frac{M * c}{I} = \frac{2448,39}{15 * 15} - \frac{53322,9 * 7,5}{4218,75} = 13,86 \text{ kg/cm}^2$$



Ahora las dimensiones son las adecuadas para que verifiquen

$$f_1 \leq F_p$$

$$203,46 \leq 214,2 \text{ ok cumple!}$$

Calculo del esfuerzo crítico

Este se producirá a una distancia de m por ello

$$m = \frac{N - 0,95 * d}{2} = \frac{15 - 0,95 * 10}{2} = 2,75 \text{ cm}$$

Ya que el esfuerzo es trapezoidal interpolamos el valor entre f_1 y f_2 .

$$f_{crit} = 168,7 \text{ kg/cm}^2$$

Luego calculamos el Mplu:

$$M_{PLU} = \frac{f_{crit} * m^2}{2} + \frac{0,67(f_{crit} - f_1) * m^2}{2}$$

$$M_{PLU} = \frac{168,7 * 2,75^2}{2} + \frac{0,67(168,7 - 203,46) * 2,75^2}{2} = 549.835 \text{ kg/cm}^2$$

Y calculamos el valor del espesor de la placa.

$$M_{PLU} = 549.835 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 7823 \text{ psi} = 7,823 \text{ ksi}$$

$$t_p = \sqrt{\frac{4 * M_{plu}}{0,90 * F_y}}$$

$$t_p = \sqrt{\frac{4 * 7,823}{0,90 * 36}} = 0,983 \text{ pulg}$$

Luego comparando con el espesor de 3/4" más 6 mm. del angular obtenemos:

$$3/4" + 6/2,54 = 0,75 + 0,236 = 0,986 \geq 0,983 \text{ ok!}$$

Con lo que verificamos que cumple.

Verificación al cortante de viento

$$W=243 \text{ kg}$$

$$D= 1630.93$$

$$Vlgu = 1.3W - \mu * (0.90 * D) = 1.3 * 243 - 0.55 * 0.9 * 1630.93 = -490.95$$

Por tanto no son necesarias arrancaderas para resistir el corte.

Diseño de pernos de anclaje

Datos de cargas:

$$Tu=Pu=2448,39 \text{ kg}=34,8243 \text{ ksi}$$

$$Fu = 58000 \text{ psi}= 4077,8035 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi_t =0,75$$

$$f'c= 210\text{kg/cm}^2= 3 \text{ ksi}$$

Área requerida del perno de anclaje

$$A_g = \frac{Tu/6}{0,75 * \varphi_t * Fu}$$

$$A_g = \frac{2448,39/6}{0,75 * 0,75 * 4077,8035} = 1,0674 \text{ cm}^2$$

Si colocamos un perno de 16 mm. de diámetro el área es:

$$A_p = \frac{\pi * 1,6^2}{4} = 2,017 \text{ cm}^2$$

Con lo que cumple satisfactoriamente

Determinación del área de la superficie requerida

$$A_{psf} = \frac{Tu}{4 * \varphi_t * \sqrt{f'c}}$$

$$A_{psf} = \frac{34,8243}{4 * 0,75 * \sqrt{3}} = 6,702 \text{ pulg}^2$$

Longitud del perno de anclaje

$$L = \sqrt{\frac{A_{psf}}{3,14}}$$

$$L = \sqrt{\frac{6,702}{3,14}} = 1,461 \text{ pulg} = 3,711 \text{ cm}$$

Pero la longitud minima del perno que debe ir embebida es de 12d

$$L_{perno} = 12 * d = 12 * 1.6 = 19,2 \text{ cm}$$

Adoptamos una longitud de 20 cm. de longitud embebida del perno con lo que cumpliría.

CONSIDERACIONES DE CARGA SOBRE ESTRUCTURA DE SUSTENTACIÓN DE ALBERGUE

Esquema de idealización:

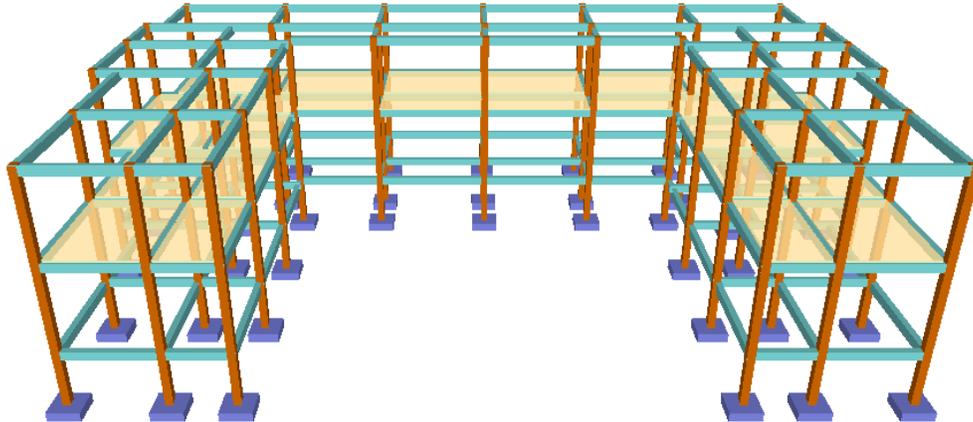


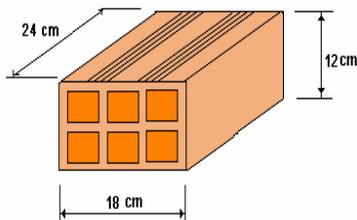
Figura 1: Esquema de Idealización

DISEÑO DE LOSA CON VIGUETAS PRETENSADAS Y COMPLETO DE PLASTOFORMO

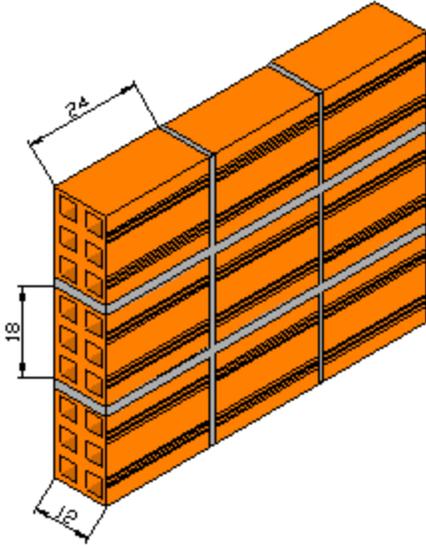
Aplicación de Cargas.- Para el diseño de losas macizas se asumió una carga de uso de 200 kg/m^2 caracterizado en ambientes de viviendas, 50 kg/m^2 que tendrá el acabado de piso de cerámica esmaltada y el peso del cielo falso de revoque de yeso de 20 kg/m^2 .

Debido a que existen muros no apoyados no sobre vigas sino sobre losas calcularemos el peso de los mismos y lo repartiremos entre las losas que se encuentran dichos muros.

PESO DE MURO DE LADRILLO 6 HUECOS. $e=12 \text{ cm}$ (EXTERIOR E INTERIOR)



- *Junta Vertical = 1 cm.*
- *Junta Horizontal = 2 cm.*
- *Mortero Dosificación 1 : 6*



Número de ladrillos en 1 ml Horizontal =

$$\frac{100\text{cm}}{24\text{cm} + 1.0\text{cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

Número de ladrillos en 1 ml Vertical =

$$\frac{100\text{cm}}{18\text{cm} + 2\text{cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

Número de ladrillos en 1 m² de muro = 4 * 5 = 20 $\frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$

Volumen de ladrillo en 1 m² de muro = 18*12*24*20 = 103680 cm³/m².

Vol. de mortero en 1m² de muro = 100*100*12 - 103680
= 16320 cm³/m² = 0.0163 m³/m².

Del libro de Jiménez Montoya (7^{ma} edición) tabla 2.5 pag.668.

Peso de revestimiento por cm de espesor

- Enfoscado o revoco de cemento 20 kg/m².

Se sabe por catalogo que 1 ladrillo pesa = 3.7 kg. (por unidad), el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m³, por lo que el peso de muro por m² es:

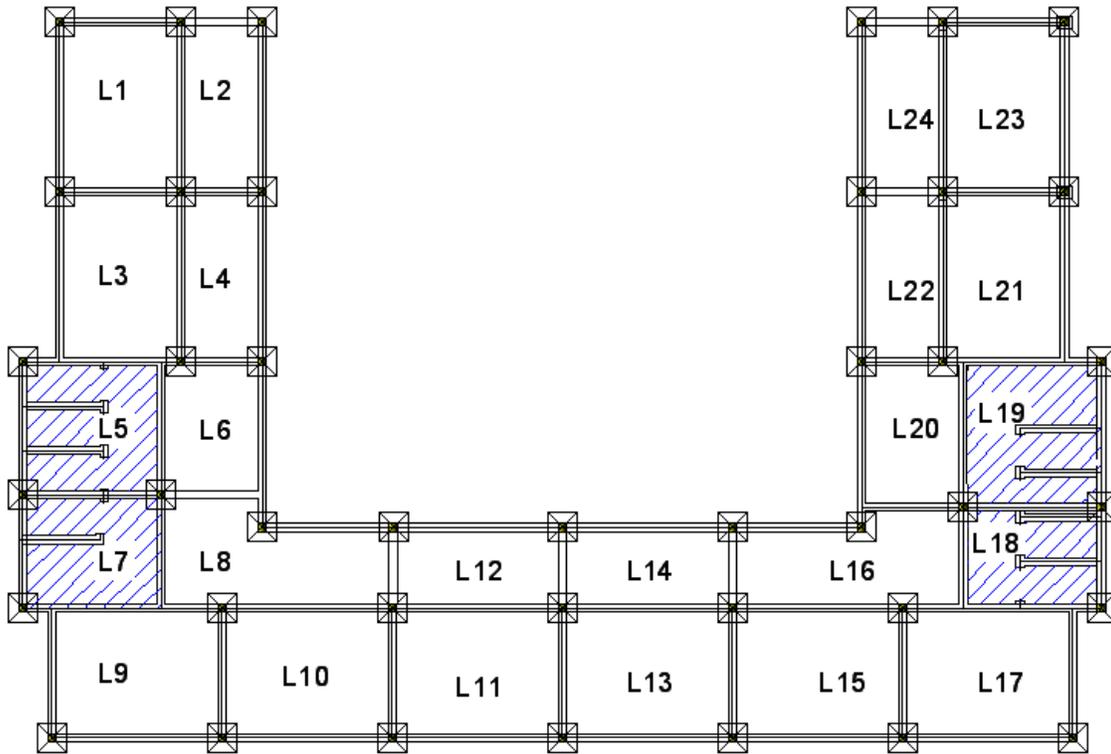
$$18 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} * 3.7 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}} + 20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} * 1\text{cm} * 2 + 2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0.0163 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 140.83 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Y para hallar el peso por metro lineal solo multiplicamos por la elevación del muro

Como la altura del muro es de 2,85 m obtenemos:

$$\text{carga lineal de muro} = 140.83 * 2.85 = 401.366 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Como se puede apreciar en la figura las losas 5, 7, 18 y 19 tienen muros divisorios



Como se desea el peso sobre la losa y la altura del muro es de 2.5 m. y la longitud de muros en la losa N°5 es de 4 m y dividimos entre el área de la losa que es de 9.5 m² y obtendremos la distribución de la carga sobre dicha losa.

$$cargadistribuidasobrelasaN^{\circ}5 = \frac{140.83 * 2.5 * 4}{9.5} = 147.37 \frac{kg}{m^2}$$

De igual forma para las demás losas, haciendo el mismo análisis obtenemos:

$$cargadistribuidasobrelasaN^{\circ}7 = \frac{140.83 * 2.5 * 2}{8.35} = 84.33 \frac{kg}{m^2}$$

$$cargadistribuidasobrelasaN^{\circ}18 = \frac{140.83 * 2.5 * 4}{7.4} = 190.31 \frac{kg}{m^2}$$

$$cargadistribuidasobrelasaN^{\circ}19 = \frac{140.83 * 2.5 * 4}{10.92} = 128.97 \frac{kg}{m^2}$$

Esta carga extra debe ser cargada aparte de las cargas antes ya consideradas.

Consideración de cargas en las vigas debido a las losas

Consideración de cargas debido a losas

Peso permanente

Tendríamos el peso de la vigueta, el peso del peso del H° y de los acabados tenemos:

Peso de la carpeta de H°=2400*0,0395 *1,724==163,435 kg/m².

Peso vigueta=18 *1,724=31,032 kg/m².

Peso de los acabados= 50 kg/m².

Para un total de carga muerta de:

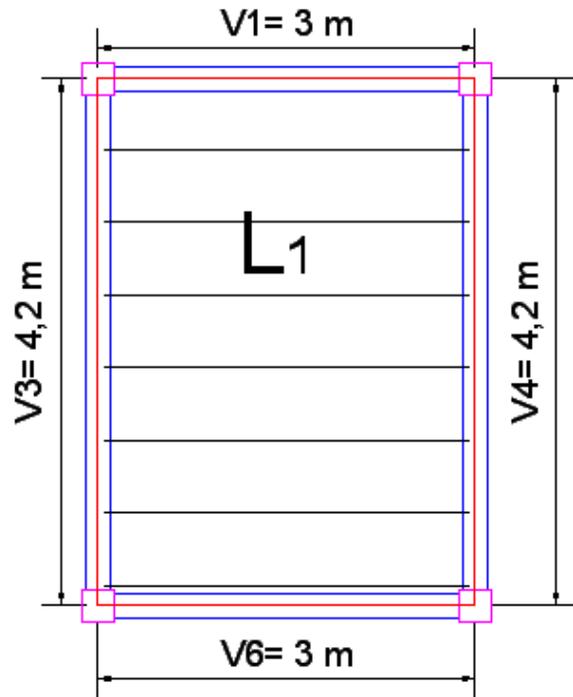
D=163,435+31,032+50=244,5 kg/m².

Para las vigas directamente donde están apoyadas las viguetas la carga se repartirá de manera en que esta carga sea el 50% de la sollicitación y que las vigas adyacentes colaboren en un área tributaria equivalente a 4 veces el espesor de la losa.

Sobrecarga L

Consideraremos una sobrecarga de 200 kg/m².

Transmisión de las cargas de una losa sobre las vigas adyacentes



Carga sobre la viga V1=V6

Carga muerta

$$D_{VIGA\ 1\ DEBIDO\ AL\ 1} = \frac{4 * h * D_{losa}}{longitud\ del\ viga}$$

$$D_{VIGA\ 1\ DEBIDO\ AL\ 1} = \frac{4 * \frac{20}{100} * 244,5}{3} = 65,2\ kg/m$$

Sobrecarga

$$D_{VIGA\ 1\ DEBIDO\ AL\ 1} = \frac{4 * h * L_{losa}}{longitud\ del\ viga}$$

$$D_{VIGA 1 DEBIDOAL1} = \frac{4 * \frac{20}{100} * 200}{3} = 53,333 \text{ kg/m}$$

Carga sobre la viga V3=V4

Carga muerta

$$D_{VIGA 3 DEBIDOAL1} = \frac{0,5 * Lx * Ly * D_{losa}}{\text{longitud de la viga}}$$

$$D_{VIGA 3 DEBIDOAL1} = \frac{0,5 * 4,2 * 3 * 244,5}{4,2} = 293,4 \text{ kg/m}$$

Sobrecarga

$$D_{VIGA 3 DEBIDOAL1} = \frac{0,5 * Lx * Ly * L_{losa}}{\text{longitud de la viga}}$$

$$D_{VIGA 3 DEBIDOAL1} = \frac{0,5 * 4,2 * 3 * 200}{3} = 300 \text{ kg/m}$$

Idealización.- Como se observa la anterior figura, la estructura se idealiza un sistema porticado de vigas y pilares, separando tres niveles: Cubierta, Planta Alta y Planta baja para de esta manera descargar las solicitaciones en la Cimentación.

DISEÑO Y VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE H°A° ALBERGUE

Diseño de viga

Una vez realizado el análisis estructural procederemos a ubicar la viga más solicitada y haremos su diseño a fin de verificar que dicha viga está diseñada acorde a lo que la norma CBH - 87 indica.

Diagrama “M” del pórtico

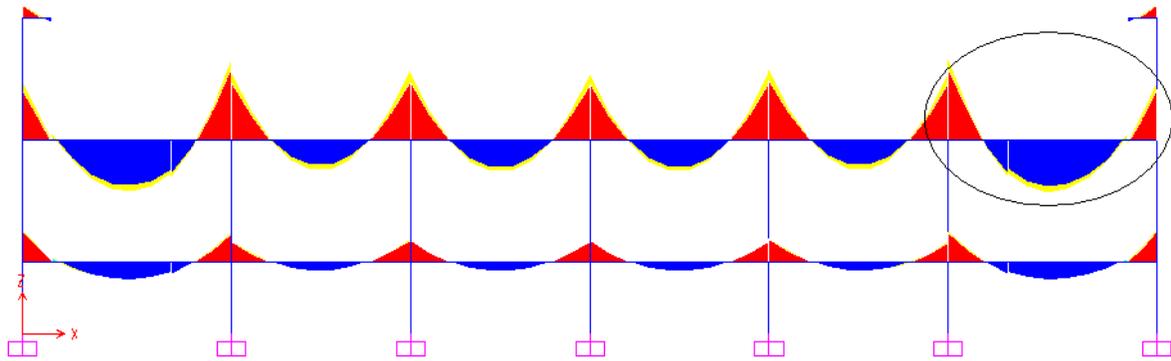
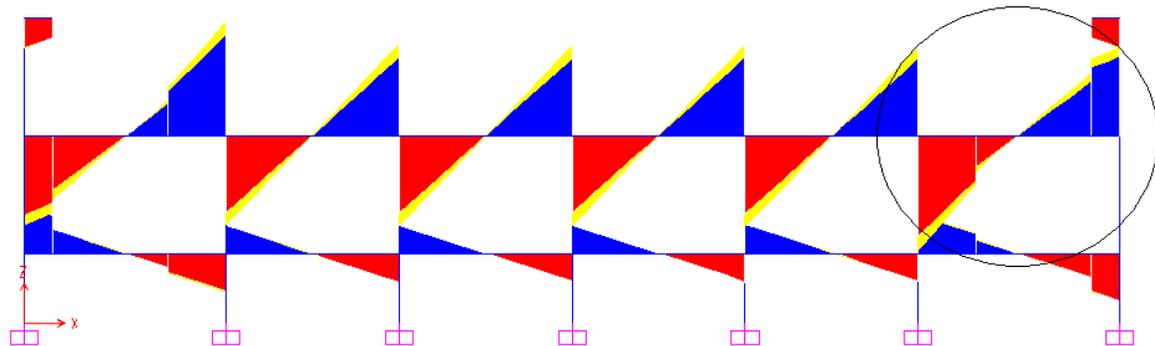


Diagrama “V” del pórtico



Valores en detalle de la viga que diseñaremos la viga

Diagramas “M” y “V” bajo cargas últimas

Diagrama “M”

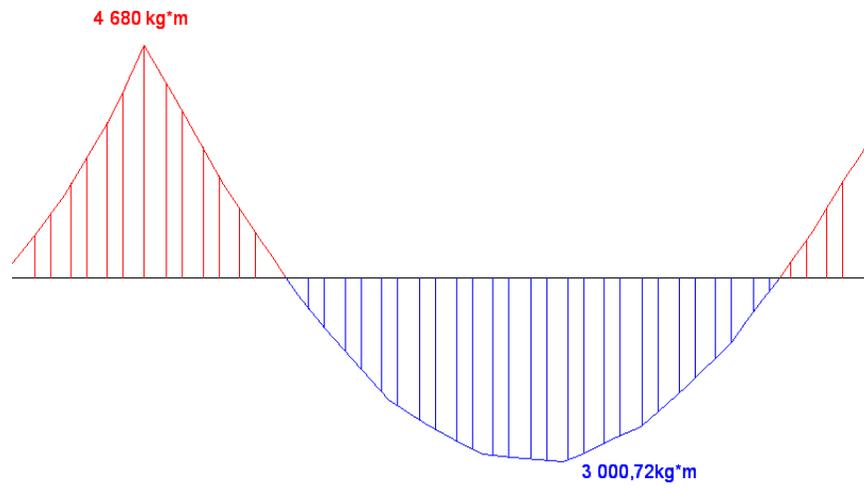
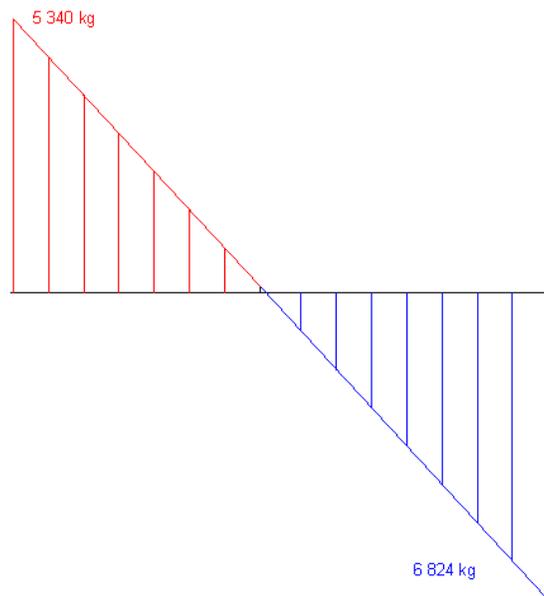


Diagrama “V”



Cálculo de la armadura positiva

Datos

$$L = 4,9 \text{ m}$$

$$f_{ck} = 2,04 \text{ KN/cm}^2 \text{ para un hormigón H-20}$$

$$f_{yk} = 40,79 \text{ KN/cm}^2$$

$$M_d = 3\,000 \text{ KN} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_c = 1,50 \text{ Factor de seguridad del hormigón}$$

$$\gamma_s = 1,15 \text{ Factor de seguridad del acero}$$

$$f_{cd} = 1,36 \text{ KN/cm}^2.$$

$$f_{yd} = 35,4 \text{ KN/cm}^2.$$

$$b = 20 \text{ cm.}$$

$$h = 30 \text{ cm.}$$

$$r = 2 \text{ cm. de recubrimiento}$$

Canto útil de la viga

$$d = h - d_1 - \frac{\phi}{2} \quad \text{Canto útil}$$

$$d = 30 \text{ cm} - 2 \text{ cm} - \frac{1,2}{2} \text{ cm} = 27,4 \text{ cm}$$

Cálculo del momento reducido de cálculo

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{3\,000}{20 * (27,4)^2 * 1,4} = 0,143$$

$$\mu_{lim} = 0,332$$

$\mu_d < \mu_{lim}$ Por tanto no se requiere armadura en compresión

Con el valor anterior de μ_d calculamos la cuantía necesaria en la pieza.

$$\mu_{d1} = 0,14 \rightarrow w_1 = 0,1546$$

$$\mu_{d2} = 0,15 \rightarrow w_2 = 0,1669$$

Para $\mu_d = 0,143$ obtenemos un valor de $w = 0,160$

Cálculo de Armadura Mínima

$$A_{min} = w_{min} * b_w * d$$

$$A_{min} = 0,0033 * 20 * 27,4 = 1,81 \text{ cm}^2$$

Cálculo de Armadura

$$A_s = w * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0,162 * 20 * 27,4 * \frac{1,36}{35,4} = 3,41 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto asumiremos armadura mínima.

Comparación de armaduras

Con 4 barras de $\emptyset = 12 \text{ mm}$ obtenemos:

$$4\emptyset 12 = 4 * 1,13 = 4,52 > 3,41$$

Cálculo de la Armadura Negativa

Datos

$M_d = 4 \text{ 123 KN *cm}$

Canto útil de la viga

$$d = h - d_1 - \frac{\phi}{2} \quad \text{Canto útil}$$

$$d = 30\text{cm} - 2\text{cm} - \frac{1,2}{2}\text{cm} = 27,4\text{ cm}$$

Cálculo del momento reducido de cálculo

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{4\,123}{20 * (27,4)^2 * 1,4} = 0,202$$

$$\mu_{lim} = 0,332$$

$\mu_d < \mu_{lim}$ Por tanto no se requiere armadura en compresión

Con el valor anterior de μ_d calculamos la cuantía necesaria en la pieza.

$$\mu_{d1} = 0,20 \rightarrow w_1 = 0,2327$$

$$\mu_{d2} = 0,21 \rightarrow w_2 = 0,2468$$

Para $\mu_d = 0,202$ obtenemos un valor de $w = 0,235$

Cálculo de Armadura Mínima

$$A_{min} = w_{min} * b_w * d$$

$$A_{min} = 0,0033 * 20 * 27,4 = 1,81\text{ cm}^2$$

Cálculo de Armadura

$$A_s = w * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0,235 * 20 * 27,4 * \frac{1,36}{35,4} = 4,94\text{ cm}^2$$

Por lo tanto asumiremos armadura mínima.

Número de barras necesario:

Si usamos la siguiente armadura propuesta:

$$3\emptyset 12 + 2\emptyset 10 = 3 * 1,13 + 2 * 0,785 = 4,96 \text{ cm}^2 > 4,94$$

Calculo de armadura transversal

$$V_d = 6\,824 \text{ kg}$$

$$f_{cd} = 140 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_{yd} = 3\,652 \text{ kg/cm}^2.$$

$$S = 100 \text{ cm}$$

$$t = 100 \text{ cm}$$

$$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}}$$

$$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{140} = 5,92 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{cu} = f_{cd} * b_w * d$$

$$V_{cu} = 140 * 20 * 27,4 = 76\,720 \text{ kg}$$

Si $V_d \leq V_{cu}$ entonces debemos utilizar armadura mínima.

$$6\,840 \leq 76\,720 \quad \text{ok} \quad \text{cumple!}$$

Se usará armadura mínima

Para dos piernas

$$A_{min} = 0,02 * b_w * t * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{min} = 0,02 * 20 * 100 * \frac{140}{3652} = 1,533 \text{ cm}^2$$

Para una pierna bastará con dividir entre dos la anterior armadura obtenida:

$$A_{min} = \frac{1,533}{2} = 0,767 \text{ cm}^2$$

Usando estribos de 6 mm con área unitaria de 0,283 a manera de verificar los resultados del programa, haremos el cálculo de cuantos estribos necesarios.

$$N^{\circ}_{estribos} = \frac{0,767}{0,283} = 2,71 \approx 3 \text{ estribos}$$

La distancia entre estribos nos da:

$$Sep = \frac{100}{3} = 33,333 \text{ cm de separación}$$

Como usaremos por seguridad y constructivamente estribos de 6 mm cada 20 cm

$$\emptyset 6 \text{ c}/20$$

Verificación a la deflexión

Para hacer esta verificación tomamos la misma viga y calculamos la deflexión bajo condiciones de carga de servicio.

$$f_{cm} = f_{ck,28} + 8 = 21 + 8 = 29 \frac{N}{mm^2}$$

$$E_c = 8500 * \sqrt[3]{f_{cm}} = 2611,469 \frac{kg}{mm^2}$$

$$y = \frac{y_{max \text{ unitaria}}}{E * I_e}$$

$$I_f < I_e < I_b$$

$$I_e = \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^3 I_b + \left[1 - \left(\frac{M_f}{M_a}\right)^3\right] I_f \leq I_b$$

Donde:

I_e : Inercia equivalente.

M_a : Momento flector máximo aplicado a la sección en el instante en que se evalúa la flecha.

M_f : Momento nominal de fisuración de la sección, que se calcula mediante la expresión,

$$M_f = f_{ct,fl} * W_b$$

$f_{ct,fl}$: Resistencia a flexotracción del hormigón.

$$f_{ct,fl} = 0,3 * \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

W_b : Modulo resistente de la sección bruta respecto a la fibra extrema de la sección.

I_b : Momento de inercia de la sección bruta.

I_f : Momento de inercia de la sección fisurada en flexión simple, que se obtiene despreciando la zona de hormigón en tracción y homogeneizado las áreas de las armaduras activas adherentes y pasivas multiplicándolas por el coeficiente de equivalencia.

De lo anterior se tiene que:

$$W_b = \frac{b * h^2}{6} = 3000000 \text{ mm}^3 \quad I_b = \frac{b * h^3}{12} = 450000000 \text{ mm}^4$$

$$M_a = 1800 \text{ kg} * m = 1\ 800\ 000 \text{ kg} * mm$$

$$f_{ct,fl} = 0,228 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$$

$$M_f = 684\ 000 \text{ kg} * mm$$

Luego para hallar el momento de inercia de la sección totalmente fisurada es necesario conocer la posición de la línea neutra (x), que para una sección rectangular es:

$$x = n * \rho_1 * d * \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right) * \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 * \left(1 + \frac{\rho_2 * r}{\rho_1 * d}\right)}{n * \rho_1 * \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2}}\right]$$

$A_1 = 452,389 \text{ mm}^2$ área de la armadura más solicitada fibra inferior

$A_2 = 226,125 \text{ mm}^2$ área de la armadura más solicitada fibra superior

$$\rho_1 = \frac{A_1}{b * d} = 0,00754$$

$$\rho_2 = \frac{A_2}{b * d} = 0,00377$$

Donde:

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{21000}{2611,469} = 8,0415$$

Coficiente de equivalencia.

$$x = 25,153 \text{ mm}$$

A partir de aquí, la inercia de la sección fisurada se halla como:

$$I_f = n * A_1 * (d - x) * \left(d - \frac{x}{3}\right) + n * A_2 * (x - r) * \left(\frac{x}{3} - r\right)$$

$$I_f = 238734542,453 \text{ mm}^4$$

$$\frac{M_f}{M_a} = 0,026654$$

Reemplazando nos da:

$$I_e = 238728542,82 \text{ mm}^4$$

Luego para la flecha instantánea:

$$y_{int} = \frac{5}{384} * \frac{q * l^4}{E * I_e}$$

Para $q=850$ debido a cargas de muro transmisión debido a las losas y el peso propio del elemento.

$$y_{int} = 11,351 \text{ mm}$$

Cálculo de la flecha admisible:

$$y_{Admisible} = \frac{L}{250} = \frac{490}{250} = 1,96 \text{ cm}$$

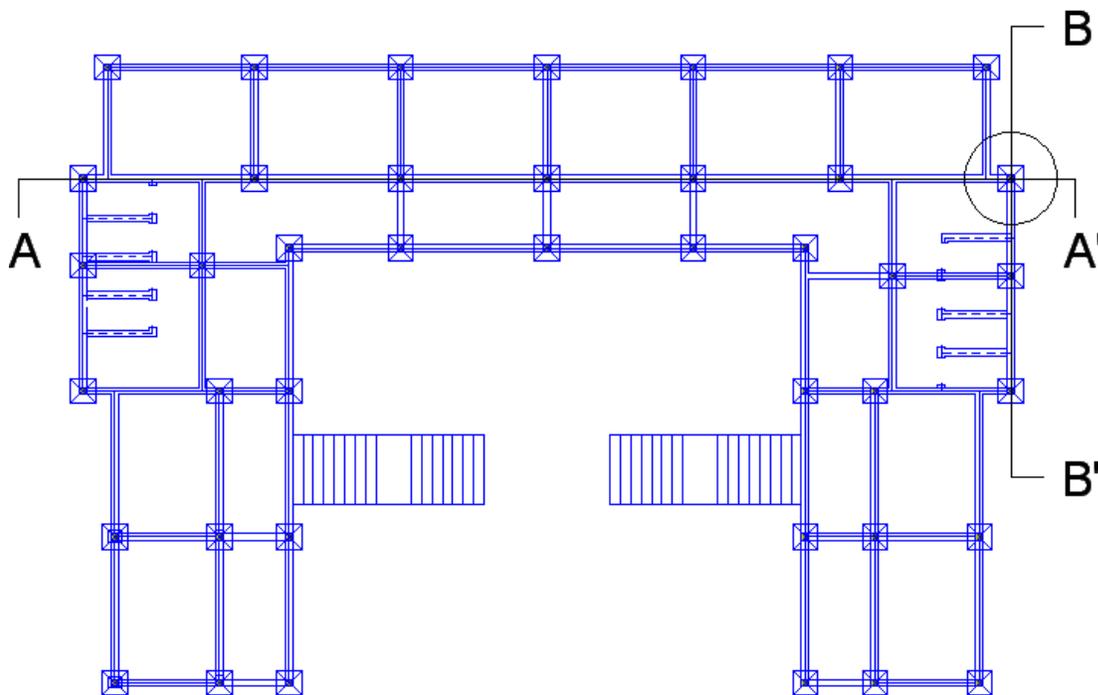
Luego comparamos con la flecha admisible:

$$y_{max} \leq y_{Admisible}$$

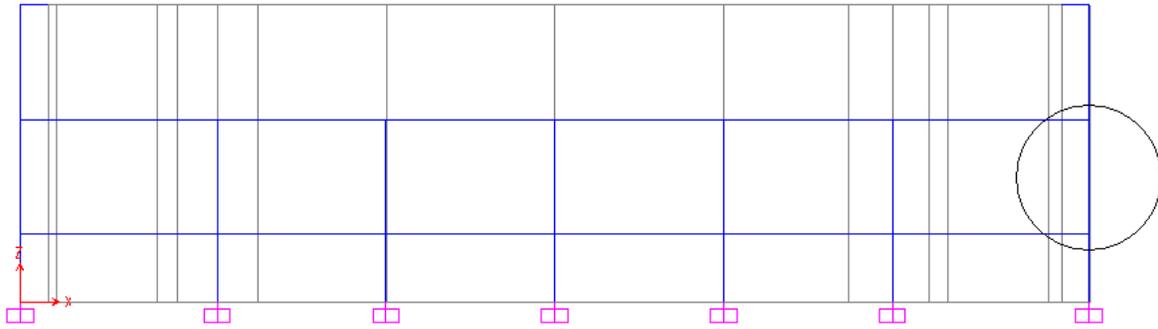
$$11,351 \leq 19,96 \text{ ok cumple!}$$

Diseño de columna

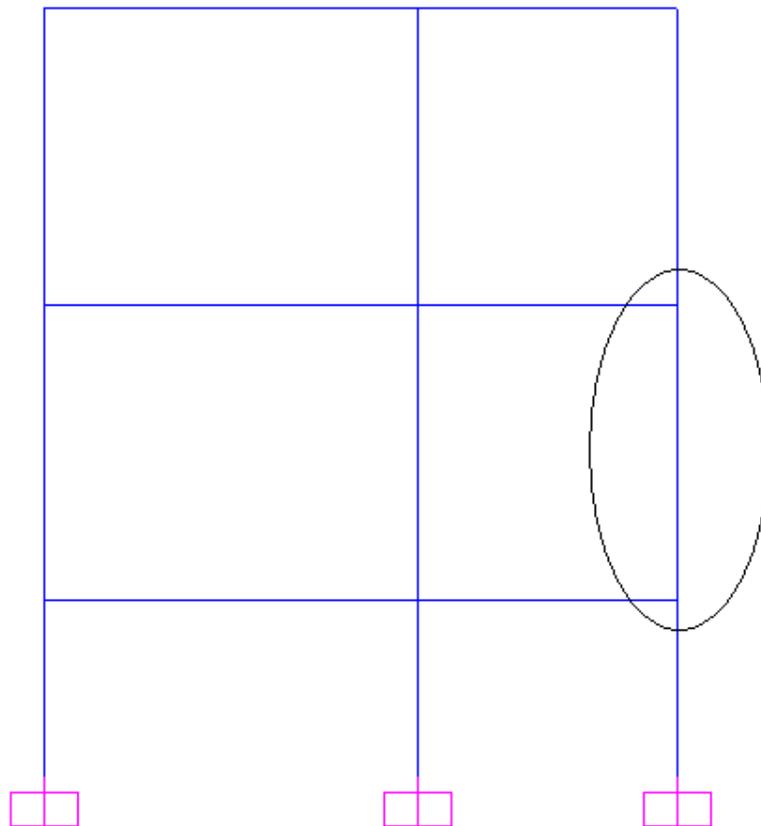
Para el diseño de columnas debemos obtener los esfuerzos en la misma



Pórtico del corte A-A'



Pórtico del corte B-B'

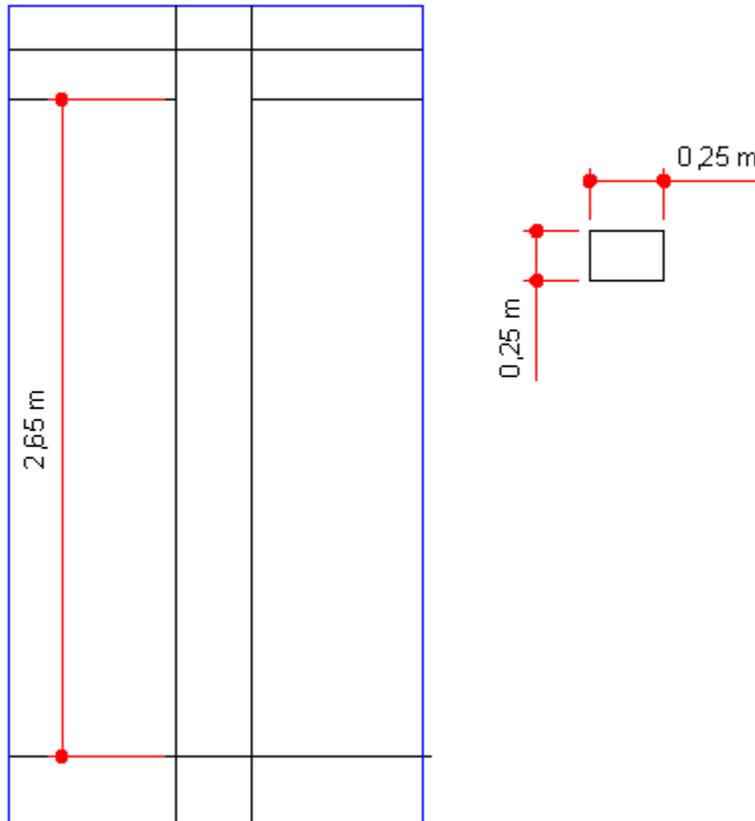


Fuerzas actuantes en la columna:

$$Nd = 11\,220 \text{ kg}$$

$$Mdx = 2\,297 \text{ kg} \cdot \text{m} = 229\,700 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$Mdy = 663 \text{ kg} \cdot \text{m} = 66\,300 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$



Datos geométricos:

$$b=25 \text{ cm}$$

$$h=25 \text{ cm}$$

Datos del H°A°

$$f_{cd} = 136 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_{yd} = 3540 \text{ kg/cm}^2.$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

r = 2 cm de recubrimiento

Capacidad mecánica del hormigón:

$$U_c = f_{cd} * a * b$$

$$U_c = 136 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 21\text{cm} * 21\text{cm} = 59976 \text{ kg}$$

$$v = \frac{Nd}{U_c}$$

$$v = \frac{11\,220\text{kg}}{59\,976 \text{ kg}} = 0,187$$

$$\mu_a = \frac{Mad}{U_c * a}$$

$$\mu_a = \frac{229\,700 \text{ kg} * \text{cm}}{59\,976\text{kg} * 21\text{cm}} = 0,183$$

$$\mu_b = \frac{Mbd}{U_c * b}$$

$$\mu_b = \frac{66\,300 \text{ kg} * \text{cm}}{59\,976\text{kg} * 21\text{cm}} = 0,05$$

Asumimos los valores extremos para entrar en los ábacos en roseta:

$$\mu_1 = 0,19$$

$$\mu_2 = 0,05$$

De los ábacos en roseta para armadura simétrica en las cuatro esquinas obtenemos:

$$v = 0,10 \rightarrow w_1 = 0,45$$

$$v = 0,20 \rightarrow w_2 = 0,21$$

Interpolando:

$$v = 0,187 \rightarrow w = 0,242$$

$$U_{total} = w * U_c$$

$$U_{total} = 0,242 * 59\,976\,kg = 14514,192\,kg$$

$$A_{total} = \frac{U_{total}}{f_{yd}}$$

$$A_{total} = \frac{14514,192\,kg}{3540 \frac{kg}{cm^2}} = 4,1\,cm^2$$

Separación de armadura transversal:

$$s \leq \begin{cases} 15 \times \phi_{min} = 15 * 1,2\,cm = 18\,cm \\ \text{menor dimensión de la columna} = 25\,cm \\ b_{nc} = 15 \end{cases}$$

Asumimos una separación mínima de 15, la luz de la columna es de 2,85m

$$N = \frac{285\,cm}{15\,cm} + 1$$

$$N = 19 + 1 = 20$$

$$20 \phi 6 \text{ c } 15$$

Verificación del pandeo de la columna C12:

NUDO SUPERIOR PARA CALCULAR ψ_A

<u>VIGAS</u>	b	h	L	I	I/L
VIGA 1	20	30	250	45000,0	180,0
VIGA 2	20	30	350	45000,0	128,6
VIGA 3	20	30	360	45000,0	125,0
					$\Sigma = 433,6$

<u>COLUMNAS</u>	b	h	L	I	I/L
COLUMNA 1	25	25	285	32552,1	114,2
COLUMNA 2	25	25	285	32552,1	114,2
					$\Sigma = 228,4$

Ya que el módulo de elasticidad es el mismo tanto en vigas como en columnas se simplificará así que no es necesario el cálculo con el mismo.

$$\psi_a = \frac{\sum \frac{E.I}{l_p}}{\sum \frac{E.I}{l}} = \frac{228,4}{433,6} = 0,53 < 1$$

NUDO INFERIOR PARA CALCULAR ψ_B

<u>VIGAS</u>	b	h	L	I	I/L
VIGA 4	20	30	250	45000,0	180,0
VIGA 5	20	30	350	45000,0	128,6
VIGA 6	20	30	360	45000,0	125,0
					$\Sigma = 433,6$

<u>COLUMNAS</u>	b	h	L	I	I/L
COLUMNA 2	25	25	285	32552,1	114,2
COLUMNA 3	25	25	170	32552,1	191,5
					$\Sigma = 305,7$

$$\psi_b = \frac{\sum \frac{E.I}{l_p}}{\sum \frac{E.I}{l}} = \frac{305,7}{433,6} = 0,71 < 1$$

De nomograma en la figura 30 para pórticos traslacionales: $k = 1,15$

Longitud de pandeo:

$$\ell_o = k \cdot \ell = 1,15 * 285 \text{ cm} = 328 \text{ cm}$$

En dirección Y-Y

Esbeltez geométrica:

$$\lambda_{gy} = \frac{\ell_o}{b} = \frac{328 \text{ cm}}{25 \text{ cm}} = 13,12$$

$$e_y = \frac{M_{dy}}{N_d} = \frac{6\,630 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{11\,220 \text{ kg}} = 0,59 \text{ cm}$$

$$e_{fy} = \left[3 + \frac{fyd}{3500} \right] \cdot \left[\frac{b + 20 * e_y}{b + 10 * e_y} \right] \cdot \frac{\ell_o^2 \cdot 10^{-4}}{b}$$

$$e_{fy} = \left[3 + \frac{3540}{3500} \right] * \left[\frac{25 + 20 * 0,59}{25 + 10 * 0,59} \right] * \frac{285^2 \cdot 10^{-4}}{25} = 1,56 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$e_{ay} = \frac{h}{20} = \frac{25cm}{20} = 1,25cm$$

$$e_{ymax} = \left[\frac{a + e_y}{b} + k \cdot e_x \right] + e_{fy} + e_{ay}$$

$$e_{ymax} = \left[\frac{25 + 0,59}{25} + 1,15 * 0,205 \right] + 1,56 + 1,25 = 4,07cm$$

En dirección X-X

Esbeltez geométrica:

$$\lambda_{gx} = \frac{\ell_o}{b} = \frac{328cm}{25cm} = 13,12$$

$$e_x = \frac{M_{bd}}{N_d} = \frac{2\,297\,kg \cdot cm}{12630\,kg} = 0,205cm$$

$$e_{fy} = \left[3 + \frac{fyd}{3500} \right] \cdot \left[\frac{a + 20 \cdot e_x}{a + 10 \cdot e_x} \right] \cdot \frac{\ell_o^2 \cdot 10^{-4}}{a}$$

$$e_{fx} = \left[3 + \frac{3540}{3500} \right] \cdot \left[\frac{25 + 20 * 0,205}{25 + 10 * 0,205} \right] \cdot \frac{285^2 * 10^{-4}}{25} = 0,05 \frac{kg}{cm^2}$$

$$e_{ax} = \frac{h}{20} = \frac{25cm}{20} = 1,25cm$$

$$e_{xmax} = \left[\frac{\beta \cdot b + e_x}{a} + e_y \right] + e_{fx} + e_{ax}$$

$$e_{xmax} = \left[\frac{1,15 \cdot 25 + 0,205}{25} + 0,59 \right] + 0,05 + 1,25 = 3,05cm$$

Verificar:

$$\frac{e_x}{e_{xmax}} + \frac{e_y}{e_{ymax}}$$

$$\frac{0,205}{3,05} + \frac{0,59}{4,07} = 0,212 < 1$$

FUNDACIONES

VERIFICACIÓN DE CÁLCULO DE ZAPATA AISLADA (C15):

$a = 80\text{cm}$ Dimensión de la zapata en X

$b = 80\text{cm}$ Dimensión de la zapata en Y

$a' = 25\text{cm}$ Dimensión de la base de la columna en X

$b' = 25\text{cm}$ Dimensión de la base de la columna en Y

$h = 30\text{ cm}$ Altura de la zapata

$d_1 = 5\text{ cm}$ Recubrimiento inferior de armadura

$\mu_{\text{lim}} = 0,332$ Momento reducido mínimo para acero AH 400

$w_{s\text{ min}} = 0,0018$ Cuantía geométrica mínima para losas con acero AH 400

$N = 9841,54 + 2500 * 0,25 * 0,25 * (2 * 2,85 + 1,7) = 10\ 997,25\text{ kg}$ Carga Axial

$V_x = 403\text{ kg}$ Cortante en dirección X

$V_y = 148\text{ kg}$ Cortante en dirección Y

$\sigma_{\text{max}} = 2,16\text{ kg/cm}^2$ Capacidad portante del suelo de fundación

$f_{\text{cd}} = 136\text{ kg/cm}^2$.

$f_{\text{yd}} = 3540\text{ kg/cm}^2$.

Cálculos previos

Primero verificaremos si las dimensiones de la zapata son cercanas a lo que se obtendría con un cálculo manual.

Mayoramos el valor de la fuerza normal N, en un 5% por desconocer el valor del peso propio de la zapata.

$$N' = N + 5\% * N$$

$$N' = 11790 + 589,5 = 12379,5\text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{N'}{A} \leq \sigma_{\text{adm}}$$

Trabajando el límite, igualando $\sigma = \sigma_{\text{adm}}$ y despejando A:

$$A = \frac{N'}{\sigma_{adm}} = 6004,2 \text{ kg}$$

Si para el caso la zapata es cuadrada entonces:

$$b = a = \sqrt{A} = \sqrt{6004,2} = 74,836$$

Por lo tanto asumiremos las dimensiones de 80 x 80 que estarían bien.

Determinación del canto útil:

Utilizamos las siguientes expresiones para encontrar el canto útil "d", para obtener un canto útil eficaz, y así evitar las comprobaciones debidas a cortante y punzonamiento el canto útil d, debe ser el mayor de cualquiera de las siguientes expresiones:

$$d \geq \begin{cases} d_1 = \sqrt{\frac{a_o * b_o}{4} + \frac{a * b}{2k - 1}} - \frac{a_o - b_o}{4} \\ d'_1 = \frac{2(a - a_o)}{4 + k} \\ d'_2 = \frac{2(b - b_o)}{4 + k} \end{cases}$$

Donde

$$k = \frac{4 * f_{vd}}{\gamma_f * \sigma_t}$$

$$f_{vd} = 0,50 * \sqrt{f_{cd}}$$

' f_{vd} = Resistencia convencional del hormigón a cortante

$$f_{vd} = 0,50 * \sqrt{f_{cd}} = 0,50 * \sqrt{136} = 5,82 \text{ kg/cm}^2$$

$$k = \frac{4 * f_{vd}}{\gamma_f * \sigma_t} = \frac{4 * 5,831}{1,6 * 2,16} = 6,73$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{a_o * b_o}{4} + \frac{a * b}{2k - 1}} - \frac{a_o - b_o}{4}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{25 * 25}{4} + \frac{80 * 80}{2 * 6,73 - 1}} - \frac{25 - 25}{4} = 13,379 \text{ cm}$$

$$d'_1 = \frac{2(a - a_o)}{4 + k} = \frac{2(80 - 25)}{4 + 6,73} = 10,252 \text{ cm}$$

Por lo tanto asumiremos un canto útil de 25 cm más un recubrimiento de 5 cm tendríamos 30 cm de altura de la zapata.

Corrección de Momentos

$$M'_x = M_x + H_y * h = 0 + 148 * 30 = 12090 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$M'_y = M_y + H_x * h = 0 + 403 * 30 = 4440 \text{ kg} * \text{cm}$$

Cálculo del peso propio de la zapata:

$$P_p = Vol * \gamma_{H^\circ A^\circ}$$

$$P_p = (a * b * c) * \gamma_{H^\circ A^\circ}$$

$$P_p = a * b * h * \gamma_{H^\circ A^\circ} = 480 \text{ kg}$$

Corrección de la Normal:

$$N' = N + P_p = 11477,250 \text{ kg}$$

Cálculo de los esfuerzos con los Momentos y la Normal corregida:

$$\sigma_1 = \frac{N *}{A} + \frac{6 * Ma}{a^2 * b} + \frac{6 * Mb}{a * b^2} < \sigma_{adm}$$

$$\sigma_2 = \frac{N *}{A} - \frac{6 * Ma}{a^2 * b} + \frac{6 * Mb}{a * b^2} < \sigma_{adm}$$

$$\sigma_3 = \frac{N *}{A} + \frac{6 * Ma}{a^2 * b} - \frac{6 * Mb}{a * b^2} < \sigma_{adm}$$

$$\sigma_4 = \frac{N *}{A} - \frac{6 * Ma}{a^2 * b} - \frac{6 * Mb}{a * b^2} < \sigma_{adm}$$

Obteniendo

$$\sigma_1 = 1,99 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1,70 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_3 = 1,88 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_4 = 1,60 \text{ kg/cm}^2$$

Los valores de esfuerzos son menores a la tensión admisible del terreno 2,16 por lo tanto los valores de dimensiones son correctas.

Verificación al vuelco:

Para la verificación al vuelco, se comprobará que los momentos estabilizadores de las fuerzas exteriores (N, Pp), respecto a un punto, superen a los momentos de vuelco (M, H) en ambas direcciones.

Se debe verificar: $\gamma_{v(a)}, \gamma_{v(b)} \geq 1.50$

$\gamma_{v(a)}, \gamma_{v(b)}$ = Coeficientes de vuelco

$$\gamma_{v(a)} = \frac{(N + P_p) * (a / 2)}{M * _y}$$

$$\gamma_{v(b)} = \frac{(N + P_p) * (b / 2)}{M * _x}$$

$$\gamma_{v(a)} = 103,4 \geq 1,5 \text{ ok!}$$

$$\gamma_{v(b)} = 38 \geq 1,5 \text{ ok!}$$

Verificación al deslizamiento:

$\delta = 35^\circ$ Angulo de rozamiento interno de suelos sin cohesión

φ = Angulo de rozamiento de diseño

PP = Peso Propio de la zapata

$$\varphi = \frac{2}{3} \delta = 23,33^\circ$$

$$\gamma \leq \frac{N + PP \cdot \tan\varphi}{V_x} = 5,55 > 1,5$$

$$\gamma \leq \frac{11477,25 + 480 \cdot \tan(23,33^\circ)}{403} = 5895,8 > 1,5$$

Verificación al corte y punzonamiento:

$v = 35\text{cm}$ Distancia entre la cara externa de la columna y la cara externa de la zapata.

$\gamma_f = 1,6$ Coeficiente de mayoración de cargas.

Como: $1,5b > v$ la verificación se debe realizar por punzonamiento:

$$fvd = 0,5 \cdot \sqrt{fcd} = 0,5\sqrt{136} = 5,83 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\frac{\gamma_f \cdot N}{a' \cdot b'} \cdot \frac{(b + b' + d) \cdot (a - a' - d)}{4} \leq 2 \cdot fvd \cdot (b' + d) \cdot h$$

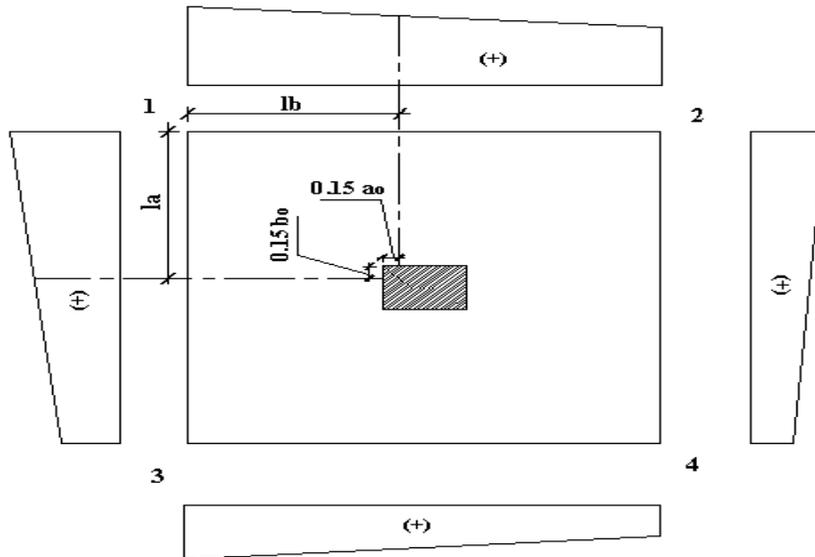
$$\frac{1,6 * 11\,477,250}{25 * 25} * \frac{(80 + 25 + 25) \cdot (80 - 25 - 25)}{4} \leq 2 * 5,83 * (25 + 25) \cdot 30$$

$$2864,6 < 17490,42$$

Cálculo de la armadura a flexión:

La armadura a flexión se determina en una sección S-S, a una distancia "lb" del extremo de la zapata, a 0,15a_o y 0,15b_o del bloque del pilar en ambas direcciones.

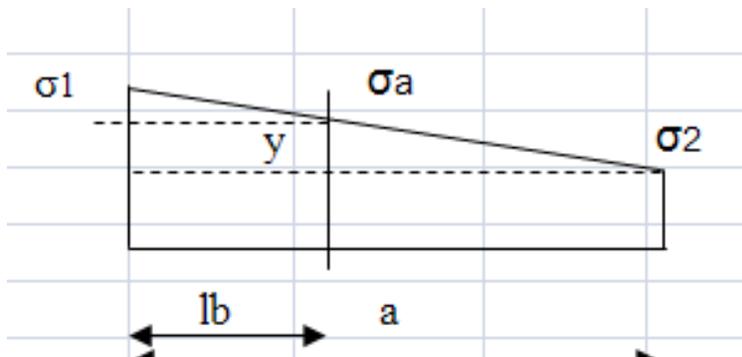
Como se observa en la figura:



Cálculo del momento en la dirección "a"

$$lb = \frac{(a - a_o)}{2} + 0.15 * a_o$$

$$lb = 31,25 \text{ cm}$$



$$\sigma_1 = 1,99 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1,70 \text{ kg/cm}^2$$

$$a = 80 \text{ cm}$$

Por trigonometría:

$$y = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a} * (a - lb)$$

$$y = 0,173 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_a + y = 1,876 \text{ kg/cm}^2$$

Calculamos el momento

$$Ma = \frac{\sigma_a * lb^2}{2} + \frac{1}{3} * (\sigma_1 - \sigma_a) * lb^2$$

$$Ma = 952,21 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$M_{ad} = M_a * \gamma_f$$

$$M_{ad} = 952,21 * 1,6 = 1523,54 \text{ kg} * \text{cm}$$

Cálculo de la armadura necesaria:

Se usará para el diseño un ancho $b_w = 1 \text{ m}$

$$\mu_d = \frac{M_{ad}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

$$\mu_d = 0,0180$$

$$\omega = \mu_d * (1 + \mu_d)$$

$$\omega = 0,184$$

$$As_a = \frac{\omega * b_w * d * f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$As_a = 0,0487 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

$$w_{min} = 0,0018$$

$$As_{min} = c * b_w * d$$

$$A_{s_{min}} = 0,045 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

Escogemos la mayor área de ambas, por lo tanto obtenemos:

$$A_{s_a} = 0,0487 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

Para el lado a tendremos

$$A_{s_a} = 0,0487 * 80 = 3,897 \text{ cm}^2$$

Comparamos con la armadura de la zapata de $4\Phi 12/c20$ cm entonces su área es de:

$$4 * 1,13 = 4,52 \text{ cm}^2 > 3,897 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Verificación de la adherencia:

$$Vd = \frac{\gamma f \cdot N}{a} \cdot \left(\frac{a - a'}{2} + 0,15 \cdot a' \right) = 7205,05 \text{ kg}$$

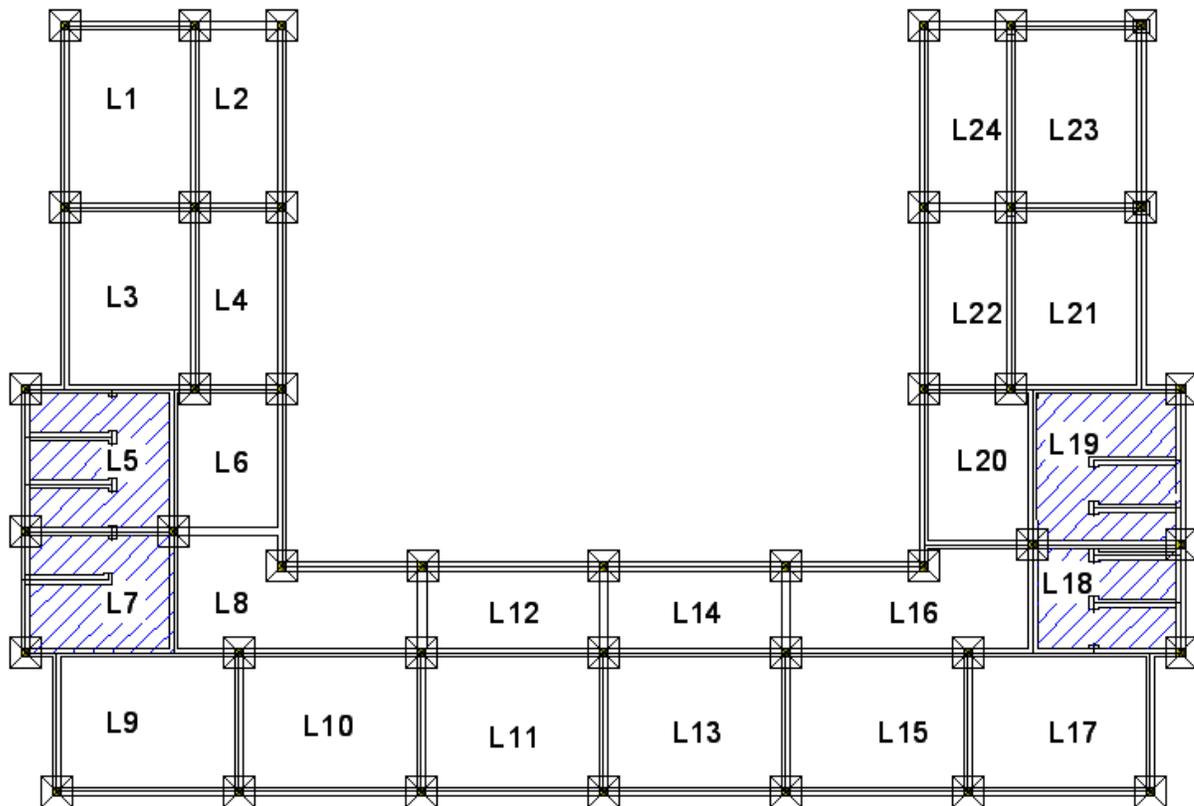
$$Vd = \frac{1,6 * 11\ 477,25}{80} * \left(\frac{80 - 25}{2} + 0,15 * 25 \right) = 1492,043$$

$$\tau_b = \frac{1492,043}{0,9 * 25 * 1,2 * \pi * 1,2} \leq \tau_{bd} = 0,69 \cdot \sqrt[3]{fck^2}$$

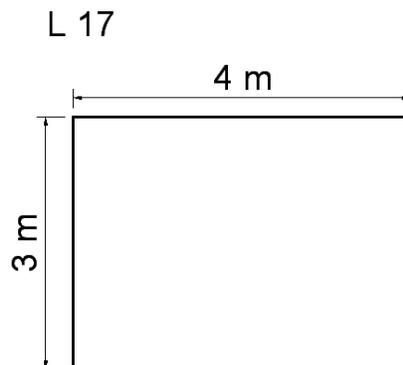
$$14,658 < 23,91$$

Verificación en losas

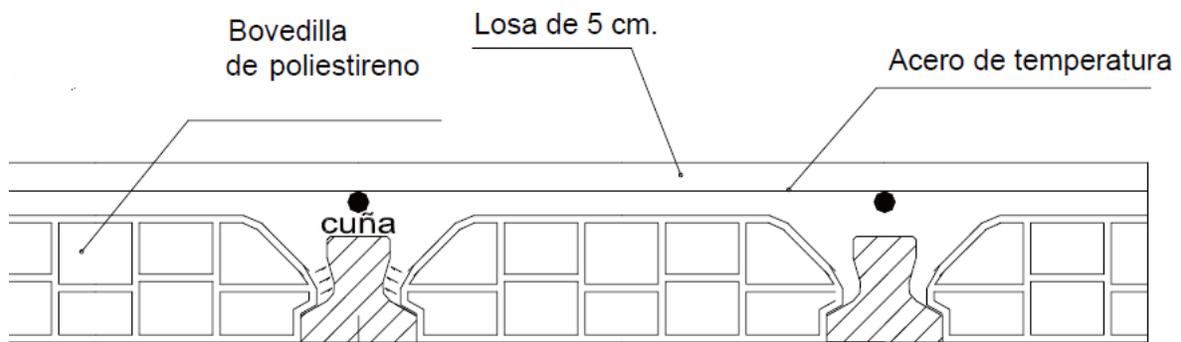
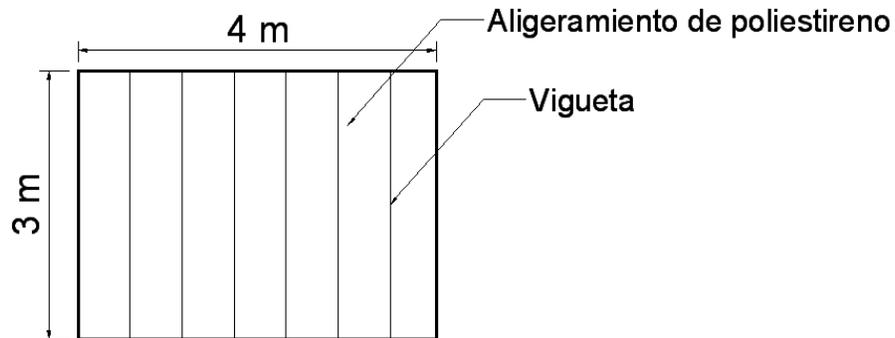
Para la verificación haremos el diseño manual de una de las losas y sus correspondiente calculo de armadura, esto se realizara en la losa de mayor luz por considerarse que al ser mayor las luces los esduerzos sera mayores. A continuacion se presentan las disposicion de losas existentes:



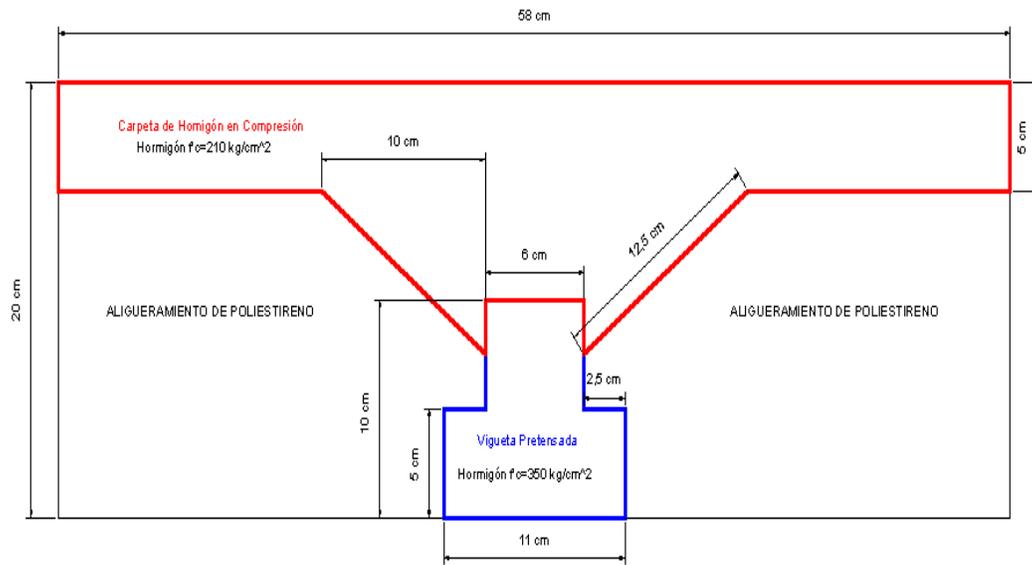
De la anterior disposicion se hare la verficacion y calculo de aramadura de la losa 17 (L17)



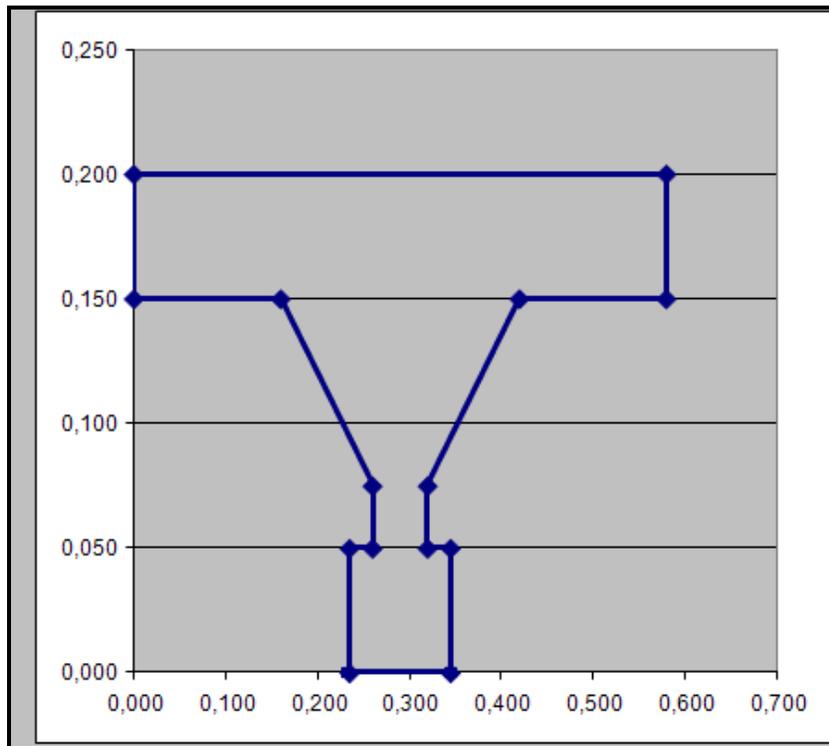
Luego la colocacion de las viguetas por cuestiones economivas y de calculos se las coloca en el lado mas corto de la siguiente manera



Ya que las viguetas estan apoyadas en las vigas se calcularán las osas como unidireccionales según el CBH-87 acontinuacion se muestran el caculo de los momentos de inercia de las seccion median el programa Prop_ GEO que componen el sistema vigueta y el hormigon que se vaciara.

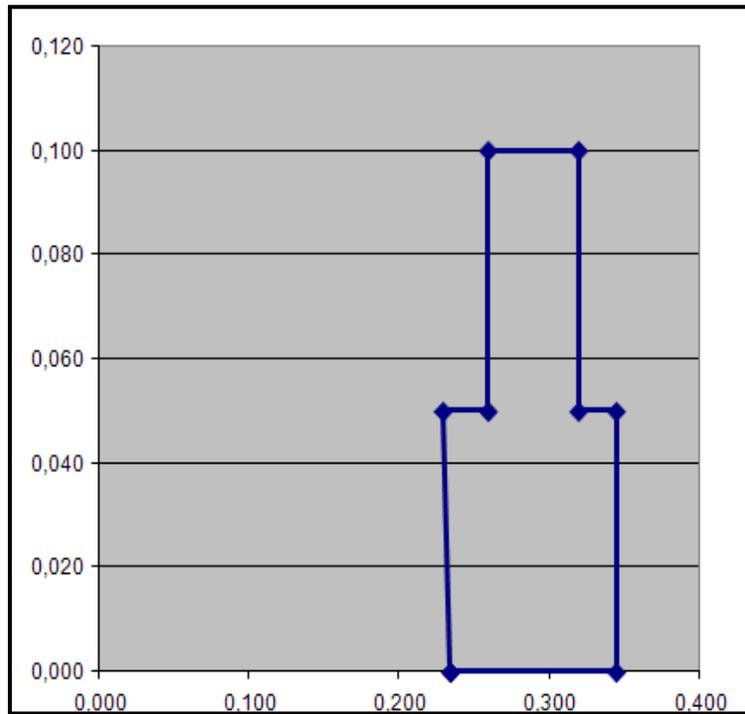


Seccion completa vigueta más la carpeta de hormigón, medidas y descripción tanto hormigón de la vigueta como del hormigón de la carpeta



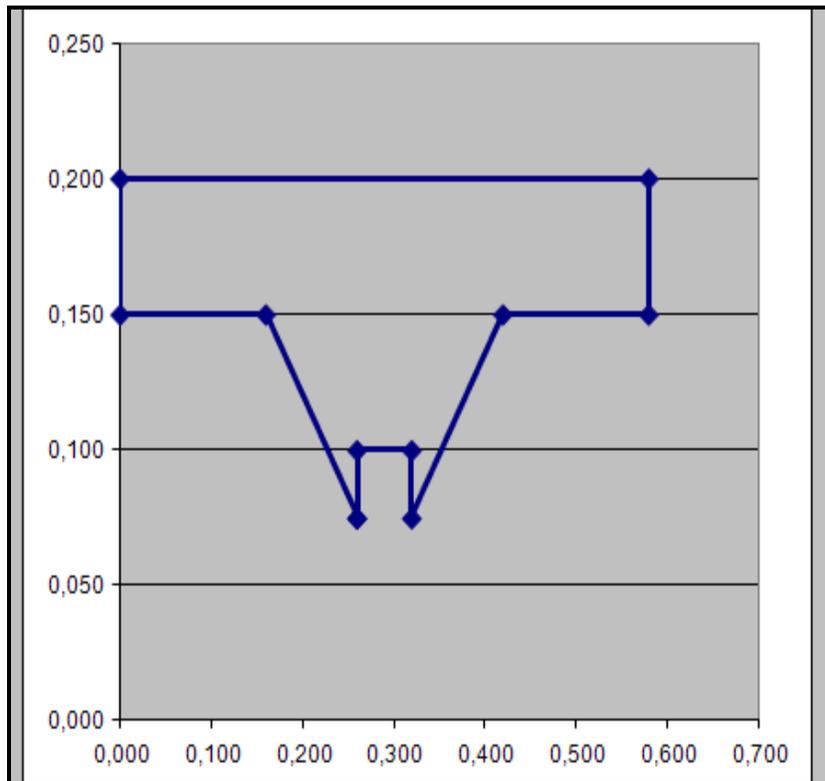
PROPIEDADES GEOMÉTRIK	
AREA =	0,048000 [m2]
bx =	0,001083281 [m4]
ly =	0,004891363 [m4]
bxy =	0,001957500 [m4]
Xc =	0,290000000 [m]
Yc =	0,140625000 [m]
bxc =	0,000134063 [m4]
lyc =	0,000854562 [m4]
bxyz =	0,000000000 [m4]
θ =	0,000000010 [grados]
R =	0,052848545 [mm]
2,7083E-06	0,01175

Seccion completa vigueta más la carpeta de hormigón



PROPIEDADES GEOMÉTRIK		
AREA =	0,008625	[m2]
bxx =	0,000022	[m4]
lyy =	0,000728	[m4]
bxy =	0,000106	[m4]
Xc =	0,289179	[m]
Yc =	0,042512	[m]
bxxc =	0,000007	[m4]
lyyc =	0,000007	[m4]
bxy c =	0,000000	[m4]
θ =	17,031463	[grados]
R=	0,027771	[mm]

Seccion de la vigueta



PROPIEDADES GEOMÉTRIC	
AREA =	0,039500 [m2]
bx =	0,001061198 [m4]
ly =	0,004170067 [m4]
bxy =	0,001852375 [m4]
Xc =	0,290000000 [m]
Yc =	0,161708861 [m]
bxx =	0,000028283 [m4]
lyy =	0,000848117 [m4]
bxy =	0,000000000 [m4]
θ =	0,000000008 [grados]
R =	0,026758445 [mm]

Seccion de la carpeta de hormigón

Una vez teniendo los datos geometricos realizamos el calculo del momento de inercia de la vigueta y la carpeta de hormigón que se vaciará, para posteriormente homogeneizar la sección y realizar el cálculo de la armadura necesaria en compresión.

Datos

$$I_{cx \text{ completa}} = 0,000134 \text{ m}^4 = 13\,400 \text{ cm}^4$$

$$I_{cx \text{ vigueta}} = 0,000007 \text{ m}^4 = 700 \text{ cm}^4$$

$$I_{cx \text{ carpeta}} = 0,0000283 \text{ m}^4 = 2\,830 \text{ cm}^4$$

Donde

$I_{cx \text{ completa}}$ = Momento de inercia de la sección completa vigueta mas la carpeta de hormigón.

$I_{cx \text{ vigueta}}$ = Momento de inercia de la sección de la vigueta.

$I_{cx \text{ carpeta}}$ = Momento de inercia de la sección de la carpeta de hormigón.

Calculo de la armadura necesaria

Para este cálculo se hará la transformación de sección compuesta en una sección en T equivalente con un hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$$n = \frac{E_{carpeta}}{E_{vigueta}} = \frac{\sqrt{210}}{\sqrt{350}} = 1,291$$

Para la vigueta:

$$I_{vigueta} = 700 * 1,291 = 903,7 \text{ cm}^4$$

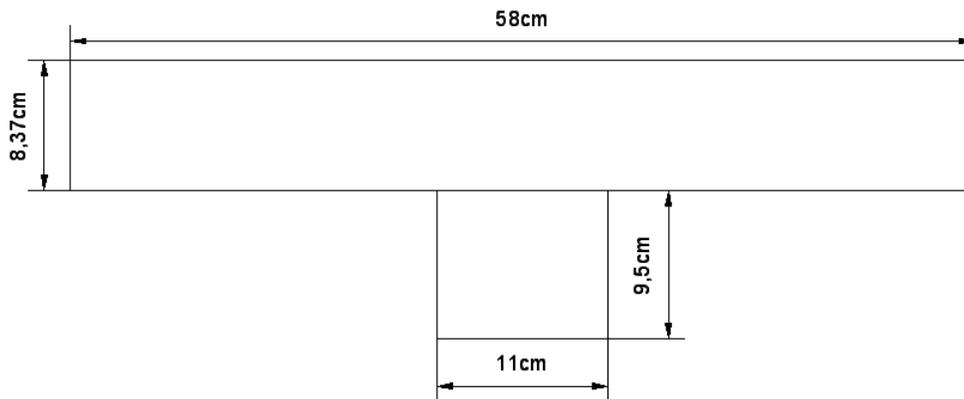
$$903,7 = \frac{11 * h^3}{12} \Rightarrow h_{vig.equ} = \sqrt[3]{\frac{903,7 * 12}{11}} = 9,95 \text{ cm}$$

Para la carpeta:

$$I_{carpeta} = 2\,830 \text{ cm}^4$$

$$2830 = \frac{58 * h^3}{12} \Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{2\,830 * 12}{58}} = 8,366 \text{ cm}$$

Entonces la sección equivalente en T tendrá las siguientes dimensiones



Con esta sección en T homogeneizada calcularemos la armadura necesaria en flexión ya que en las losas esta condición es predominante.

Cargas en la sección

Cargas permanentes

D= peso de la vigueta + peso de la carpeta de hormigón+ peso de los acabados

$$D = 18 + 2400 * 0,0395 + 50 * 0,58 = 141,80 \text{ kg /m}$$

Sobre cargas de uso

$$L = 200 * 0,58 = 116 \text{ kg/m}$$

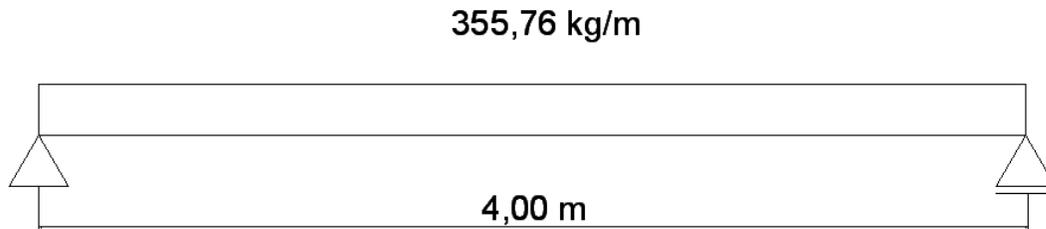
Combinaciones de carga

La combinación más crítica es:

$$U=1,6 D+1,6L$$

$$U=1,6*141,80+1,6*116= 355,76 \text{ kg/m}$$

Luego con esa carga obtenemos Md en una viga de 4 metros de luz.



Calculando obtenemos

$$Md_1 = 355,76 * \frac{4^2}{2} = 2\,846,08 \text{ kg} * \frac{m}{m} = 2\,846,08 * 0,58 = 1\,650,764 \text{ kg} * m$$

Datos

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ kg}$$

Calculamos el ancho efectivo de la sección:

En ausencia de una determinación más precisa, se puede asumir que es igual al caso de vigas en T que supone, para las comprobaciones a nivel de sección, que las secciones normales se distribuyen uniformemente en un cierto ancho reducido de las alas llamado ancho efectivo b_e

De forma aproximada puede suponerse que, en la cabeza de compresión, el ancho efectivo del ala es igual al ancho del nervio más un quinto de la distancia entre puntos de momento nulo, sin sobrepasar la anchura real del ala, de este modo se tiene que:

$$b_e = b_o + \frac{1}{5} * l_o \leq b$$

b_e : Ancho efectivo (cm).

$b_o = 4 \text{ cm}$ Ancho del nervio de la vigueta pretensada.

$l_o = 4,9 \text{ m}$ Luz entre puntos de momentos nulos.

$b = 58 \text{ cm}$ Separación real entre viguetas.

$$b_e = 4 + \frac{1}{5} * 490 = 102 \text{ cm}$$

Como en ningún caso el ancho efectivo será mayor que la separación real entre viguetas, entonces se tiene que:

$$b_e = 58,00 \text{ cm}$$

Verificación de la armadura.

Bajo el mismo análisis que se realiza para secciones en T sometidas a flexión simple.

$$\text{I) } 0 = 0,85 * f'_{ci} * b_e * y - A_s * f_{ps}$$

$$\text{II) } M_d = 0,85 * f'_{ci} * b_e * y * (d - 0,5 * y)$$

La segunda es una ecuación de segundo grado en y , que permite obtener la profundidad de la fibra neutra, tras lo cual la primera nos permite calcular la armadura.

$$M_d = 165076,4 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$f'_{ci} = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{pu} = 18000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{ps} = 0,75 * f_{pu} = 13500,00 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 20 - 2,875 = 17,125 \text{ cm}$$

$$b_e = 58 \text{ cm}$$

$$165076,4 = 0,85 * 280 * 58 * y * (17,125 - 0,5 * y)$$

$$y_1 = 0,713 \text{ cm} \quad y_2 = 33,753 \text{ cm}$$

La profundidad del bloque de compresión es:

$$y = 0,713 \text{ cm}$$

Operando en la primera ecuación se tiene que:

$$0 = 0,85 * 280 * 58 * 0,713 - A_s * 13500,00$$

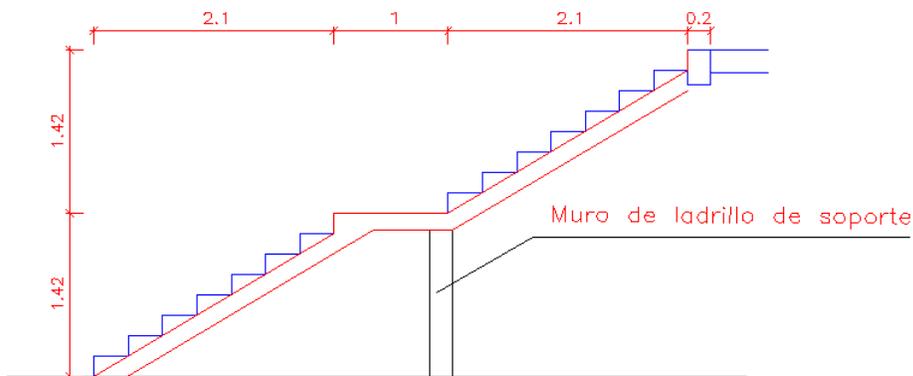
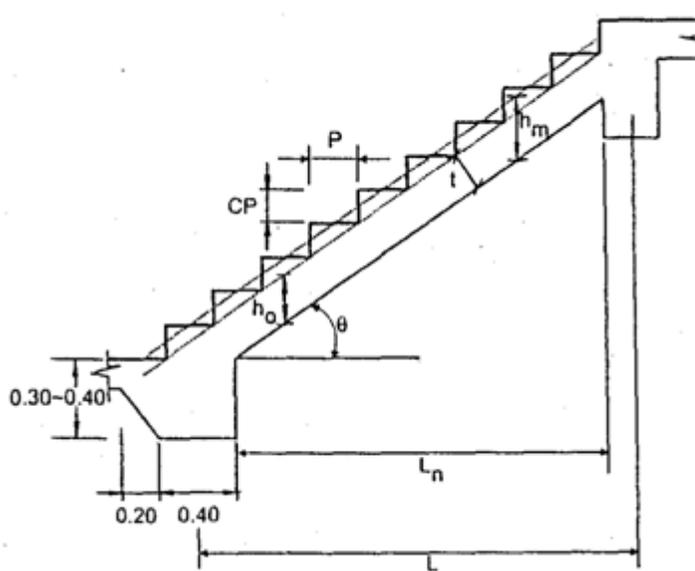
$$A_s = 0,429 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto se tiene que:

$$A_{ps} > A_s$$

$$0,504 > 429 \quad \text{ok! cumple}$$

Diseño de Escalera



Formulas a Aplicar para el diseño de una Escalera

$$t = \frac{L_n}{25} = \frac{L_n}{20}$$

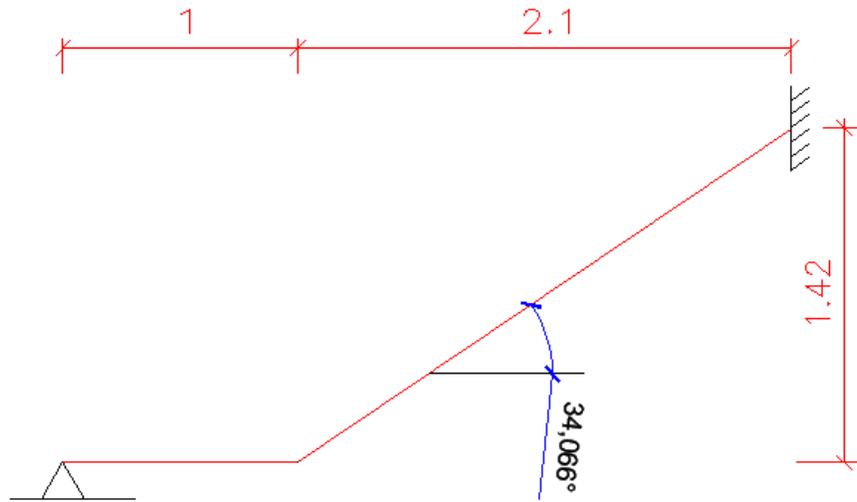
$$t_{\max} = \frac{3,1 + 0,5 * 0,2}{20} = 0,16 \text{ m}$$

$$t_{\min} = \frac{3,1 + 0,5 * 0,2}{25} = 0,128 \text{ m}$$

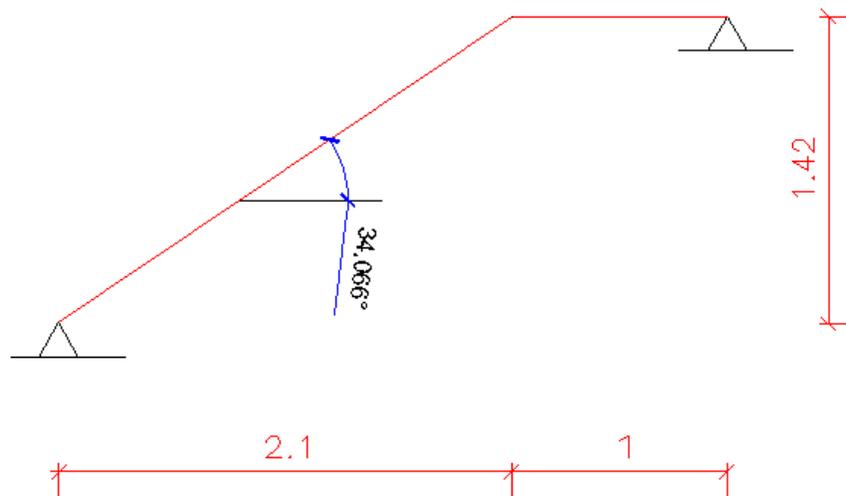
En función a los valores antes obtenidos asumimos un ancho de escalera de 15 cm

Como estamos considerando que parte de la escalera esta embebida en la viga el apoyo superior es empotrado y el inferior apoyado la idealización para el análisis estructural será de la siguiente manera:

Tramo superior de la escalera



Tramo inferior de la escalera



Datos geométricos

El ancho de la escalera b será igual a 2 m

$P = 30$ cm

$CP = 18$ cm

Hallamos hm

$$hm = \frac{15}{\cos\theta} + \frac{18}{2} = \frac{15}{\cos(34,066)} + 9 = 27,11 \text{ cm}$$

Análisis de cargas

Carga Muerta

$$pp = hm * (b) * 2,4 = 0,2711 * 2 * 2\,400 = 1\,301,3 \text{ kg/m}$$

$$acabado = 0,10 \frac{t}{m^2} * b = 100 * 2 = 200 \text{ kg/m}$$

$$barandado \text{ metalico} = 20 \text{ kg/m}$$

$$w_D = 1\,301,3 + 200 + 20 = 1\,521,3 \text{ kg/m}$$

Sobrecarga

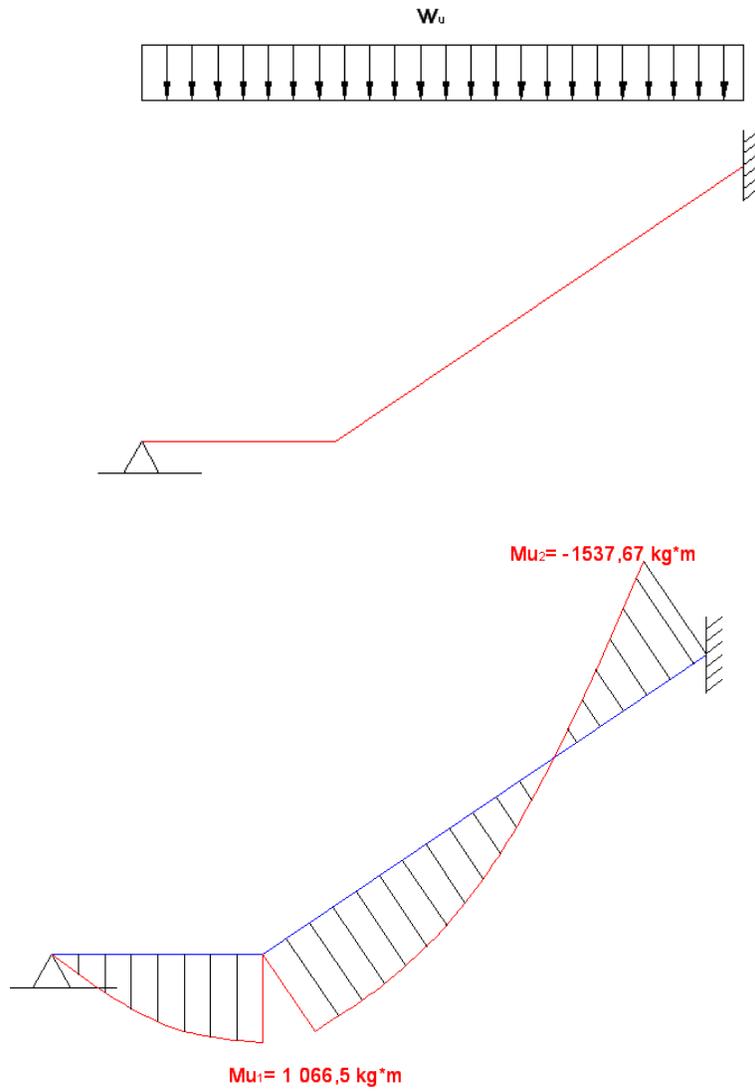
$$w_L = sc = sc * b = 300 * 2 = 600 \text{ kg/m}$$

Combinación de carga dominante

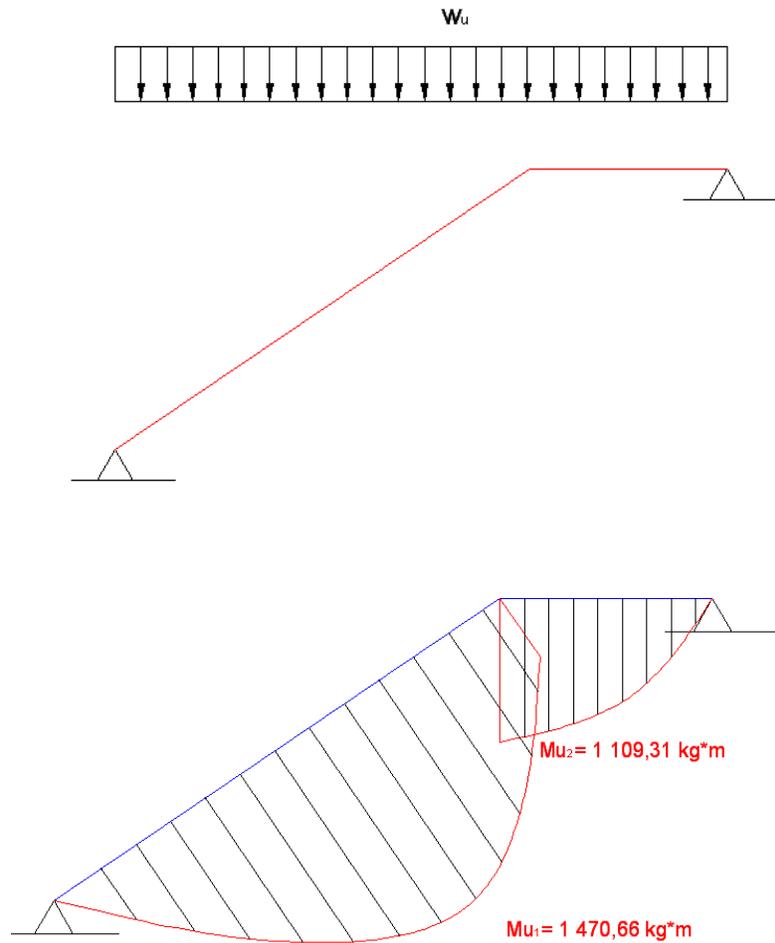
$$w_u = 1,6 w_D + 1,6 w_L = 1,6 * 1\,521,3 + 1,6 * 600 = 2\,785,6 \text{ kg/m}$$

Análisis estructural

Tramo superior de la escalera



Tramo inferior de la escalera



Una vez realizado el análisis de cargas y realizado el análisis de la estructura se debe hallar la armadura para soportar la sollicitación.

Diseño de Tramo superior

Calculo de armadura positiva

Datos

$b=200 \text{ cm}$.

$r= 2 \text{ cm}$.

Utilizaremos hierro de Ø1/2"

$$d=15-0,635-2=12,365$$

d=13 cm asumido

$$M_d=1066,5 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Cálculo del momento reducido de cálculo

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{1066,5}{200 * (13)^2 * 1,36} = 0,046$$

$$\mu_{lim} = 0,332$$

$\mu_d < \mu_{lim}$ Por tanto no se requiere armadura en compresión

Con el valor anterior de μ_d calculamos la cuantía necesaria en la pieza.

$$\mu_{d1} = 0,04 \rightarrow w_1 = 0,0415$$

$$\mu_{d2} = 0,05 \rightarrow w_2 = 0,0522$$

Para $\mu_d = 0,232$ obtenemos un valor de $w = 0,0479$

Cálculo de Armadura Mínima

$$A_{min} = w_{min} * b_w * d$$

$$A_{min} = 0,0033 * 200 * 13 = 8,56 \text{ cm}^2$$

Cálculo de Armadura

$$A_s = w * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0,0479 * 200 * 13 * \frac{1,36}{35,4} = 4,78 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto asumiremos armadura mínima y compararemos con la armadura asumida por el programa de 11Ø12 mm.

$$11 * 1,13 = 12,43 \text{ cm}^2 > 8,56 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Efectivamente la armadura es mayor y con una separación constructiva cada 20 cm con lo que estaría correcta.

Cálculo de armadura negativa

$$M_d = 1537,67 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Cálculo del momento reducido de cálculo

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{1537,67}{200 * (13)^2 * 1,4} = 0,067$$

$$\mu_{lim} = 0,332$$

$\mu_d < \mu_{lim}$ Por tanto no se requiere armadura en compresión

Con el valor anterior de μ_d calculamos la cuantía necesaria en la pieza.

$$\mu_{d1} = 0,06 \rightarrow w_1 = 0,0630$$

$$\mu_{d2} = 0,07 \rightarrow w_2 = 0,0739$$

Para $\mu_d = 0,143$ obtenemos un valor de $w = 0,07063$

Cálculo de Armadura Mínima

$$A_{min} = w_{min} * b_w * d$$

$$A_{min} = 0,0033 * 200 * 13 = 8,56 \text{ cm}^2$$

Cálculo de Armadura

$$A_s = w * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0,07063 * 200 * 13 * \frac{1,36}{35,4} = 7,05 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto asumiremos armadura mínima y compararemos con la armadura asumida por el programa de 11Ø12 mm.

$$11 * 1,13 = 12,43 \text{ cm}^2 > 8,56 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Efectivamente la armadura es mayor y con una separación constructiva cada 20 cm con lo que estaría correcta.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INSTALACIÓN DE FAENAS

1.- DEFINICIÓN

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

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto. El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

El Contratista dispondrá de un sereno 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 Ordenes respectivo y un juego de planos para el uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

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

4.- MEDICIÓN

Las instalaciones de faenas serán medidas en forma global o en metros cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM:

INSTALACIÓN DE FAENAS

GLB

TRAZADO Y REPLANTEO

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida. Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 m. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM:

REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS

m2

EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS Y PARA OTRAS ESTRUCTURAS

1.- DEFINICIÓN

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

Asimismo, comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, y otros, cuando estas estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Clasificación de Suelos

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

a) Suelo Clase I (blando)

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

b) Suelo Clase II (semiduro)

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

c) Suelo Clase III (duro)

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

d) Roca

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

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

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

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

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, estos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de

obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallas las mismas. Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal. Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda la tierra suelta.

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

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

4. MEDICIÓN

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

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

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

ITEM:

EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	m³
EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	m³
EXCAVACIÓN DE 0 A 2 m (TERRENO SEMIDURO)	m³

RELLENO Y COMP. MANUAL M/SELECC. INCL. MAT.

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

Para efectuar el relleno el Contratista deberá disponer, en obra, del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

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

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

A requerimiento del Supervisor de Obra se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

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

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

4.- MEDICIÓN

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

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

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

5.- FORMA DE PAGO

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

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

En caso de ser necesario el empleo de material de préstamo, el mismo deberá ser debidamente justificado y autorizado por el Supervisor de Obra , siguiendo los procedimientos establecidos para órdenes de cambio.

No serán motivo de pago adicional ninguno de los gastos que demanden el humedecimiento u oréo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

ITEM:

RELLENO Y COMP. MANUAL M/SELECC. INCL. MAT.

m³

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE O ARMADO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón simple o armado para las siguientes partes estructurales de una obra: zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos 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 este, previa aprobación del Supervisor de Obra.

Cemento

Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.

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

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

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

Agregados

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

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

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

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

Agua

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

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

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

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

Fierro

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 equipo adecuado y velocidad limitada sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el cortado y doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 kg/cm² (fatiga de fluencia): 10 veces al diámetro
- Acero 4200 kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces al diámetro
- Acero 5000 kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 10 veces al diámetro

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

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, estos se deberán eliminar completamente.

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

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 la cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente, pero no menor a 4 piezas por m².

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

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción. Si fuera necesario realizar empalmes estos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

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 los 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.

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

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

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

Aditivos

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

Características del Hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencia características de compresión a los 28 días de indicados en los planos.

La resistencia característica real de obra $F_{c,r}$ se obtendrá de la interpretación estadística de los resultados de ensayos antes y durante la ejecución de la obra, sobre resistencias cilíndrica de compresión a los 28 días, utilizando la siguiente relación:

$$F_{c,r} = F_{c,m} (1 - 1,64 S)$$

donde: $F_{c,m}$ = Resistencia media aritmética de una serie de
resultados de ensayos

S = Coeficiente de variación de la resistencia
expresado como número decimal

1.64 = Coeficiente correspondiente al cuadril 5%

Resistencia Mecánica del hormigón

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

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

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

Ensayos de control

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

Ensayos de consistencia

Mediante el Cono de Abrams se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá ser comprendido entre 3 a5 cm.

Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menos a tres por cada 25 metros cúbicos de concreto.

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

En el 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 de Obra y/o representante del CONTRATANTE.

- Ensayos sobre probetas extraídas de las estructuras 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 de Obra y/o representante del CONTRATANTE.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad, 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.

Si los resultados obtenidos son menores a la resistencia especificada se considerará los siguientes casos:

- a) Si la resistencia es del orden del 80 al 90% de la requerida

Se procederá a ensayos de carga directa de la estructura constituida con hormigón de menor resistencia; si el resultado es satisfactorio se aceptarán dichos elementos. Esta prueba deberá ser realizada por cuenta y riesgo del Contratista.

En el caso de las columnas, que por la magnitud de las cargas, resulte imposible efectuar la prueba de carga, la decisión de refuerzo quedará librada a la verificación del Proyectista de la estructura, sin embargo dicho refuerzo correrá por cuenta del Contratista.

- b) Si la resistencia está comprendida entre el 60 y 80 %

Se podrá conservar los elementos estructurales si la prueba de carga directa da resultados satisfactorios y si las sobrecargas de explotación pueden ser reducidas a valores compatibles con los resultados de los ensayos.

Para el caso de las columnas se procederá a un refuerzo adecuado que permita que alcancen el grado de seguridad deseado. La ejecución de los mencionados refuerzos se hará previa aprobación del Supervisor de Obra y por cuenta y riesgo del Contratista.

- c) La resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada

El Contratista procederá a la destrucción y posterior reconstrucción de los elementos estructurales que se hubieran construido con dichos hormigones, sin que por ello se reconozca pago adicional alguno o prolongación del plazo de ejecución.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado

Dosificación de materiales

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

Para los áridos se aceptará una dosificación en volúmen, es decir, transformándose los pesos en volúmen 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 volúmen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
 - 1° Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad)
 - 2° 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.
 - 3° 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 90 segundos para capacidades útiles hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

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

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

Transporte

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

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

Colocación

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

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

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

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

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

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

La zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las columnas y muros, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar vigas y losas.

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

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

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

Vibrado

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

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

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

Protección y curado

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

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

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

Encofrados y Cimbras

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

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

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

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

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

Remoción de encofrados y cimbras

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

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

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

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

Armaduras

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN

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

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

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

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

- Las columnas se medirán de piso a piso
- Las vigas serán medidas entre bordes de columnas
- Las losas serán medidas entre bordes de vigas
- Las escaleras serán medidas de desnivel a desnivel salvado

5.- FORMA DE PAGO

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

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

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

ITEM:

COLUMNAS DE H°A°	m³
VIGAS DE H°A°	m³
ZAPATA DE H°A°	m³
ESCALERAS DE H°A°	m³
PISO DE H° CON FE 1/4 " C/25 cm	m²

CIMIENTOS Y SOBRECIMIENTOS DE HORMIGÓN CICLÓPEO

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o materias orgánicas.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

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

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar una dosificación de los materiales por peso.

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

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

Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor de dosificación 1:3:5 para emparejar las superficies y al mismo tiempo que sirva de asiento para la primera hilada de piedra.

Previamente al colocado de la capa de hormigón pobre se verificará que el fondo de las zanjas estén bien niveladas y compactadas.

Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y, con el fin de trabar las hiladas sucesivas, se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos.

Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación, a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

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

Dosificación	Cantidad mínima de cemento kg/m ³
1 : 2 : 3	325
1 : 2 : 4	280
1 : 3 : 4	250
1 : 3 : 5	225

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

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

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN

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

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

ITEM:

CIMIENTO DE H°C°	m³
SOBRECIMIENTO DE H°C°	m³

EMPEDRADO MÁS CONTRAPISO DE CEMENTO

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La piedra deberá ser sólida y resistente, extraída de lechos de ríos, canteras u otro medio aprobado por el Ingeniero Supervisor; exenta de defecto, grietas, planos de fractura, material arcilloso adherido en gran cantidad, desintegración y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionaran deterioro.

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

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

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

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

El agua a utilizarse será razonablemente limpia de sustancias perjudiciales, tales como materiales orgánicos, sales, ácidos, álcalis y aceites; en consecuencia no se permite el uso de aguas estancadas, el agua destinada a consumo doméstico es apta para su uso, sin ningún análisis previo.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN

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

5.- FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo previsto en el punto medición, será pagado al precio de la

propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, equipo y mano de obra que indican en su construcción.

El pago se efectuará bajo la siguiente denominación:

ITEM:

EMPEDRADO MÁS CONTRAPISO DE CEMENTO

m²

IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS

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 presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación:

- a) Entre el sobrecimientos y los muros a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua através de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.
- b) En pisos de planta baja que se encuentren en contacto directo con suelos húmedos.
- c) En losas de hormigón de cubiertas de edificios, de tanques de agua, de casetas de bombeo, de muros de tanque y otros que se encuentren expuestos a la acción del agua.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Impermeabilización de sobrecimientos

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento se aplicará una primera capa de alquitrán diluído o pintura bituminosa o una capa de alquitrán diluído mezclado con arena fina. Sobre esta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor de 2 cm. al de los cimientos, 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.

Impermeabilización de pisos

Una vez concluído el contrapiso y habiéndolo verificado que se encuentre completamente seco y exento de polvo y humedad en toda su superficie, se colocará una capa de alquitrán diluído mezclado con arena fina. Sobre esta capa se colocará el polietileno de 200 micrones , extendiéndolo en toda la superficie. Los traslapes tanto longitudinales como transversales no serán menores a 10 cm.

Terminado este trabajo se vaciará el mortero base destinado a recibir los pavimentos señalados en los planos respectivos.

Los trabajos de impermeabilización de pisos serán ejecutados por personal especializado.

Durante la ejecución de las impermeabilizaciones se deberá tomar todas las precauciones y medidas de seguridad, a fin de evitar intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

La impermeabilización en todos los casos exige un trabajo completamente estanco de agua, de manera que además de los materiales se deberá utilizar las técnicas adecuadas.

Impermeabilización de losas de cubiertas

En la impermeabilización de losas se podrán emplear hidrófugos apropiados, láminas asfálticas, alquitrán y otros. de acuerdo al detalle señalado en los planos correspondientes y

en el formulario de presentación de propuestas. Dichos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, previo su empleo en obra.

Una vez limpiadas cuidadosamente las superficies o paramentos que deberán ser impermeabilizados, se aplicará el alquitrán en caliente (diluído), debiendo conformar dos capas alternadas de alquitrán y gravilla. La capa de alquitrán tendrá en espesor no menor a 2 mm. y el tamaño de la gravilla no será mayor a 1/4". La superficie terminada deberá estar perfectamente homogénea.

La impermeabilización con otros materiales se deberá efectuar siguiendo estrictamente las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes.

4.- MEDICIÓN

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM:

IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS

ml

MUROS DE LADRILLO CERÁMICO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de muros y tabiques de albañilería con diferentes tipos de ladrillo (gambote cerámico, gambote refractario, gambote rústico-adobito, tubular, seis huecos, tres huecos y otros) y bloques de cemento de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los ladrillos y los bloques de cemento serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. en cualquiera de sus dimensiones. Sin embargo se podrá aceptar tolerancias mayores, siempre y cuando este debidamente justificado y aprobado en forma escrita por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán estar bien cocidos emitiendo al golpe un sonido metálico. Deberán tener color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

Los bloques de cemento deberán ser de primera calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina en la proporción 1:5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Esta dosificación solo podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona se especificara en los planos una proporción con un contenido mayor de cemento.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los ladrillos o los bloques de cemento se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada.

El espesor de las juntas de mortero, tanto vertical como horizontal, deberá ser de 1.5 cm.

Los ladrillos y los bloques deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

- a) Cuando los ladrillos sean colocados de soga (muros de media asta- espesor del muro igual al lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.
- b) Cuando los ladrillos sean colocados de tizón (muros de asta- espesor del muro igual al lado mayor de un ladrillo), se colocarán alternadamente una hilada de tizón, la otra hilada de soga (utilizando dos piezas) y así sucesivamente, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo se correspondan verticalmente.
- c) Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar una hilada de ladrillo de soga en un paramento y uno de tizón en el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos o los bloques tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques.

Cuando los paños de los muros de ladrillo o de bloques de cemento se encuentren limitados por columnas, vigas o losas previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con la finalidad de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado, sin que se produzcan daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo o bloque final superior contigua a la viga hasta que hayan transcurrido por lo menos siete días.

Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posible se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillo o bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

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

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

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

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

En los vanos de puertas y ventanas se preverá la colocación de dinteles.

En caso de que el muro o tabique sea de ladrillo visto o bloque visto, una o las dos caras, el acabado de las juntas deberá ser meticoloso y con un emboquillado rehundido a media caña.

A tiempo de construirse los muros se dejarán los espacios necesarios para la colocación del entramado de la cubierta.

4.- MEDICIÓN

Los muros y tabiques de ladrillo o bloques de cemento serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta, únicamente, el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construídos con ladrillo o bloques deberán ser descontados.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique.

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

ITEM:

MURO DE LADRILLO CERÁMICO 6 HUECOS e = 18cm **m²**

MURO DE LADRILLO CERÁMICO 6 HUECOS e = 12cm **m²**

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALETAS Y BAJANTES

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de canaletas y bajantes de plancha de zinc galvanizada para drenaje de las aguas pluviales de acuerdo a las dimensiones, diseño y en los 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 el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N° 28.

Los soportes y elementos de fijación de las canaletas y bajantes deberán ser de pletinas de 1/8 de pulgada de espesor por 1/2 pulgada de ancho.

La fijación de las pletinas en las bajantes se efectuará mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las dimensiones y forma de las canaletas, bajantes y limahoyas serán de acuerdo al diseño establecido en los planos respectivos. Sin embargo, no se aceptarán bajantes de sección rectangular lisa, debiendo emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez.

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 1/8 x 1/2 pulgada y deberán colocarse cada un metro y estarán firmemente sujetos a la estructura del techo.

Las bajantes serán fijadas a los muros mediante soportes de pletinas de 1/8x1/2 pulgada, espaciadas cada 8 centímetros.

En muros de ladrillo gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de ladrillo hueco previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row-plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2x2x3 pulgadas cortados en forma troncopiramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo.

Las canaletas deberán ser cubiertas con pintura anticorrosiva, tanto interior como exteriormente, y en el caso de las bajantes exteriormente, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidadosa con agua acidulada para obtener una mejor adherencia de la pintura anticorrosiva.

4.- MEDICIÓN

Las canaletas y bajantes se medirán en metros lineales 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.

ITEM:

PROV. DE CANALETAS Y BAJANTES DE CALAMINA

PLANA N° 28

ml

BOTAGUAS DE LADRILLO DE 21 HUECOS

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de botaguas de hormigón armado o de ladrillo (gambote cerámico, gambote rústico-adobito y otros) en los antepechos de las ventanas hacia la fachada de acuerdo a las dimensiones y diseño determinados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El acabado de los botaguas de ladrillo podrá ser de ladrillo visto o bruñido con mortero de cemento, de acuerdo a lo especificado en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El cemento Portland a emplearse deberá ser fresco y de calidad probada.

El cemento se deberá almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática para evitar que algunas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. Por lo general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

El hormigón se preparará con cemento Portland, arena media y grava en la proporción 1:3:3 en volumen de materiales sueltos y con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua a emplearse en la preparación del hormigón deberá ser limpia y libre de sustancias nocivas para el hormigón. No se permitirá el uso de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas y de pantanos o ciénegas.

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

Si fuera necesario efectuar el lavado de los agregados para cumplir con las condiciones anteriores, el mismo correrá por cuenta del Contratista.

El acero de construcción deberá ser del tipo corrugado.

Los ladrillos serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. en cualquier de sus dimensiones. Se podrá aceptar tolerancias mayores siempre y cuando esten debidamente justificadas en forma escrita por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos serán de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra; deberán estar bien cocidos emitiendo al golpe un sonido metálico, tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura. Serán completamente macizos o podrán llevar perforaciones (21 huecos, 18 huecos, botaguas cerámico, etc.).

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Botaguas de ladrillo

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina en la proporción 1:5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Los ladrillo se mojarán abundantemente antes de su colocación.

La altura de las botaguas estará determinada en los planos de diseño y/o formulario de presentación de propuestas y se colocarán desde el nivel interior de los muros con una pendiente de 5%

Lo ladrillos se colocarán en una hilada con la altura y pendiente indicada y espaciamientos de 1.5 cm. unidos con mortero de cemento Portland y arena fina 1:5 a lo largo de toda la ventana.

Las botaguas de ladrillo tendrán un acabado de juntas vistas entre ladrillo y ladrillo, el que deberá ser ejecutado en forma meticulosa y con un emboquillado a media caña, debiendo obtenerse líneas de juntas paralelas. Cuando se utilice ladrillo gambote cerámico con perforaciones o ladrillo gambote estructura, los extremos de los botaguas deberán acabarse convenientemente de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

Si el formulario de presentación de propuestas señalara que dichas botaguas deberán ser revocadas se aplicará revoque con mortero de cemento Portland y arena fina en proporción 1:3, acabando la superficie con bruñido de cemento puro.

Goteros

Comprende la construcción de goteros en los sectores singularizados en los planos de detalle y/o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

Las botaguas se medirán en metros lineales tomando en cuenta, únicamente, las longitudes netas ejecutadas. Los goteros se medirán en metros lineales si estos se encontrarán señalados en forma separada en el formulario de presentación de propuestas, caso contrario deberán estar incluidos en la medición de los botaguas.

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.

Los goterones serán cancelados de forma separada si los mismos se encuentran señalados en forma también separadas en el formulario de presentación de propuestas.

ITEM:

BOTAGUAS DE LADRILLO DE 21 HUECOS **ml**

CIELO FALSO BAJO MADERAMEN

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas de cubierta, entresijos de losas, entramados de cubierta, entresijos de enrijados de madera, aleros y otros singularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso el Contratista presentará al Supervisor de obra una muestra de este material para su aprobación.

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilladuras, bien estacionada, pudiendo ser esta de laurel, cedro, pino, almendrilla u otra similar.

El tipo de madera machihembrada a emplearse será de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas en anchos de 3 o 4 pulgadas, según determine el Supervisor de Obra.

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

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de cielo raso o cielo falso especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación de detallan:

Cielos rasos

Este tipo de acabado se efectuará en las superficies inferiores de losas de cubierta y de entresijos.

Antes de proceder a la ejecución del cielo raso se revisarán las superficies inferiores de las losas a fin de subsanar cualquier desperfecto que tuvieran. Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles se deberán revocar con mortero de cemento y arena en proporción 1:3, debidamente enrasados con el resto de las superficies; en ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar se colocarán maestras de yeso cada 2 metros debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones empleando mano de obra especializada.

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas para evitar fisuras por cambio de temperatura.

Cielos falsos bajo tijerales o envigados, cielos falsos inclinados y aleros

Este tipo de acabado se efectuará bajo cubiertas con tijerales, entresijos de envigados y bajo cubiertas con estructura simple conformada por vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2"x2" y 2"x3" dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales o envigados) asegurados a estos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos. En el caso de que se emplee tubín, este será de 25 x 15 mm, y la malla de alambre irá fijada con alambre de amarre.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 50 x 50 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, colocando la paja y mezcla de barro y yeso por encima de ella procediéndose luego, por la parte inferior, a la ejecución del revoque grueso e inmediatamente después al enlucido final con yeso puro mediante planchas metálicas a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.

Las aristas entre cielos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas a fin de evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas cielos falsos con aislante, los mismos se ejecutarán de acuerdo a lo señalado anteriormente, pero en vez de utilizar la paja con mezcla de barro y yeso encima de la malla, se colocará un aislante térmico que podrá ser de aisloplast (plastoform) o similar de una pulgada de espesor o lo especificado en los planos, procediéndose luego a efectuar el planchado de yeso por la parte inferior.

Reparación de cielos rasos, falsos y aleros

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques de cielos rasos y falsos que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques, malla o maderamen que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer el maderamen, malla de alambre tejido y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que se presenten irregularidades, desniveles, ni rebajas.

Revoque de ondas de cubierta en los aleros

Se refiere al revoque con yeso que se deberá efectuar en los sectores comprendidos entre las ondas de la cubiertas y la parte frontal de los aleros, cuando el mismo se encuentre considerado de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas, caso contrario se entenderá como incluido en el ítem cielo raso, falsos y alero.

4.- MEDICIÓN

Los cielos rasos, falsos y aleros serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta, únicamente, las superficies netas de ejecución.

En el caso de que se considere de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas el revoque de ondas de cubierta en los aleros será medido en metros lineales.

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.

ITEM:

CIELO FALSO BAJO MADERAMEN

m²

REVOQUES INTERIORES

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas) y otros en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino, no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El mortero de cemento y arena fina a utilizarse será en la proporción 1:3 (cemento y arena) salvo indicación contraria señalada en el formulario de presentación de propuestas y/o en los planos. El cemento será del tipo Portland, fresco y de calidad probada.

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo para cumplir con las condiciones anteriores.

En caso de emplearse color en los acabados el ocre a utilizarse será de buena calidad.

Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará SIKA 1 u otro productos similar, aprobado por el Supervisor de Obra. También se podrá utilizar como impermeabilizante

SIKA TOP 144 u otro productos similar, previa consideración y aprobación del Supervisor de Obra, debiendo suministrarse el mismo en su envase original.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

En forma general para el caso de revoques sobre muros de adobe previamente de rehundirán las juntas entre adobes y se limpiará la superficie de todo el material suelto; luego se colocará una mano de alambre tejido de 3/4" asegurado firmemente con clavos de 2 1/2", en aquellos casos donde la primera capa de revoque grueso es de mortero de cemento.

En el caso de muros de otro tipo de material igualmente se limpiarán estos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Se colocarán maestras a distancias no mayores de dos (2) metros cuidando que estas estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en la toda la extensión de los paramentos.

Revoque de yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Revoque grueso de cemento

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso, castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1:3, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Revoque de cemento enlucido

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado anteriormente y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda capa de enlucido con pasta de cemento puro en un espesor de 2 a 3 mm. mediante planchas metálicas, de manera que se obtengan superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada y debiendo mantenerse las superficies húmedas durante siete (7) días para evitar cuarteos o agrietamientos.

Revoque de cemento frotachado

El procedimiento será el mismo que el especificado para los revoques de cemento enlucido con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

Recubrimiento impermeable con Sika Top 144 u otro producto similar

Este tipo de recubrimiento impermeable con Sika Top 144 u otro producto similar se aplicará sobre revestimientos con enlucido de pasta de cemento puro. Para el efecto, una vez efectuada una limpieza minuciosa de los paramentos y estando completamente secas las superficies se aplicará dos manos del impermeabilizante, siguiendo las instrucciones y recomendaciones correspondientes señaladas por el fabricante.

Se recomienda aplicar el recubrimiento señalado cuando las superficies enlucidas se encuentren perfectamente secas y el proceso de fraguado haya concluído totalmente.

Revoque de yeso sobre revoque grueso de cemento

Primeramente se aplicará la capa de revoque grueso de cemento según el procedimiento establecido líneas arriba. Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Emboquillados en paramentos interiores

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

Reparación de revoques

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques de yeso o de cemento en los muros, incluyendo la malla de alambre tejido se fuera el caso en los muros de adobe que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirarán con sumo cuidado aquellos revoques que a criterio del Supervisor de Obra de encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a aplicar los revoques correspondientes siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos sin que se presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente se cuidará que las intersecciones de muros con cielos rasos o falsos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

En general las aristas deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada, según indicación del Supervisor de Obra.

Si los revoques de cemento tuvieran que realizarse sobre estructuras de hormigón, previamente se picarán las superficies a revestirse para obtener una mejor adherencia del mortero.

En caso de que se especificara en el formulario de presentación de propuestas el acabado con ocre color en el revoque, este será incorporado a la última capa en los lugares y colores que se especifiquen en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

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

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.

ITEM:

REVOQUES INTERIORES (YESO)

m²

REVOQUES EXTERIORES

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

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

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

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2 mm. dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

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

Piruleado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con un aparato de ojalata llamado piruleador. Se empleará el mortero

de cemento, cal y arena en proporción 1:2:6. La granulometría de la arena estará en función del tamaño del grano que se desee obtener.

Frotachado

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

Graneado

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

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

Rascado o raspado

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

Revoques de cemento sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramento de hormigón, muros de piedra y otros

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

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1:5, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1:3, en un espesor de 2 a 3 mm. mediante planchas metálicas, de manera que se obtengan superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

Emboquillados en paramentos exteriores

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

Reparación de revoques

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

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado

Luego se procederá a reponer la malla de alambre tejido, si fuera el caso, y aplicar los revoques correspondientes siguiendo los procedimientos establecidos y señalados

anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos sin que se presenten irregularidades, desniveles ni rebajas.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente se cuidará que las intersecciones de muros con cielos falsos o rasos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

En general las arista deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada, según indicación del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

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

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.

ITEM:

REVOQUE EXTERIOR CON (CAL Y CEMENTO)	m²
REVOQUE EXTERIOR CAL CEMENTO (GRADERÍAS)	m²

REVESTIMIENTO CON AZULEJO

1.- DEFINICIÓN

Comprende la colocación de cerámicas esmaltadas importadas o nacionales en los muros señalados en los planos y hasta las alturas correspondientes.

2.- MATERIALES

Se utilizará cerámicas esmaltadas importadas o nacionales de primera calidad y aprobadas por la Supervisión antes de su colocación.

Para las juntas se usará cemento blanco puro y calidad aprobada, así mismo la arena será de grano fino, bien lavada y aprobada antes de usarse.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie limpia y húmeda de los muros indicados en los planos, se utilizarán guías de clavos y lienzas, separadores de clavos y el uso de plomada para asegurar la verticalidad de baldosas o cerámicas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el apoyo de material de construcción u otros, sobre las baldosas o cerámicas recién colocadas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

El cemento será Pórtland, fresco y libre de grumos en agua limpia y espesor adecuado.

Se rechazarán piezas dañadas, combadas ó desportilladas, así mismo las mal adheridas.

El rejunte será con cemento blanco, cuidadoso y uniforme cuyos excedentes serán limpiados inmediatamente. Se rechazarán también piezas mal cortadas en zonas de encuentro ó terminación.

4.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado terminado, previo informe del Supervisor de Obra y a los precios unitarios aprobados en la propuesta aceptada.

El pago se efectuará bajo la siguiente denominación:

ITEM:

REVESTIMIENTO CON AZULEJO

m²

PISO DE MOSAICO CORRIENTE

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de piso de cerámica esmaltada de alto tráfico, en sectores de planta baja y planta alta, tanto en interiores como también en exteriores.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

Las baldosas de cerámica a emplearse, serán de cerámica esmaltada de alto tráfico, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquellas que se encuentren establecidas en los planos de detalle, o en su caso las que determine el Supervisor de Obra. El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este ítem comprende la colocación de baldosas de cerámica esmaltada, u otros materiales de arcilla cocida y de alto tráfico.

Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación de acuerdo lo establecido en el ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores a 3.0 metros. Si el piso lo requiera o se indicara expresamente, se le darán distancias del orden del 0.5 al 1 %, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

4.- MEDICIÓN

El piso de cerámica esmaltada de alto tráfico, se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

ITEM:

PISO DE MOSAICO CORRIENTE

m²

ZÓCALOS

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de zócalos y guardapolvos con diferentes materiales de acuerdo a las alturas, dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los zócalos de mosaico serán de 10 cm. de altura, de largos variables según diseño y un espesor no menor de 5 mm.

Los zócalos de cerámica tendrán una altura entre 7 a 10 cm., largos variables según diseño y un espesor no menor de 5 mm.

Los zócalos de baldosas asfálticas o plásticas tendrán una altura entre 7 a 10 cm., largos variables según diseño y espesor no menor a 1.5 mm.

En todos los casos el Contratista deberá presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de zócalos o guardapolvos especificados en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan.

En forma general para el caso de zócalos sobre muros de adobe, previamente se hundirán las juntas entre adobes y se limpiarán las superficies de todo material suelto. Luego se

colocará una malla de alambre tejido de 3/4", asegurada firmemente con clavos de 1 1/2 pulgada.

En el caso de muros de otro tipo de material igualmente se limpiarán en forma cuidadosa removiendo aquellos materiales extraños o residuos de mortero.

Zócalos de mosaico y cerámica

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1:5.

Luego se colocarán los zócalos con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3 conservando una perfecta alineación y nivelación.

Colocados los zócalos se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre del color del zócalo.

4.- MEDICIÓN

Los zócalos se medirán en metros lineales tomando en cuenta, únicamente, las longitudes netas ejecutadas. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las longitudes de los zócalos ejecutadas en el sector de las jambas.

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.

ITEM:

ZÓCALO GRANÍTICO

ml

CARPINTERÍA DE MADERA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación de elementos tales como marcos de puertas y ventanas, puertas, ventanas, barandas, pasamanos, escaleras, tarimas, escotillas, closets, cajonerías de mesones, gabinetes para cocinas, mamparas, divisiones, cerramientos, mesones, repisas, tapajuntas, jambas. etc. de acuerdo al tipo de madera y diseños establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Si en los planos de detalle y/o en el formulario de presentación de propuestas no hubiese indicación específica sobre el tipo de madera que debe emplearse se usará madera mara de primera calidad, según la catalogación del mercado local.

En general la madera deberá estar bien estacionada, seca, sin defectos como nudos, astilladuras, rajaduras y otras irregularidades. El contenido de humedad no deberá ser mayor al 15%.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El Contratista antes de proceder a la fabricación de los elementos deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra, sobre todo aquellas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

La madera en bruto deberá cortarse en las escuadrías indicadas para los diferentes elementos considerando las dimensiones que figuran en los planos son las de piezas terminadas, por consiguiente, en el corte se deberá considerar las disminuciones correspondientes al cepillado y lijado.

Las piezas cortadas, antes del armado, deberán estacionarse el tiempo necesario para asegurar un perfecto secado. Conseguido este objetivo se procederá al cepillado y posteriormente se realizarán los cortes necesarios para las uniones y empalmes.

Los elementos de madera que formen los montantes o travesaños de puertas serán de una sola pieza en toda su longitud. Los travesaños inferiores deberán tener uno o dos centímetros más en su ancho, con objeto de permitir su rebaje en obra.

Los encuentros entre molduras se realizarán a inglete (45 grados) y no por contraperfiles.

Las uniones se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de detalle; cuando precisen el empleo de falsas espigas, estas se confeccionarán de madera dura. Solamente se admitirá la ejecución de los siguientes tipos de uniones.

- a) A caja y espiga, ajustada con ayuda de clavijas de madera seca y dura con una holgura entre espiga y fondo de 1.5 mm. como máximo.
- b) Uniones a espera, de ranuras suficientemente profundas. En piezas de gran sección las uniones serán con doble ranura.
- c) Uniones encoladas, para lo cual se usarán colas termoplásticas.

Los bordes y uniones aparentes serán desbastados y terminados de manera que no queden señales de sierra ni ondulaciones.

El fabricante de este tipo de carpintería deberá entregar las piezas correctamente cepilladas, labradas, enrasadas y lijadas; no se admitirá la corrección de defectos de manufactura mediante el empleo de masillas o mastiques.

No se aceptarán las obras de madera maciza cuyo espesor sea inferior o superior en dos milímetros al prescrito. Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y unirse entre

ellas o con partes fijas con una holgura que no exceda de 1 mm. una vez estabilizada la madera.

La colocación de las piezas se realizará con la mayor exactitud posible, a plomada y niveladas en el emplazamiento definitivo fijado en los planos.

En caso de especificarse puertas placa los bastidores serán de madera mara de primera calidad cubiertos por ambas caras con placas de madera del espesor establecido en los planos. En la ejecución de estas puertas no se permitirá la utilización de clavos, debiendo realizarse todo encuentro mediante ensambles.

Previa aceptación del Supervisor de Obra podrán utilizarse puertas placa fabricadas industrialmente de marca y calidad reconocidas.

Los marcos de puertas se deberán colocar paralelamente a la elevación de los muros a objeto de lograr e; correspondiente ajuste entre estos y los muros. Los marcos irán sujetos a los paramentos con clavos de 4", cruzados para mayor firmeza y dispuestos de tal manera que no dañen el muro. El número mínimo de empotramientos será de 6 con 3 clavos de 4" por empotramiento.

Las hojas de puertas se sujetarán al marco mediante un mínimo de tres bisagras dobles de 4" con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado estas a sus correspondientes marcos.

Las hojas de ventanas se sujetarán a los marcos mediante un mínimo de dos bisagras simples de 3" (para hojas de alturas hasta 1.50 mt. para mayores alturas se emplearán tres bisagras) con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado estas en sus marcos, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas.

Las hojas de ventanas llevarán el correspondiente botaguas con su lacrimal respectivo en la parte inferior a objeto de evitar el ingreso de aguas pluviales.

Otros elementos de carpintería se registrarán estrictamente a los especificado en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas.

Reparación y/o reposición de ventanas, puertas y otros elementos

Se refiere a la reparación de todas aquellas ventanas y puertas que se encuentren en mal estado pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obras especializada y de acuerdo a los especificado en el formulario de presentación de propuestas, planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los trabajos de arreglo y reparación correspondientes se deberán realizar siguiendo las recomendaciones y procedimientos establecidos y señalados anteriormente.

4.- MEDICIÓN

La carpintería de madera de puertas y ventanas será medida en metros cuadrados incluyendo los marcos y tomando en cuenta, únicamente, las superficies netas ejecutadas.

Los elementos de marcos, tanto de puertas como de ventanas, cuando se especifiquen en forma independiente en el formulario de presentación de propuestas, serán medidos en metros lineales tomando en cuenta, únicamente, las longitudes netas ejecutadas y asimismo serán canceladas independientemente.

Las repisas, jambas, tapajuntas, barandas y pasamanos se medirán en metros lineales tomando en cuenta las longitudes 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 pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra (incluyendo el costo de la instalación de las piezas de quincallería), herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ITEM:

PUERTA DE MADERA	m²
VENTANA DE MADERA	m²

PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO SIMPLE (3mm)

1.- DEFINICION

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de vidrios de acuerdo a los tipos, espesores y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor.

Los vidrios serán de primera calidad y sin defectos debiendo el Contratista presentar muestras de cada uno de los tipos a emplearse al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva.

La masilla a utilizarse será hecha en base de aceite de linaza importado y tiza en polvo de marca garantizada.

Los vidrios a emplearse podrán ser: simples (2.2 a 2.6 mm. de espesor), dobles (2.9 a 3.4 mm. de espesor), triples, catedral, esmerilados, ahumados, templados y de seguridad, de acuerdo a los espesores establecidos en los planos y en el formulario de presentación de propuestas.

El Contratista será el único responsable por la calidad del vidrio suministrado, en consecuencia deberá efectuar el reemplazo de los vidrios defectuosos o mal confeccionados.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

La instalación de los vidrios deberá estar a cargo de mano de obra especializada.

El Contratista será responsable por las roturas de vidrios que se produzcan durante el transporte, ejecución, entrega de la obra. En consecuencia, deberá cambiar todo el vidrio

roto o dañado sin costo adicional alguno, mientras no se efectúe la recepción definitiva de la obra.

El Contratista deberá tomar las previsiones para evitar daños a las superficies de los vidrios después de la instalación; estas previsiones se refieren principalmente a trabajos de soldadura o que requieren calor, trabajos de limpieza de vidrios y traslado de materiales y equipo.

El Contratista deberá garantizar la instalación de manera que no permita ingreso de agua o aire por fallas de instalación o uso de sellantes inadecuados y deberá arreglar los defectos sin costo adicional.

Todos los vidrios deberán disponerse de manera que realmente "queden flotando en la abertura".

Se deberán prever los espacios libres suficientes para compensar tolerancias de cortado y fabricación para permitir la expansión del vidrio o de los marcos y para absorber las deformaciones de la estructura de la obra. En ningún caso la suma de las holguras superior e inferior, o de las holguras laterales, será mayor a 5 mm.

En los elementos de carpintería de madera inicialmente se colocará una capa de masilla en la ranura de soporte del vidrio, posteriormente se sujetará el vidrio con clavos de 1/2", una vez sujeto el vidrio se colocará una segunda capa de masilla para la sujeción permanente. Todo este trabajo se realizará con una espátula y con personal especializado para el efecto, salvo que en los planos de detalle esté especificada la utilización de junquillos de madera, aspecto que primará sobre estas especificaciones.

Los junquillos serán del tipo y sección señalados en los planos y serán colocados mediante clavos o tornillos.

En los elementos de carpintería metálica los vidrios irán apoyados sobre una capa delgada de masilla y no directamente sobre el perfil metálico y luego sujetos con masilla,

debiendo presentar un acabado uniforme sin irregularidades, salvo que en los planos de detalle esté especificada la utilización de junquillos metálicos, aspecto que primará sobre estas especificaciones.

Los junquillos serán del tipo y sección señalados en los planos y serán colocados mediante tornillos.

En los elementos de carpintería de aluminio los vidrios serán colocados con burletes de goma o junquillos de aluminio del tipo y sección señalados en los planos de detalle.

4.- MEDICION

La provisión y colocación de vidrios será medida en metros cuadrados tomando en cuenta, únicamente, las dimensiones de las ventanas sin considerar los marcos.

En el caso de puertas vidrieras será medida en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el paño o paños de vidrios instalados.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

ITEM:

PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO SIMPLE (3mm)

m²

PINTURA Y BARNICES

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura y barnices sobre las superficies de paredes interiores y exteriores, cielos rasos y falsos, carpintería metálica y de madera (puertas, ventanas, closets, marcos, guardapolvos, zócalos, barandas, tijerales, vigas. etc.), de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La diferencia entre pintura y barnices consiste en que la primera es opaca y los segundos transparentes y su aplicación depende del material sobre el cual se aplique y el efecto que se desee obtener.

Los diferentes tipos de pinturas y barnices, tanto en su composición como por el acabado final que se desea obtener, se especificarán en el formulario de presentación de propuestas. Se emplearán solamente pinturas o barnices cuya calidad y marca esté garantizada por un certificado de fábrica.

La elección de colores o matices será atribución del Supervisor de Obra, así como cualquier modificación en cuanto a estos o al tipo de pintura a emplearse en los diferentes ambientes o elementos.

Para la elección de colores el Contratista presentará al Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para conseguir texturas se usará tiza de molido fino, la cual se empleará también para preparar la masilla que se utilice durante el proceso de pintado.

Para cada tipo de pintura o barníz se empleará el diluyente especificado por el fabricante.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

En paredes, cielos rasos y falsos

Con anterioridad a la aplicación de la pintura en paredes, cielos rasos y falsos de los ambientes interiores se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de yeso o el mortero de cemento mediante un lijado minucioso, dando además el acabado final y adecuado a los detalles de las instalaciones.

Luego se masillarán las irregularidades y a continuación se aplicará una mano de imprimante o de cola debidamente templada, la misma que se dejará secar completamente.

Una vez seca la mano de imprimante o de cola se aplicará la primera mano de pintura y cuando esta se encuentre seca se aplicarán tantas manos de pintura como sean necesarias, hasta dejar superficies totalmente cubiertas en forma uniforme y homogénea en color y acabado.

En los casos que se especifique la ejecución de pintador a la cal, será efectuada con una lechada de cal mezclada con sal y limón. Previamente al pintado se procederá a una limpieza de las superficies de las paredes, aplicándose luego la primera mano de pintura y se dejará secar por lo menos 24 horas; luego se procederá a la aplicación de la segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma total, pareja y uniforme las superficies.

En carpintería metálica

Previamente se limpiará minuciosamente la carpintería metálica con cepillo de acero, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.

Una vez limpiadas las superficies se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva y se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva.

Seca completamente esta segunda mano se aplicará pintura al óleo o al aceite tantas manos como sea necesario, hasta dejar totalmente cubiertas las superficies en forma homogénea y uniforme, aplicando estas capas cada 24 horas.

En carpintería de madera

Previamente se lijarán y masillarán las superficies de toda la carpintería de madera. Preparadas así las superficies, se aplicará una primera mano de aceite de linaza de triple cocido caliente y se dejará secar por lo menos 48 horas.

Revisadas las superficies, masilladas nuevamente las irregularidades, se procederá a aplicar la mano de pintura al óleo o al aceite, barníz copal o cristal, según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y finalmente se aplicarán las manos de pintura necesarias hasta cubrir en forma uniforme y homogénea las superficies.

En cubiertas de calamina, fibrocemento, canaletas y bajantes

Previamente se limpiarán minuciosamente, tanto las cubiertas como las canaletas y bajantes, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.

Luego se limpiarán las superficies con agua acidulada para el caso de cubiertas, canaletas y bajantes de calamina, con objeto de obtener una mejor adherencia de la primera capa de pintura. A continuación se aplicará la primera mano de pintura y se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma uniforme y homogénea las superficies.

Para las cubiertas de calamina, canaletas y bajantes se utilizará pintura anticorrosiva y para cubiertas de fibrocemento pintura latex acrílica.

La pintura anticorrosiva en bajantes se aplicará en las cuatro caras exteriores.

La pintura anticorrosiva en canaletas se aplicará en todas sus caras.

La pintura o barníz en vigas de madera se aplicará en sus tres o cuatro caras, dependiendo del sector donde estén ubicadas.

Otros tipos de pintura

Cuando se especifique la aplicación de pintura a la cal se ejecutará diluyendo la pasta de cal en agua y mezclándola en las proporciones adecuadas obteniendo un preparado homogéneo. Este preparado se aplicará sobre las superficies señaladas en los planos o donde instruya el Supervisor de Obra, mediante el empleo de brochas o instrumentos apropiados, en dos manos o las necesarias hasta obtener un acabado uniforme y parejo.

4.- MEDICIÓN

Las pinturas y barnices en paredes, cielos rasos y falsos serán medidas en metros cuadrados tomando en cuenta, únicamente, las superficies netas ejecutadas descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

La medición en ventanas de madera, metálicas y otros de paños transparentes (barandados, tijerales) se efectuará en metros cuadrados tomando en cuenta la superficie total de una sola cara, incluyendo marcos.

La medición en puertas de madera o metálicas se efectuará en metros cuadrados tomando en cuenta la superficie neta ejecutada, incluyéndose marcos y ambas caras.

La medición en cubiertas se efectuará en metros cuadrados tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

La medición en canaletas y bajantes se realizará en metros cuadrados o metros lineales, según esté señalado en el formulario de presentación de propuestas tomando en cuenta, únicamente las superficies netas ejecutadas.

La medición en vigas de madera se realizará en metros lineales tomando en cuenta las longitudes 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 pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

ITEM:

PINTURA LATEX INTERIOR	m²
PINTURA LATEX EXTERIOR	m²
PINTURA DE GRADERÍAS	m²

MESONES DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de mesones de hormigón armado con o sin revestimientos de azulejo de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará ladrillo gambote rústico, cerámico industrial o ladrillo de 6 huecos para la construcción de los muretes que servirán de soporte de la losa del mesón. Los ladrillos deberán estar bien cocidos, emitirán al golpe un sonido metálico y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

El hormigón será de dosificación 1:3:3 con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El acero de refuerzo será de alta resistencia y con una fatiga mínima de fluencia de 4200 kg/cm².

Los azulejos serán de calidad probada debiendo el Supervisor de Obra aprobar la muestra correspondiente previo el empleo en obra.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se construirán los muretes de ladrillo en los anchos y alturas señaladas en los planos de detalle. Sobre estos muretes se vaciará una losa de hormigón armado de acuerdo a los planos de detalle; en caso de no existir estos deberán regirse al detalle descrito a continuación:

La armadura consistirá en un emparrillado con fierro de 8 mm. de diámetro separados longitudinalmente y transversalmente cada 10 cm., colocada en la parte inferior. En los apoyos igualmente llevará la enferradura señalada pero colocada en la parte superior y en una distancia no menor a 50 cm. a cada lado del eje del apoyo. El espesor de la losa de hormigón no deberá ser menor a 7 cm. o al espesor señalado en los planos.

Posteriormente se procederá al vaciado del hormigón el que se dejará fraguar durante 14 días antes de proceder al desencofrado, teniendo cuidado de realizar el curado respectivo durante todo este tiempo.

Una vez realizado el desencofrado se colocarán los azulejos en toda el área de los mesones, incluyendo las áreas laterales, con mortero de cemento en proporción 1:3, luego se rellenarán las juntas entre piezas y pieza con una lechada de cemento blanco.

4.- MEDICIÓN

Los mesones de hormigón armado serán medidos por metro cuadrado de superficie neta ejecutada.

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 del trabajo, incluyendo los muros de apoyo y el revestimiento de azulejos, pero sin tomar en cuenta el revoque o revestimiento de los muros, los que se incluirán dentro de los ítems correspondientes.

ITEM:

MESÓN DE H°A° CON CERÁMICA

m²

PROV. COLOCADO DE SOPORTES METÁLICOS PARA TABLEROS

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la fabricación e instalación de un tablero integrado que comprende el tablero de baloncesto y el arco de fulbito, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los soportes del tablero se fabricarán con tubería de fierro galvanizado de diámetro igual a 0 2 pulgadas, los parantes y travesaño del arco serán fabricados con tubería de fierro galvanizado de diámetro igual a 0 3 pulgadas.

Los soportes metálicos en su extremo inferior deberán ir partidos a manera de anclaje y se deberán empotrar al piso hasta una profundidad de 40 cm.

Todos los elementos metálicos deberán llevar dos manos de pintura, la primera con sulfacer y la segunda con anticorrosiva plateada para evitar la oxidación.

4.- MEDICIÓN

- Soportes metálicos para tableros

Pieza

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM:

PROV. COLOCADO DE SOPORTES METÁLICOS PARA TABLEROS pza.

PROV. COLOCADO DE TABLERO DE MADERA Y ARO METÁLICO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la fabricación e instalación de un tablero de madera.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El tablero de madera de 1.8 m. de largo por 1.20 m. de alto y deberá ser emplazado a una altura de 2.75 m. del nivel de piso terminado de la cancha al borde inferior del tablero.

El aro será fabricado con fierro liso de 0 1/2 pulgada con un diámetro de 45 cm.

El tablero de madera deberá ser lo suficientemente rígido y resistente como para soportar el impacto de los balones, debiendo ejecutarse estrictamente a lo establecido en los planos constructivos y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

- Soportes metálicos para tableros Pieza

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM

PROV. COLOCADO DE TABLERO DE MADERA Y ARO METÁLICO pza

PROV. COLOCADO DE PARANTES METÁLICOS PARA VOLEIBOL

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la fabricación e instalación de soportes metálicos para colgar la red de volibol.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

los mismos que serán de tubería de fierro galvanizado de 0 3 pulgadas de diámetro. A ambos lados de la cancha y a un metro de la demarcación deberán dejarse huecos en el piso de 0 3 pulgadas de diámetro más un juego o huelga de 1.5 mm. para remover los postes que sujetan la red, con una profundidad mínima de 50 cm. y una altura libre sobre el piso de 2.50 m. que permita la colocación de la red tanto para mujeres como para varones.

Los parantes deberán ser contruidos de manera que permitan la sujeción rígida de la malla y a la vez permitan un fácil retiro de ésta.

4.- MEDICIÓN

- Soportes metálicos para tableros Pieza

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM

PROV. COLOCADO DE PARANTES METÁLICOS PARA VOLEIBOL

pza

PINTURA Y DEMARCACIÓN DE TABLERO Y CANCHAS

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al pintado del tablero, el mismo que se ejecutará con pintura al mate blanca y al pintado de un marco en todo el perímetro del tablero y de un cuadrado en la parte inferior central del tablero con pintura de color negra o la que indique el Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

Asimismo, este ítem contempla la demarcación y el rayado de las canchas para las diferentes actividades deportivas, las mismas que se efectuarán con un grosor no menor a 5 cm. y con diferentes colores: blanco para basquet, rojo para fulbito y verde para volibol, respetando las dimensiones señaladas en los planos.

4.- MEDICIÓN

Este ítem se computará de forma global.

5.- FORMA DE PAGO

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

ITEM

PINTURA Y DEMARCACIÓN DE TABLERO Y CANCHAS

glb

GRADERÍAS H° C° 50% P.D.

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de los accesos a las graderías, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

En el caso de los peldaños la dimensión mínima de piedra desplazadora será de 15 cm de diámetro o un medio (1/2) de la dimensión mínima del elemento a vaciar.

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

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

En la construcción de los peldaños se empleará un hormigón de dosificación 1:2:3 con 50% de piedra desplazadora, con una cantidad mínima de cemento de 325 Kg/m³.

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar la dosificación de los materiales por peso.

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

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

Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos.

Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

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

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

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

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

Juntas de construcción

- Como regla general, se evitará la interrupción del hormigonado de un elemento estructural.
- Las juntas de construcción se ubicarán en principio en lugares que menos perjudiquen a la resistencia, estabilidad y aspecto de la estructura. En general, serán normales a la dirección de los esfuerzos principales de comprensión. La ubicación de la junta de construcción deberá ser aprobada por el Consultor o el Representante del Propietario.
- En todos los casos se dispondrán las armaduras suplementarias necesarias para absorber los esfuerzos de corte y no se olvidará de continuar las armaduras a través de la junta.
- Para reiniciar el vaciado, se procederá a retirar el mortero y hormigón poroso hasta dejar al descubierto el hormigón de buena calidad y obtener una superficie lo más rugosa posible. Seguidamente la superficie se limpiará con agua, se echará una lechada de cemento y se vaciará una capa de mortero de la misma resistencia que el hormigón que se emplea y recién se procederá con el vaciado normal.

Juntas de expansión

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalle de los mismos.

- Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas de expansión.

- En las juntas de expansión se colocarán bandas de goma ("water-stops") o similar a fin de evitar el paso de agua. El material que se emplee debe recibir la aprobación del Consultor o del Representante del Propietario.
- La ejecución será cuidadosa y adecuada para que las juntas trabajen en forma satisfactoria.

4.- MEDICIÓN

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

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

ITEM

GRADERÍAS H°C° 50% P.D.

m³

CUB.CALAMINA PREPINTADA N° 28 C/COLUMNA PERFIL METÁLICO

1.- DEFINICIÓN

Este trabajo se refiere a la construcción de la estructura metálica de la cubierta, de acuerdo a dimensiones y diseño singularizados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones de Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la construcción de la estructura metálica se proveerá acero estructural al carbón, laminado en frío, del tipo A-37 con un límite de fluencia mínimo de 2.400 Kg/cm², que cumplirá las especificaciones de las Normas ASTM. El Contratista proveerá la provisión de los perfiles indicados en planos, debiendo cualquier cambio de los mismos ser autorizado, antes de su colocación en obra, por el Supervisor de Obras. Estos cambios no darán lugar a aumentos de cantidades, los que, en su caso, correrán por cuenta del Contratista.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Para la ejecución de las uniones se utilizarán soldaduras para arco con electrodos del tipo E 6013 (Ø3.25 mm, Ø6.00 mm). Se seguirán las normas dadas por la AWS.

Las herramientas y equipo que utilice el Contratista deberán contar con la autorización del Supervisor de Obras, debiendo ser provistas en cantidad necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Todos los materiales deberán ser conservados en un lugar seco y bien protegido. Este material deberá estar exento de suciedad, grasa o cualquier otra materia extraña. Se deberá proteger el material contra la corrosión y prever que no existan deformaciones del mismo.

EJECUCIÓN

El sistema constructivo y la puesta en obra de los diferentes elementos y todo el conjunto de la estructura de cubierta deberá ser propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor de Obras.

Todos los elementos de unión y detalles serán calculados y propuestos por el Contratista, debiendo merecer la aprobación del Supervisor de Obras antes de su ejecución. Este hecho no eximirá al Contratista de la entera responsabilidad por cualquier error o defecto que se presentare, una vez que la obra haya sido ejecutada.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de taller u obra, el Contratista notificará al Supervisor de Obras para la aprobación respectiva.

La construcción será ejecutada por el sistema soldado.

El acabado será de primera calidad. Las partes vistas deberán ser acabadas con pulcritud y los cortes ejecutados cuidadosamente y con exactitud.

No se permitirá la utilización de piezas que tengan un exceso de grietas o agrietamientos mayores a 0.5mm.

No se permitirá reparar los defectos de corte por soldaduras, excepto cuando el Supervisor de Obras lo apruebe para muescas o ranuras ocasionales con profundidad menor de 1 cm.

En general, no se permitirá el enderezamiento de materiales doblados. Si éste se realiza, no deberá presentar ninguna señal de fractura y deberá ser aprobado por el Supervisor de Obras.

Las piezas acabadas deberán mostrar la exactitud lineal y estar exentas de torceduras, dobladuras y juntas abiertas.

Las rebabas, costras sueltas y otros defectos en las superficies exteriores deberán ser eliminados.

Antes del ensamblaje se limpiará todas las superficies de metal. Estas deberán quedar libres de torsiones, encorvaduras y/o cualquier otra deformación.

El Supervisor de Obras determinará si los trabajos son satisfactorios. El Contratista deberá proporcionar todos los elementos necesarios para que éste efectúe las pruebas que él crea convenientes. Las soldaduras deberán ser ejecutadas con la mejor y la más moderna práctica y los requerimientos aplicables de la AWS.

Los tipos, tamaño y amplitud de las soldaduras serán calculados por el Contratista y aprobados por el Supervisor de Obras. Esta aprobación no eximirá al Contratista por la entera responsabilidad del trabajo ejecutado.

Los procedimientos que el Contratista se propone utilizar deberán ser puestos en consideración del Supervisor de Obras, antes de su ejecución.

No deberán efectuarse soldaduras cuando las superficies estén mojadas o expuestas a la lluvia o vientos fuertes.

Las partes que deban ser unidas con filete deberán ser puestas en contacto tan íntimo como fuese posible, y en ningún caso quedarán separadas más de 0.2 cm. Si la separación es mayor a 0.16 cm., el cateto deberá ser aumentado en la cantidad de la separación. La separación entre superficies de contacto en uniones de solapa y de juntas de tope descansando sobre una estructura de apoyo, no deberá exceder de 0.16 cm.

No está permitido el uso de rellenos, excepto cuando fuese indicado en los planos de uniones aprobados por el Supervisor de Obras.

El tipo de soldadura a emplear será el de arco, no permitiéndose soldaduras autógenas ni ningún procedimiento a base de llama.

En general, se usarán electrodos E 6013. El tipo de revestimiento, marca y procedencia del electrodo deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obras antes de realizar el pedido respectivo.

Las soldaduras de filetes deberán ser planas y rellenas.

La inspección de las soldaduras estará a cargo del Supervisor de Obras, debiendo el Contratista proporcionar todos los elementos necesarios para las pruebas que él juzgue necesarias.

El Contratista deberá proporcionar los andamiajes y todas las herramientas, maquinaria y dispositivos que fuesen necesarios para el buen desarrollo del trabajo y la erección de la estructura metálica.

Si el Supervisor de Obra lo solicita, el Contratista está obligado a presentar cálculos que garanticen la solidez y la capacidad portante de las estructuras provisionales.

Las superficies de metal, comprendidas en el presente ítem, que tengan que ser pintadas, deberán ser previamente limpiadas de manera que se elimine totalmente el moho, las costras sueltas, escorias de soldaduras, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias perjudiciales.

Se emplearán cepillos de alambre con la suficiente rigidez para limpiar las superficies, soldaduras, rincones, juntas y aberturas. Se deberán obtener superficies lisas y tersas, sin rebabas, lomos o esquinas cortantes.

Todas las superficies deberán merecer la aprobación del Supervisor de Obras antes de ser pintadas.

La estructura de acero deberá ser pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, aplicada inmediatamente después de terminada la limpieza.

Para la aceptación de la estructura, el Contratista deberá retirar todo el andamiaje, así como materiales no utilizados, cascotes, basura y demás construcciones adicionales.

4.- MEDICION

Las cantidades de acero que componen la estructura de cubierta será medido por metro lineal de tipo de perfil. En esta medición se incluirá únicamente los trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones indicadas en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

ITEM

CUB.CALAMINA PREPINTADA N° 28 C/COLUMNA PERFIL

METÁLICO

m²

BARANDADO METÁLICO P/GRADAS + PINTURA

1.- DEFINICIÓN

Este trabajo comprende la construcción y colocación en obra de las Barandas metálicas, de acuerdo a la forma, dimensiones y forma específicas en los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos serán suministrados por el Contratista.

Para lo cuál se empleará Tubería Galvanizada de 2"y 1 1/2" de diámetro.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

La ejecución se ceñirá estrictamente a los planos y a las instrucciones escritas por el Supervisor de Obra.

Las barras de tuberías Galvanizadas serán empotradas en las Huellas y Contrahuellas de las escaleras firmemente.

Es responsabilidad del Contratista comprobar la buena ejecución de la obra, debiendo corregir cualquier defecto, previa consulta con el Supervisor de Obra.

Una vez colocado las rejas se procederá al limpieza de las barras prolijosamente, para posteriormente recibir la pintura anticorrosiva.

4.- MEDICIÓN

Este ítem será medido por unidad de metro lineal ejecutado y colocado.

5.- FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados conforme a estas Especificaciones Técnicas, aceptados por el Supervisor de Obra y medidos según lo prescrito en 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.

ITEM

BARANDADO METÁLICO P/GRADAS + PINTURA

ml

PROV. COLOCADO DE PORTÓN METÁLICO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación de puertas, puertas con malla olímpica, ventanas, barandas, rejas, barrotes decorativos y de seguridad, cortinas metálicas, marcos, escaleras, escotillas, tapas y otros elementos de hierro, 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.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se emplearán aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles estructurales, perfiles tubulares, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesados y tuberías de fierro galvanizado, 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 malla olímpica será de alambre galvanizado No. 10 y con aberturas de forma rómbica de 2 1/2" x 2 1/2".

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 niveles de pisos terminados.

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

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

Las hojas batientes deberán llevar botaguas en la parte inferior, para evitar el ingreso de aguas pluviales.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm.

Los perfiles de los marcos y batientes de las puertas y ventanas, deberán satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto.

Las rejas (de fierro redondo liso de \varnothing 1/2" y pletinas) fabricadas de acuerdo a los planos constructivos y a las medidas verificadas en obra, deberán tener todos los elementos necesarios para darles la rigidez y seguridad respectivas. La separación o abertura máxima entre ejes de barrotes será de 12 cm. , salvo que la misma se encuentre especificada en los planos. Los barrotes deberán anclarse adecuadamente a los muros en una distancia no menor a 7 cm.

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

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

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la o

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

En el caso de puertas con fuste de tubería de fierro galvanizado y malla olímpica, ésta deberá estar debidamente soldada a la tubería en todos sus puntos terminales. Además este tipo de puerta deberá llevar su respectivo jalador o pasador.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deberán llevar doble capa de pintura antióxida y otra capa de esmalte para exteriores.

4.- MEDICIÓN

La carpintería de hierro se medirá en metros cuadrados, incluyendo los marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas instaladas.

Los elementos como barandas, gradas, escaleras para tanques se medirán en metros lineales ó en forma global y la tapa metálica para tanques por pieza.

Otros elementos de carpintería de hierro se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales (incluyendo la provisión y la instalación de todos los accesorios y elementos de cierre tales como picaportes, cremonas, bisagras, jaladores o pasadores, etc.), mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ITEM

PROV. COLOCADO DE PORTÓN METÁLICO

pza

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALETAS Y BAJANTES DE CALAMINA PLANA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de canaletas y bajantes de plancha de zinc galvanizada para el drenaje de las aguas pluviales, de acuerdo a las dimensiones, diseño y en los 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° 26.

Los soportes y elementos de fijación de las canaletas y bajantes deberán ser de pletinas de 1/8 de pulgada de espesor por 1/2 pulgada de ancho.

La fijación de las pletinas en las bajantes se efectuará mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Las dimensiones y forma de las canaletas, bajantes y limahoyas serán de acuerdo al diseño establecido en los planos respectivos. Sin embargo no se aceptarán bajantes de sección rectangular lisa, debiendo emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez.

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 1/8 x 1/2 pulgada y deberán colocarse cada un metro, los mismos que estarán firmemente sujetos a la estructura del techo.

Las bajantes serán fijadas a los muros mediante soportes de pletinas de 1/8 x 1/2 pulgada espaciadas cada 80 centímetros.

En muros de ladrillo gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo. En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row-plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2 x 2 x 3 pulgadas cortados en forma troncopiramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo.

Las canaletas deberán ser recubiertas con pintura anticorrosiva, tanto interiormente como exteriormente y en el caso de las bajantes exteriormente, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva, se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidadosa con agua acidulada, para obtener una mejor adherencia de la pintura anticorrosiva.

4.- MEDICIÓN

Las canaletas y bajantes se medirán en metros lineales, 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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

ITEM:

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALETAS Y BAJANTES

DE CALAMINA PLANO N° 28

ml

LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PREFABRICADAS

1.- DEFINICIÓN

En este ítem se realizara la ejecución del armado y baseado de la losa aliviana según especificaciones y dosificaciones detalladas en los planos de construcción.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	REND.MAT.
VIGUETA PRETENSADA	m l	2,02
CEMENTO PORTLAND	kg	23
ARENA	m ³	0,03
GRAVA	m ³	0,05
HIERRO CORRUGADO	kg	1,6
MADERA	p ²	2
CLAVOS	kg	0,04
ALAMBRE A.	kg	0,04
PLASTOFORMO 100X40X16	Pzas	2

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS :

VIGUETAS :

Debe poseer superficie rugosa y forma de cuña invertida en la parte superior de la vigueta para garantizar una perfecta adherenciamecanica entre la propia vigueta y la capa de compresión .

CEMENTO :

Se empleará cemento Pórtland, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo I. El cemento no tendrá un envase desde su procedencia más de 3

meses y debe ser almacenado en un recinto cerrado bien protegido de la humedad e intemperie.

Toda bolsa que esté pasmada será rechazada por el Supervisor de obras e inmediatamente retirada de la obra.

HIERRO :

El hierro a usarse para reforzar al hormigón deberá ser de alto límite de fluencia y debe cumplir las siguientes características:

- Barras de hierro laminadas en caliente con nervaduras longitudinales con tratamiento posteriores de torsión en frío.
- Materia prima: Acero Siemens Martín.
- Límite de fluencia con deformación permanente del 0.2 % => 4.200 Kg/cm².
- Tensión de rotura superior a 5.000 Kg/cm².
- Alargamiento de rotura superior al 10 %.

ARENA :

El agregado fino, consistirá de arena natural. Sin la autorización del Supervisor de Obras no se permitirá el mezclado ni el acopio conjunto de agregados finos, provenientes de yacimientos de distinta naturaleza. El agregado fino no deberá contener sustancias nocivas en exceso.

GRAVA :

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder de 1/4", por ser las paredes de 5 cm. pudiendo ser triturado ó rodado.

ITEM:

LOSA ALIVIANADA h=20 cm c/PLASTOFORM e= 15cm m²

CUBIERTA DE TEJA SOBRE MADERAMEN

1.- DEFINICIÓN

Este ITEM se refiere a la provision y colocación de la cubierta de teja cerámica sobre la estructura de madera (maderamen) el entramado que sirve de apoyo y soporte basados en los planos de construcción.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	REND.MAT.
CUBIERTA TEJA CON MADERAMEN	m ²	1
TEJA COLONIAL	Pza	23
CEMENTO	Pza	2
ARENA	m ³	0,02
VIGAS 2"X6"	P ²	6,6
LISTON 2"X2"	m l	4,5
CLAVOS 3"	kg	0,6
POLIETILENO	m ²	1,1

DESCRIPCION	PESO	U/M ²
TEJA COLONIAL 15X19X45	2	23
TEJA COLONIAL 18X22X50	3	18
TEJA FLAMENCA 24X45	3	12,5
TEJA BRASILIA 24X45	2,7	12

CARACTERISTICAS CONTRUCTIVAS :

TEJAS :

Deberán ser tejas de buena calidad de color rojizo, poseer sonido metálico, aristas vivas, no poseer rajaduras ni desportillamientos además de una cocción uniforme.

MADERAMEN :

La madera a emplearse debe ser dura de buena calidad sin ojos ni astilladuras bien estacionada pudiendo ser de cedro, almendrillo u otras similares.

El maderamen de tachadura deberá anclarse firmemente en los muros y tabiques de apoyo según los planos de detalle.

Los elementos estructurales serán de 2"x6" los listones y de 2"x2" las correas respetando aquellas escuadras indicadas en los planos de detalle.

ITEM

CUBIERTA DE TEJA CON MADERAMEN

m²

RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza total de la obra con posterioridad a la conclusión de todos los trabajos y antes de efectuar la "Recepción Provisional".

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, equipo, etc. a entera satisfacción del Supervisor de Obra.

Se lustrarán los pisos de madera, se lavarán y limpiarán completamente todos los revestimientos, tanto en muros como en pisos, vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, dejándose en perfectas condiciones para su habitabilidad.

4.- MEDICIÓN

La limpieza general será medida en metro cuadrado de superficie construída de la obra o en unidad que se encuentre señalada en el formulario de presentación de propuestas.

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.

ITEM:

RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA

m³

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN



Capacidad Portante "SPT"
(Standard Penetration Test)
(ENSAYO ESTÁNDAR)

Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II

TARIJA - BOLIVIA

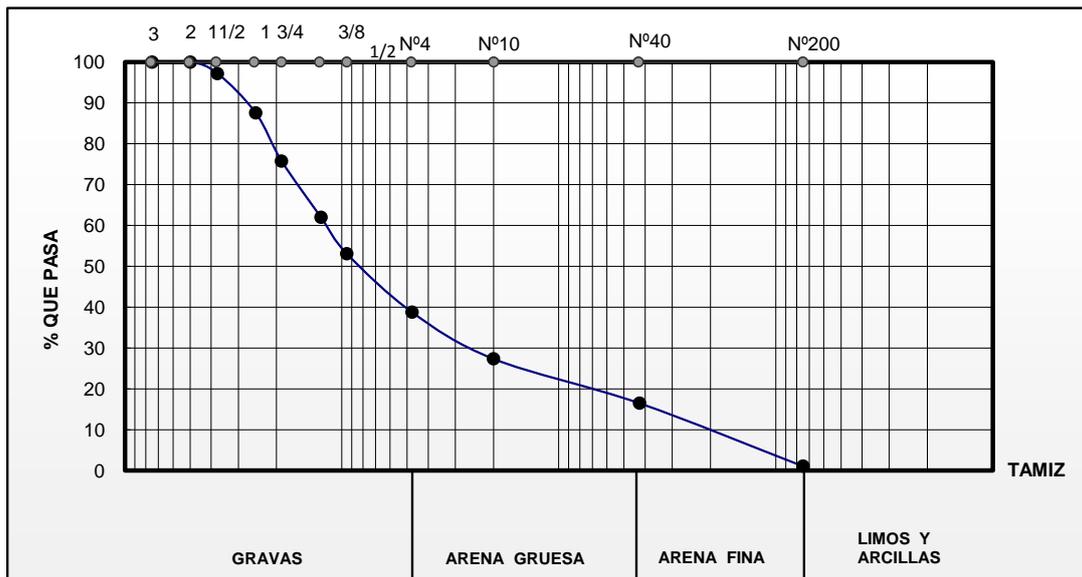


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II	
Procedencia: Emborozú	Fecha: 14/07/2011
Solicitante: Universitario Pablo Oscar Aparicio C.	Identificación: Pozo 1

Peso Total (gr.)			5695,4	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	159,80	159,80	2,81	97,19
1"	25,00	550,10	709,90	12,46	87,54
3/4"	19,00	669,80	1379,70	24,22	75,78
1/2"	12,50	785,50	2165,20	38,02	61,98
3/8"	9,50	506,70	2671,90	46,91	53,09
Nº4	4,75	816,40	3488,30	61,25	38,75
Nº10	2,00	649,80	4138,10	72,66	27,34
Nº40	0,425	617,73	4755,83	83,50	16,50
Nº200	0,075	876,76	5632,59	98,90	1,10



OBSERVACIONES

Sin observaciones

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
'PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
'LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II	
Procedencia: Emborozú	Fecha: 14/07/2011
Solicitante: Universitario Pablo Oscar Aparicio C.	Identificación: Pozo 1

Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula	No plástico			
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula	No plástico		
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II

Procedencia: Emborozú

Fecha: 14/07/2011

Solicitante: Universitario Pablo Oscar Apar **Identificación:** Pozo 1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,58	82,91	
Peso de suelo seco + Cápsula	81,64	81,91	
Peso de cápsula	13,81	14,31	
Peso de suelo seco	67,83	67,6	
Peso del agua	0,94	1	
Contenido de humedad	1,39	1,48	
PROMEDIO	1,43		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	GW	Cantos, gravas limpias con poco o nada de material fino
AASHTO:	A-1-a(0)	

OBSERVACIONES

Sin observaciones

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

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

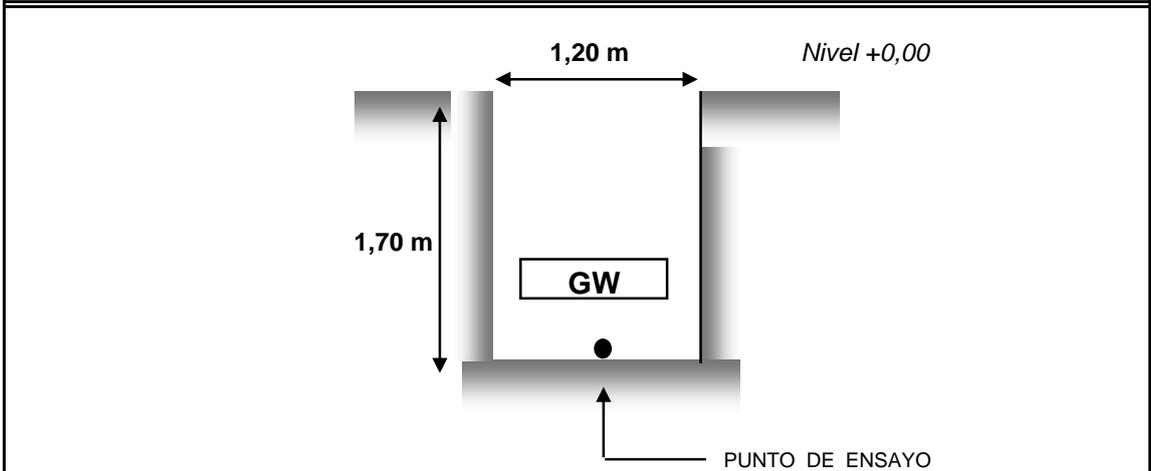
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II	
Procedencia: Emborozú	Fecha: 14/07/2011
Solicitante: Universitario Pablo Oscar Aparicio C.	Identificación: Pozo 2

Datos Standarizados del Equipo	
Altura de penetración:	22,5 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm

% Humedad:	1,4
------------	-----

Pozo Nº	Profundidad (m)	Nº Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm ²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm ²)	Clasificación del Suelo
2	1,70	6	2,16	2,19	

Descripción Gráfica



Observaciones
 Mezclas de Grava y arena con mínimo de finos.

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
12	ZAPATAS DE H°A°							
	B1,B13,E13,G13,G11,G7,H6,I6,K7,K11,K12,K13	m ³	0,75	0,75	0,30	0,17	12,00	2,03
	A2,G12,I1,J1,J3,P1,M13,O13,Q2,Q7	m ³	0,80	0,80	0,30	0,19	10,00	1,92
	A6,A11,M12,Q11	m ³	0,85	0,85	0,30	0,22	4,00	0,87
	B12,E12,E11,D6,F1,F2,H1,H2,I2,J2,L1,L2,N7,M11	m ³	0,90	0,90	0,30	0,24	14,00	3,40
	O12	m ³	0,95	0,95	0,30	0,27	1,00	0,27
							8,48	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
13	COLUMNAS DE H°A° (PLANTA BAJA)							
	B1,B13,E13,G13,G11,G7,H6,I6,K7,K11,K12,K13	m ³	0,25	0,25	3,95	0,25	12,00	2,96
	A2,G12,I1,J1,J3,P1,M13,O13,Q2,Q7	m ³	0,25	0,25	3,95	0,25	10,00	2,47
	A6,A11,M12,Q11	m ³	0,25	0,25	3,95	0,25	4,00	0,99
	B12,E12,E11,D6,F1,F2,H1,H2,I2,J2,L1,L2,N7,M11	m ³	0,25	0,25	3,95	0,25	14,00	3,46
	O12	m ³	0,25	0,25	3,95	0,25	1,00	0,25
								10,12
	COLUMNAS DE H°A° (PLANTA ALTA)							
	B1,B13,G13,G11,G7,H6,I6,K7,K11,K12,K13	m ³	0,25	0,25	2,54	0,16	11,00	1,75
	A2,G12,I1,J1,J3,P1,O13,Q2,Q7	m ³	0,25	0,25	2,54	0,16	9,00	1,43
	A6,A11,Q11	m ³	0,25	0,25	2,54	0,16	3,00	0,48
	B12,F1,H1,L1	m ³	0,25	0,25	2,54	0,16	4,00	0,64
	O12	m ³	0,25	0,25	2,54	0,16	1,00	0,16

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
17	VENTANA DE MADERA							
	BAÑO PLANTA BAJA							
	VENTANAS 1,5 x 2	m ²	-	1,50	2,00	3,00	10,00	30,00
	VENTANAS 0,6 x 0,6	m ²	-	0,60	0,60	0,36	8,00	2,88
	BAÑO PLANTA ALTA							
	VENTANAS 1,5 x 2	m ²	-	1,50	2,00	3,00	10,00	30,00
	VENTANAS 0,6 x 0,6	m ²	-	0,60	0,60	0,36	7,00	2,52
								65,40
N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
18	PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO SIMPLE (3mm)							
	V-2	m ²	3,84	-	0,70	2,69	20,00	53,76
	V-3	m ²	0,60	-	0,42	0,25	14,00	3,50
								57,26

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
19	LOSA ALIVIANADA h=20 cm c/PLASTOFORM e= 15cm							
	LOSA1=LOSA3=LOSA22=LOSA23	m ²	4,00	2,80	-	11,20	4,00	44,80
	LOSA2=LOSA24	m ²	4,32	2,02	-	8,73	2,00	17,45
	LOSA4=LOSA21	m ²	4,20	2,02	-	8,48	2,00	16,97
	LOSA5	m ²	3,21	3,10	-	9,95	2,00	19,90
	LOSA6=LOSA19	m ²	6,00	2,52	-	15,12	1,00	15,12
	LOSA7	m ²	3,21	2,60	-	8,35	1,00	8,35
	LOSA8 =LOSA15	m ²	3,08	2,03	-	6,25	2,00	12,50
	LOSA 9=LOSA10=LOSA12=LOSA14=LOSA16=LOSA17	m ²	4,00	3,00	-	12,00	6,00	72,00
	LOSA11=LOSA13	m ²	4,20	2,03	-	8,53	4,00	34,10
	LOSA18	m ²	3,21	2,30	-	7,38	1,00	7,38
	LOSA20	m ²	3,40	3,21	-	10,91	1,00	10,91

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
20	CIELO FALSO BAJO MADERAMEN							
	LOSA1=LOSA3=LOSA22=LOSA23	m ²	4,00	2,80	0,18	11,20	4,00	44,80
	LOSA2=LOSA24	m ²	4,32	2,02	0,18	8,73	2,00	17,45
	LOSA4=LOSA21	m ²	4,20	2,02	0,18	8,48	2,00	16,97
	LOSA5	m ²	3,21	3,10	0,18	9,95	2,00	19,90
	LOSA6=LOSA19	m ²	6,00	2,52	0,18	15,12	1,00	15,12
	LOSA7	m ²	3,21	2,60	0,18	8,35	1,00	8,35
	LOSA8 =LOSA15	m ²	3,08	2,03	0,18	6,25	2,00	12,50
	LOSA9=LOSA10=LOSA12=LOSA14=LOSA16=LOSA17	m ²	4,00	3,00	0,18	12,00	6,00	72,00
	LOSA11=LOSA13	m ²	4,20	2,03	0,18	8,53	4,00	34,10
	LOSA18	m ²	3,21	2,30	0,18	7,38	1,00	7,38
	LOSA20	m ²	3,40	3,21	0,18	10,91	1,00	10,91
								259,49

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
21	CIELO RASO BAJO LOSA							
	LOSA1=LOSA3=LOSA22=LOSA23	m ²	4,00	2,80	0,18	11,20	4,00	44,80
	LOSA2=LOSA24	m ²	4,32	2,02	0,18	8,73	2,00	17,45
	LOSA4=LOSA21	m ²	4,20	2,02	0,18	8,48	2,00	16,97
	LOSA5	m ²	3,21	3,10	0,18	9,95	2,00	19,90
	LOSA6=LOSA19	m ²	6,00	2,52	0,18	15,12	1,00	15,12
	LOSA7	m ²	3,21	2,60	0,18	8,35	1,00	8,35
	LOSA8 =LOSA15	m ²	3,08	2,03	0,18	6,25	2,00	12,50
	LOSA9=LOSA10=LOSA12=LOSA14=LOSA16=LOSA17	m ²	4,00	3,00	0,18	12,00	6,00	72,00
	LOSA11=LOSA13	m ²	4,20	2,03	0,18	8,53	4,00	34,10
	LOSA18	m ²	3,21	2,30	0,18	7,38	1,00	7,38
	LOSA20	m ²	3,40	3,21	0,18	10,91	1,00	10,91

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
26	PINTURA INTERIOR LATEX							
	PLANTA BAJA	m ²	175,06	-	2,75	481,42	1,00	481,42
	PLANTA ALTA	m ²	171,10	-	2,54	434,59	1,00	434,59
								916,01

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
27	REVOQUE EXTERIOR (CAL CEMENTO)							
	PLANTA BAJA EN	m ²	38,84	-	2,54	98,65	1,00	98,65
	PLANTA BAJA EN CUARTOS EXTERNOS	m ²	70,64	-	2,85	201,33	1,00	201,33
	PLANTA ALTA	m ²	38,84	-	2,75	106,81	1,00	106,81
	PLANTA ALTA EN CUARTOS EXTERNOS	m ²	70,64	-	2,85	201,33	1,00	201,33
	REDUCCION POR PUERTAS							
	PUERTA 0,9 x2,2		0,90	-	-2,20	-1,98	24,00	-47,52
	REDUCCION POR VENTANAS							
	VENTANA 2 x 1,5		2,00	-	-1,50	-3,00	20,00	-60,00
	VENTANA 0,6 x0,6		0,60	-	-0,60	-0,36	16,00	-5,76
								542,36

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
28	PINTURA EXTERIOR LATEX							
	PLANTA BAJA EN CUARTOS PATIO INTERNO	m ²	38,84	-	2,54	98,65	1,00	98,65
	PLANTA BAJA EN CUARTOS EXTERNOS	m ²	70,64	-	2,85	201,33	1,00	201,33
	PLANTA ALTA	m ²	38,84	-	2,75	106,81	1,00	106,81
	PLANTA ALTA EN CUARTOS EXTERNOS	m ²	70,64	-	2,85	201,33	1,00	201,33

REDUCCION POR PUERTAS							
PUERTA 0,9 x2,2		0,90	-	-2,20	-1,98	24,00	-47,52
REDUCCION POR VENTANAS							
VENTANA 2 x 1,5		2,00	-	-1,50	-3,00	20,00	-60,00
VENTANA 0,6 x0,6		0,60	-	-0,60	-0,36	16,00	-5,76
							542,36

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
29	REVESTIMIENTO CON AZULEJO							
	PLANTA BAJA	m ²	29,53	-	1,50	44,30	1,00	44,30
							44,30	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
30	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA							
	1 B-P x B 1-2	m ³	25,20	3,20	0,30	24,19	1,00	24,19
	2 A-Q x A 2-5	m ³	26,62	2,10	0,30	16,77	1,00	16,77
	5 A-G x A 5-11	m ³	6,01	4,00	0,30	7,21	2,00	14,42
	C 11-13 x 11 C-G	m ³	8,40	5,10	0,30	12,85	2,00	25,70
							81,09	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
9	COLUMNAS DE H° A°							
	D2=D3=M2=M3	m ³	0,70	0,20	2,45	0,343	4	1,37
	A8=A5=F5=F8=F'4=H'4=D1=D4=J8=J4=N7=N4=J5=J8=K4=K7=K'1=J'1=I'1=L4=L7	m ³	0,20	0,20	2,45	0,098	21	2,06
								1,37

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
10	VIGAS DE H° A°							
	D1-D5	m ³	13,20	0,20	0,30	0,79	1	0,79
	1D-1M	m ³	15,00	0,20	0,30	0,90	1	0,90
	M1-M4	m ³	12,00	0,20	0,30	0,72	1	0,72
	4D-4N	m ³	17,19	0,20	0,30	1,03	1	1,03
	N4-N7=L4-L7	m ³	3,10	0,20	0,30	0,19	2	0,37
	7J-7N	m ³	9,90	0,20	0,30	0,59	1	0,59
	K4-K5	m ³	1,20	0,20	0,30	0,07	1	0,07
	J4-J8	m ³	4,60	0,20	0,30	0,28	1	0,28
	5A-5J=8A-8J	m ³	9,95	0,20	0,30	0,60	2	1,19
	A5-A8	m ³	3,40	0,20	0,30	0,20	1	0,20
								6,16

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
11	PUERTAS DE MADERA							
	BAÑO PLANTA BAJA							
	PUERTA 0,9 x 2,2	m ²	-	0,9	2,2	1,98	12	23,76
	PUERTA 0,8 x 2,2	m ²	-	0,8	2,2	1,76	8	14,08
	BAÑO PLANTA ALTA							
	PUERTA 0,9 x 2,2	m ²	-	0,9	2,2	1,98	12	23,76
	PUERTA 0,8 x 2,2	m ²	-	0,8	2,2	1,76	7	12,32
								73,92

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
12	VENTANAS DE MADERA							
	BAÑO PLANTA BAJA							
	VENTANAS 1,5 x 2	m ²	-	1,5	2	3	10	30,00
	VENTANAS 0,6 x 0,6	m ²	-	0,6	0,6	0,36	8	2,88
	BAÑO PLANTA ALTA							
	VENTANAS 1,5 x 2	m ²	-	1,5	2	3	10	30,00
	VENTANAS 0,6 x 0,6	m ²	-	0,6	0,6	0,36	7	2,52
								65,40

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
13	PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO TRANSPARENTE 3mm							
	V-1	m ²	1,90	-	0,50	0,952	1	0,95
	V-2	m ²	3,84	-	0,70	2,688	2	5,38
	V-3	m ²	0,60	-	0,42	0,2502	8	2,00
								8,33

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
22	ZÓCALO GRANÍTICO							
	PLANTA BAJA	ml	88,039	-	-	88,039	1	88,04
								88,04

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
23	PISO DE MOSAICO CORRIENTE							
	LOSA 1	m ²	3,71	2,90	-	10,759	1	10,76
	LOSA 2	m ²	5,97	3,10	-	18,507	1	18,51
	LOSA 3	m ²	4,85	3,40	-	16,49	1	16,49
	LOSA 4	m ²	5,10	3,40	-	17,34	1	17,34
	LOSA 5	m ²	7,30	1,20	-	8,76	1	8,76
	LOSA 6	m ²	14,6	11,75	-	171,55	1	71,86
								143,71

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
24	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS h=20 cm							
	LOSA 1	m ²	3,91	3,10	0,2	12,121	1	12,12
	LOSA 2	m ²	5,97	3,10	0,2	18,507	1	18,51
	LOSA 3	m ²	4,85	3,40	0,2	16,49	1	16,49
	LOSA 4	m ²	5,10	3,40	0,2	17,34	1	17,34
	LOSA 5	m ²	7,30	1,20	0,2	8,76	1	8,76
								73,22

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
25	CIELO RASO BAJO LOSA							
	LOSA 1	m ²	3,91	3,10	-	12,121	1	12,12
	LOSA 2	m ²	5,97	3,10	-	18,507	1	18,51
	LOSA 3	m ²	4,85	3,40	-	16,49	1	16,49

	LOSA 4	m ²	5,10	3,40	-	17,34	1	17,34
	LOSA 5	m ²	7,30	1,20	-	8,76	1	8,76
								73,22

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
26	CUBIERTA CALAMINA ONDULADA N° 28 +C/ PERFILES METÁLICOS C							
	COMEDOR	m ²	18,87	12,1	-	228,327	1	228,33
								228,33

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
27	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA							
	1D-1M x D1-D4	m ³	14,8	12,01	0,3	53,3244	1	53,32
	4D-4J x D4-D8	m ³	7,3	4,61	0,3	10,0959	1	10,10
	7J-7N x J4-J7	m ³	9,88	3,1	0,3	9,1884	1	9,19
	A3-A6 x 3A-3D	m ³	3,4	2,65	0,3	2,703	1	2,70
								75,31

CÓMPUTOS MÉTRICOS MINICOLISEO

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
1	TRAZADO Y REPLANTEO	m ²	31,2	26,09	-	814,008	1	814,01
	B 1-14 x 1 B-Q							

814,01

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
2	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	m ³	1,50	1,00	1,7	2,55	14	35,70
	E3,E5,E6,E7,E8,E10,E12,N3,N5,N6,N7,N8,N10,N12							
	H3,I3,L3,M3,H12,I12,L12,M12							6,66

42,36

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
3	EXCAVACIÓN DE CIMENTOS	m ³	29,00	0,40	0,60	6,96	2	13,92
	C3-C12=R3-R12							
	C3-R3=C12-R12							10,46
								24,38
	REDUCCIÓN POR COLUMNAS							
	Columnas 0,97x20 m							-0,50
Columnas 0,20x0,20 m	-0,19							
	-0,70							
	23,68							

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
12	PISO DE H° CON Fe de 1/4 " c/25 cm INCLUYE FORTACHADO							
	Cancha	m ²	26,6	15,5	-	412,3	1	412,30
								412,30

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL	
			LARGO	ANCHO	ALTO				
13	REVOQUE EXTERIOR CAL CEMENTO (GRADERÍAS)								
	primera grada = primera Lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76	
	segunda grada= segunda Lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76	
	tercera grada=tercera lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76	
	cuarta grada=cuarta lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76	
									119,04
	REVOQUE EXTERIOR CAL CEMENTO (ACCESOS)								
	primera grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
	segunda grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
	tercera grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
	cuarta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
	quinta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
	sexta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
septima grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20		
octava grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20		
								9,60	
								128,64	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
14	PROV. COLOCADO DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA TABLEROS							
	Cancha	Pza	-	-	-	1	2	2,00

2,00

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
15	PROV. COLOCADO DE TABLERO DE MADERA CON ARO							
	Cancha	Pza	-	-	-	1	2	2,00
								2,00

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
16	PROV. COLOCADO DE PARANTES METÁLICOS VOLEIBOL							
	Cancha	Pza	-	-	-	1	2	2,00
								2,00

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
17	PINTURA EXTERIOR LATEX (GRADERÍAS)							
	primera grada = primera Lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76
	segunda grada= segunda Lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76
	tercera grada=tercera lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76
	cuarta grada=cuarta lateral	m ²	24,8	0,6	-	14,88	2	29,76
								119,04
	PINTURA EXTERIOR LATEX (ACCESOS)							
	primera grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
	segunda grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
	tercera grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
	cuarta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
	quinta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
	sexta grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20
séptima grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
octava grada	m ²	2	0,3	-	0,6	2	1,20	
								9,60

128,64

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
18	PINTURA Y DEMARCACIÓN DE TABLERO Y CANCHAS							
	Cancha	GLB	-	-	-	1	1	1,00
								1,00

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
19	REVOQUE EXTERIOR (CAL CEMENTO)							
	C3-C12=R3-R12	m ²	29,20	-	5,5	160,60	2	321,20
	C3-R3=C12-R12	m ²	22,08	-	5,5	121,44	2	242,88
	REDUCCIÓN POR PORTÓN			-				
	PUERTA DE 4,6x2,20	m ²	4,6	-	-2,2	-10,12	1	-10,12
	REDUCCIÓN POR COLUMNAS				-			
	COLUMNAS	m ²	6,1	-	-0,2	-1,22	24	-29,28
								524,68

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
20	REVOQUE INTERIOR (YESO)							
	C3-C12=R3-R12	m ²	27,60	-	6	165,60	2	331,20
	C3-R3=C12-R12	m ²	21,60	-	6	129,60	2	259,20
	REDUCCIÓN POR PORTÓN			-				
	PUERTA DE 4,6x2,20 m	m ²	4,6	-	-2,2	-10,12	1	-10,12
	AUMENTO REVOQUE PARA COLUMNAS				-			
	COLUMNAS	m ²	1,93	-	6	11,58	12	138,96
								719,24

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
21	PINTURA EXTERIOR LATEX							
	C3-C12=R3-R12	m ²	29,20	-	5,5	160,60	2	321,20
	C3-R3=C12-R12	m ²	22,08	-	5,5	121,44	2	242,88
	REDUCCIÓN POR PORTÓN			-				
	PUERTA DE 4,6x2,20	m ²	4,6	-	-2,2	-10,12	1	-10,12
	REDUCCIÓN POR COLUMNAS			-				
	COLUMNAS	m ²	6,1	-	-0,2	-1,22	24	-29,28
							524,68	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
22	PINTURA INTERIOR LATEX							
	C3-C12=R3-R12	m ²	27,60	-	6	165,60	2	331,20
	C3-R3=C12-R12	m ²	21,60	-	6	129,60	2	259,20
	REDUCCIÓN POR PORTÓN			-				
	PUERTA DE 4,6x2,20	m ²	4,6	-	-2,2	-10,12	1	-10,12
	AUMENTO REVOQUE PARA COLUMNAS			-				
	COLUMNAS	m ²	1,93	-	6	11,58	12	138,96
							719,24	

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
23	PROV. COLOCADO DE PORTÓN METÁLICO							

	Cancha	Pza	-	-	-	1	1	1,00
								1,00

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
24	CANALETAS Y BAJANTES CALAMINA PLANA N° 28							
	CANALETAS	ml	29,7	-	-	29,7	1	29,70
	BAJANTES	ml	8,8	-	-	8,8	16	140,80
								170,50

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
25	CUBIERTA CALAMINA CON PERFILES METÁLICOS + COLUMNA METÁLICA PERFILES C							
	COLISEO	m ²	29,7	24,425	-	725,4225	1	725,42
								725,42

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
26	ZAPATAS DE H° A°							
	E3,E5,E6,E7,E8,E10,E12,N3,N5,N6,N7,N8,N10,N12	m ³	1,50	1,00	0,3	0,45	14	6,30
	H3,I3,L3,M3,H12,I12,L12,M12	m ³	0,70	0,70	0,3	0,147	8	1,18
								7,48

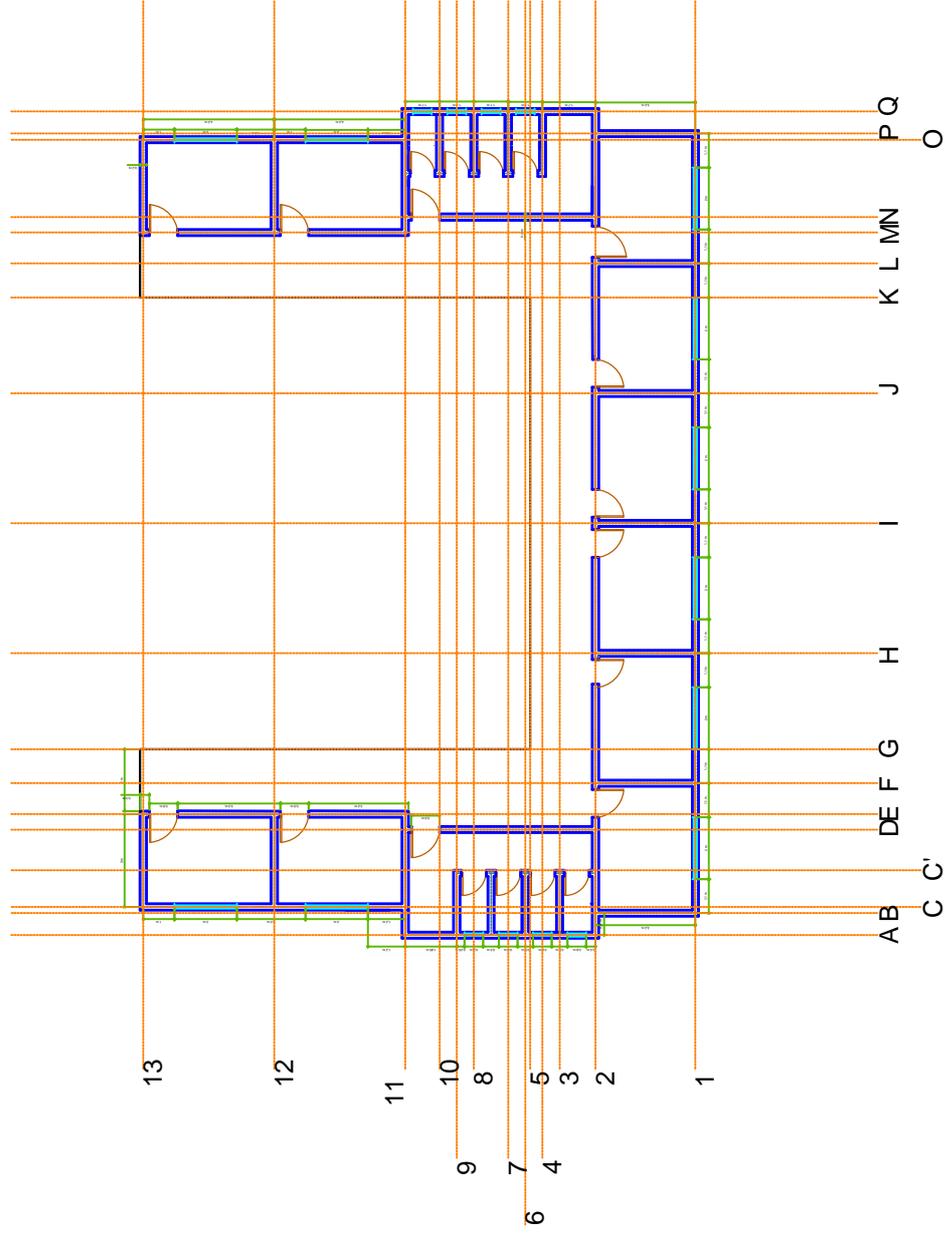
N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
27	COLUMNAS DE H° A°							
	E3,E5,E6,E7,E8,E10,E12,N3,N5,N6,N7,N8,N10,N12	m ³	0,97	0,20	7,7	1,4938	14	20,91

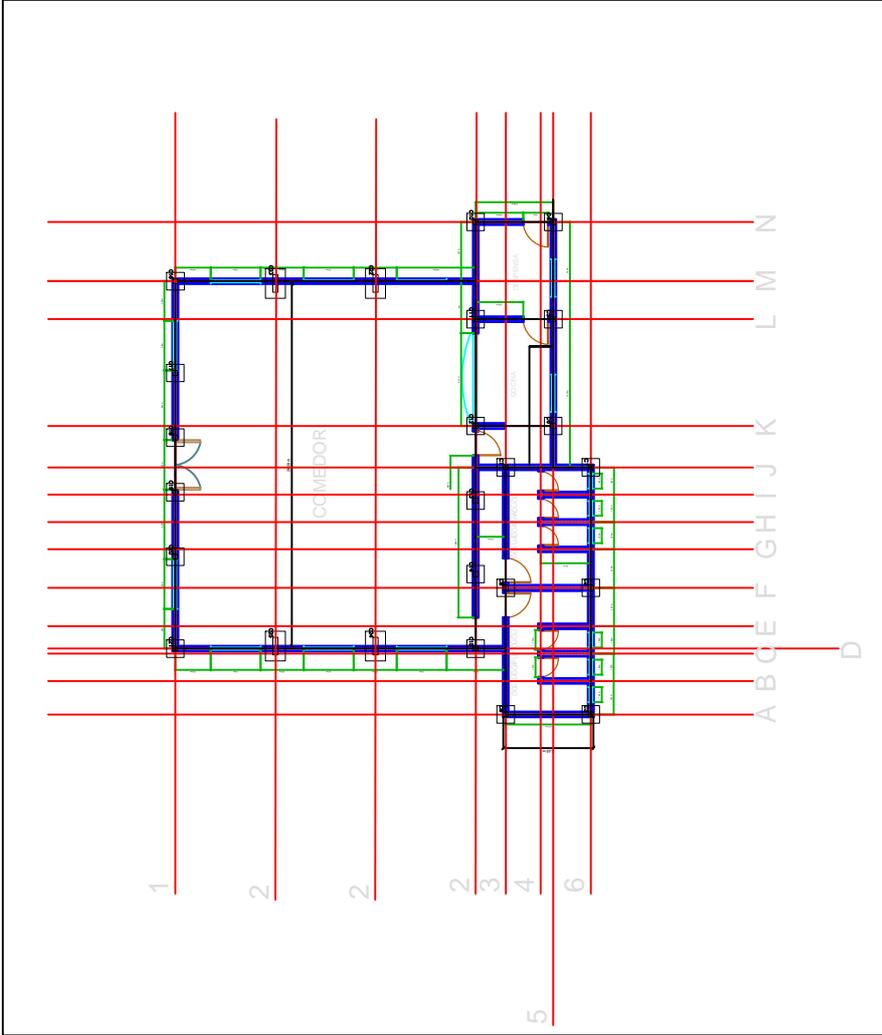
H3,I3,L3,M3,H12,I12,L12,M12	m ³	0,20	0,20	7,7	0,308	8	2,46
							23,38

N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
28	VIGAS H° A°							
	C3-C12=R3-R12	m ³	29,20	0,20	0,3	1,75	2	3,50
	C3-R3=C12-R12	m ³	22,08	0,20	0,3	1,32	2	2,65
	REDUCCIÓN POR COLUMNAS	m ³		-				
	Columnas 0,97x0,20 m	m ³	0,2	0,20	-0,3	-0,012	16	-0,19
	Columnas 0,20x0,20 m	m ³	0,2	0,20	-0,3	-0,012	8	-0,10
							5,87	

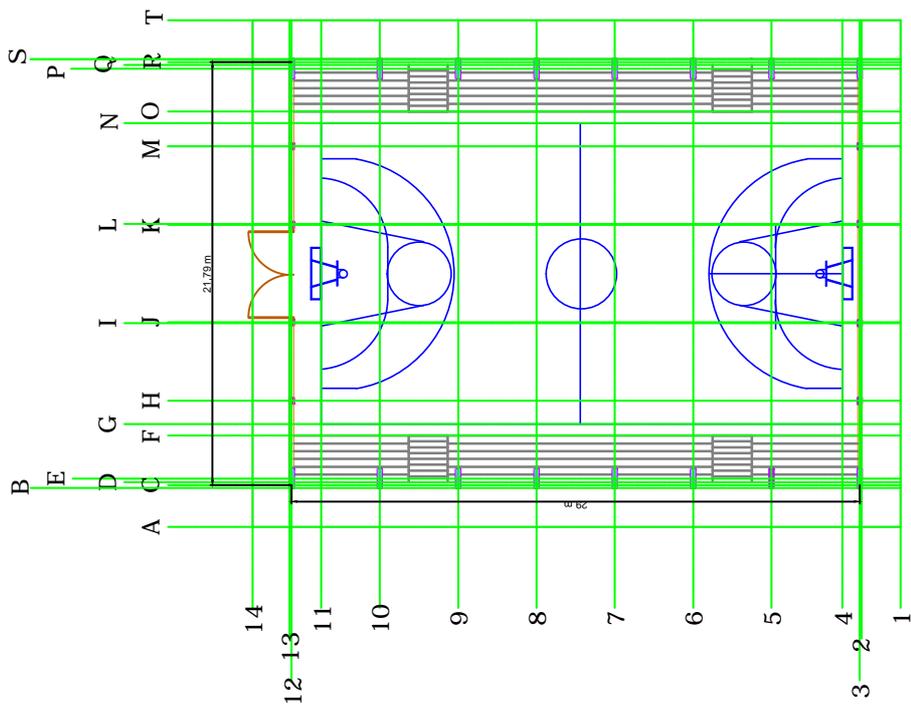
N°	ACTIVIDADES	UNIDAD	DIMENSIONES			PARCIAL	N° DE VECES	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO			
29	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA							
	-	m ³	29,20	22,08	0,3	193,42	1	193,42
							193,42	

EJES REFERENCIALES PARA CÁLCULOS MÉTRICOS





ΌΡΟΥΔΙΟΔΟΥΠΟΦΕΣΟΥΑΙΟΕΥΟΑΦΟΣ Τ ΎΜΜΥΙΔΑ΄ ·· VΎΦΟΥΔ



9>9C\F9: 9\F9B7=5@G: D&F 5 7& ADI HCG AVHF=7CG

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Puerta de madera				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Bisagras	pza	1,23	9,00	11,07
Barniz	gl	0,0922	130,00	11,99
Chapa	pza	0,307	95,00	29,17
Puerta	pie2	10,764	40	430,56
TOTAL MATERIALES				482,78
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	10,000	16,00	160,00
Ayudante	hr	10,000	9,38	93,80
SUB TOTAL MANO DE OBRA				253,80
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				139,59
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				58,77
TOTAL MANO DE OBRA				452,16
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				22,61
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				22,61
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				67,03
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				67,03
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				71,72
TOTAL UTILIDAD				71,72
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				33,88
TOTAL IMPUESTOS				33,88
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				1.130,18

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Ventana de madera				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Bisagra	pza	0,9	3,00	2,70
Picaportes	pza	0,7	9,40	6,58
Barniz	gl	0,2	130,00	26,00
Ventana	pie2	10,764	10,00	107,64
TOTAL MATERIALES				142,92
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	2,000	7,50	15,00
Albañil	hr	2,500	6,25	15,63
Ayudante	hr	2,500	4,38	10,95
SUB TOTAL MANO DE OBRA				41,58
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				22,87
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				9,63
TOTAL MANO DE OBRA				74,08
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,70
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				15,45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				15,45
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				16,53
TOTAL UTILIDAD				16,53
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				7,81
TOTAL IMPUESTOS				7,81
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				260,49

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Revoque exterior (cal cemento)				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	8,06	0,96	7,74
Cal	kg.	5	0,47	2,35
Arena	m3	0,023	95,00	2,19
TOTAL MATERIALES				12,27
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,600	10,00	26,00
Ayudante	Hr.	2,600	6,87	17,86
SUB TOTAL MANO DE OBRA				43,86
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				24,12
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				10,16
TOTAL MANO DE OBRA				78,14
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,91
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,91
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				6,60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6,60
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				7,06
TOTAL UTILIDAD				7,06
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				3,34
TOTAL IMPUESTOS				3,34
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				111,32

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Revoque interior (yeso)				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Yeso	kg.	13,5	2,50	33,75
TOTAL MATERIALES				33,75
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	1,500	10,00	15,00
Ayudante	Hr.	1,500	6,87	10,31
SUB TOTAL MANO DE OBRA				25,31
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				13,92
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				5,86
TOTAL MANO DE OBRA				45,09
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				2,25
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,25
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				5,68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				5,68
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				6,07
TOTAL UTILIDAD				6,07
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				2,87
TOTAL IMPUESTOS				2,87
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				95,71

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Cubierta de teja colonial sobre maderamen				
Cantidad:				
Unidad: m²				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Teja	pza	22	2	44,00
Madera	pie ²	2,968	4,09	12,14
Clavos	kg	0,5	13	6,50
Polietileno	m ²	1,1	3,5	3,85
			TOTAL MATERIALES	66,49
2. MANO DE OBRA				
Albanil	hr	3,000	14,00	42,00
Ayudante	hr	3,700	9,38	34,71
			SUB TOTAL MANO DE OBRA	76,71
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				42,19
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				17,76
			TOTAL MANO DE OBRA	136,66
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				6,83
			TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	6,83
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				14,70
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	14,70
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				15,73
			TOTAL UTILIDAD	15,73
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				7,43
			TOTAL IMPUESTOS	7,43
			TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	247,84

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Cielo Falso Bajo Maderamen				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Yeso Ordinario	kg.	16,000	0,50	8,00
Yeso Fino	kg.	5,600	0,55	3,08
Madera	Pie2	4,893	4,09	20,01
Malla de Gallinero de 1"	m2	1,000	1,10	1,10
Paja	kg.	0,100	1,50	0,15
Clavos	kg.	0,200	13,00	2,60
TOTAL MATERIALES				34,94
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,500	14,00	35,00
Ayudante	Hr.	2,800	9,38	26,26
SUB TOTAL MANO DE OBRA				61,26
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				33,69
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				14,19
TOTAL MANO DE OBRA				109,14
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				5,46
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				5,46
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				10,47
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,47
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				11,20
TOTAL UTILIDAD				11,20
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				5,29
TOTAL IMPUESTOS				5,29
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				176,50

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Pintura Interior Latex				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Pintura	litros	0,63	22,10	13,92
Lija	hojas	0,21	1,30	0,27
TOTAL MATERIALES				14,19
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	0,450	12,00	5,40
Ayudante	hr	0,450	6,87	3,09
SUB TOTAL MANO DE OBRA				8,49
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				4,67
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				1,97
TOTAL MANO DE OBRA				15,13
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,76
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,76
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				2,11
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,11
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				2,25
TOTAL UTILIDAD				2,25
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				1,06
TOTAL IMPUESTOS				1,06
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				35,50

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Zócalo Granítico				
Cantidad:				
Unidad: ml				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Zócalo Granítico	ml	1,05	15,00	15,75
Cemento	kg.	4,525	0,96	4,34
Cemento Blanco	kg.	0,25	4,50	1,13
Arena	m3	0,0022	95,00	0,21
TOTAL MATERIALES				21,43
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	0,460	10,00	4,60
Ayudante	Hr.	0,500	6,87	3,44
SUB TOTAL MANO DE OBRA				8,04
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				4,42
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				1,86
TOTAL MANO DE OBRA				14,32
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,72
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,72
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				2,55
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,55
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				2,73
TOTAL UTILIDAD				2,73
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				1,29
TOTAL IMPUESTOS				1,29
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				43,04

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Cielo Raso Bajo losa				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Yeso Ordinario	kg.	16	0,50	8,00
Yeso Fino	kg.	5,6	0,55	3,08
TOTAL MATERIALES				11,08
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,000	10,00	20,00
Ayudante	Hr.	2,000	6,87	13,74
SUB TOTAL MANO DE OBRA				33,74
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				18,56
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				7,81
TOTAL MANO DE OBRA				60,11
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,01
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				5,19
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				5,19
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				5,56
TOTAL UTILIDAD				5,56
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				2,62
TOTAL IMPUESTOS				2,62
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				87,57

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Piso mosaico corriente				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Mosaico	m2	1,06	35,00	37,10
Cemento	kg.	12,625	1,00	12,63
Cemento blanco	kg.	0,3	5,00	1,50
Arena fina	m3	0,027	130,00	3,51
TOTAL MATERIALES				54,74
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,000	14,00	28,00
Ayudante	Hr.	2,000	9,38	18,76
SUB TOTAL MANO DE OBRA				46,76
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				25,72
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				10,83
TOTAL MANO DE OBRA				83,31
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				4,17
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,17
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				9,96
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				9,96
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				10,65
TOTAL UTILIDAD				10,65
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				5,03
TOTAL IMPUESTOS				5,03
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				167,86

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Botaguas de ladrillo de 21 huecos				
Cantidad:				
Unidad: ml				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	3,15	1,00	3,15
Arena fina	m3	0,011	130,00	1,43
Ladrillo gambote 21 H	pza	14	1,16	16,24
TOTAL MATERIALES				20,82
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	1,600	14,00	22,40
Ayudante	Hr.	1,600	9,38	15,01
SUB TOTAL MANO DE OBRA				37,41
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				20,58
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				8,66
TOTAL MANO DE OBRA				66,65
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,33
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				6,36
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6,36
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				6,80
TOTAL UTILIDAD				6,80
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				3,21
TOTAL IMPUESTOS				3,21
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				107,17

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Losa Alivianada h=20 cm c/PLASTOFORM e= 15cm				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	22,75	1,00	22,75
Arena	m3	0,035	112,50	3,94
Grava	m3	0,049	112,50	5,51
Madera	pie2	2,92	4,09	11,94
Hierro	kg.	1,82	8,42	15,32
Clavo	kg.	0,2	13,00	2,60
Alambre	kg.	0,2	13,00	2,60
Plastoform	pza.	2	18,00	36,00
Vigueta	ml	1,823	30,00	54,69
TOTAL MATERIALES				155,36
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	1,000	14,00	14,00
Ayudante	Hr.	1,500	9,38	14,07
Encofrador	Hr.	0,800	14,00	11,20
Armador	Hr.	0,800	14,00	11,20
SUB TOTAL MANO DE OBRA				50,47
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				27,76
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				11,69
TOTAL MANO DE OBRA				89,92
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	0,050	24,00	1,20
Vibradora	Hr.	0,050	13,00	0,65
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				4,50
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				6,35
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				17,61
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				17,61
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				18,85
TOTAL UTILIDAD				18,85
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				8,90
TOTAL IMPUESTOS				8,90
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				296,99

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Escaleras de H°A°				
Cantidad:				
Unidad: m3				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	350	1,00	350,00
Arena	m3	0,5	112,50	56,25
Grava	m3	0,7	112,50	78,75
Madera	pie2	60	4,09	245,40
Hierro	kg.	102	8,42	858,84
Clavo	kg.	1,5	13,00	19,50
Alambre	kg.	1	13,00	13,00
TOTAL MATERIALES				1.621,74
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	5,000	4,50	22,50
Ayudante	Hr.	18,000	3,50	63,00
Encofrador	Hr.	5,000	4,50	22,50
Armador	Hr.	8,000	13,75	110,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				218,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				119,90
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				50,48
TOTAL MANO DE OBRA				388,38
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				19,42
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				53,82
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				144,48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				144,48
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				154,59
TOTAL UTILIDAD				154,59
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				73,02
TOTAL IMPUESTOS				73,02
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				2.436,03

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Barandado metálico p/gradas + Pintura				
Cantidad:				
Unidad: ml				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Tubo Rectangular (20x40 mm)	m	2	4,84	9,68
Electrodos	kg.	0,7	6,28	4,40
Cemento Portland	kg.	1	0,87	0,87
Arena Común	m3	0,01	50,5	0,51
Pintura anticorrosiva	l	0,05	53,46	2,67
Tubo Rectangular (20x20 mm)	m	2	3,19	6,38
Fierro liso de 1/2 "	m	5	3,19	15,95
TOTAL MATERIALES				40,45
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	1,000	4,50	4,50
Ayudante	Hr.	4,400	3,50	15,40
Especialista	Hr.	4,000	5,50	22,00
Peón	Hr.	0,600	2,50	1,50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				43,40
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				23,87
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				10,05
TOTAL MANO DE OBRA				77,32
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,87
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				38,27
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7,5%)				10,92
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,92
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				11,69
TOTAL UTILIDAD				11,69
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				5,52
TOTAL IMPUESTOS				5,52
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				184,17

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Muro de Ladrillos 6 Huecos e=18 cm				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	12,32	1,00	12,32
Arena fina	m3	0,044	130,00	5,72
Ladrillo	pza.	31	1,20	37,20
TOTAL MATERIALES				55,24
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,200	14,00	30,80
Ayudante	Hr.	2,200	9,38	20,64
SUB TOTAL MANO DE OBRA				51,44
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				28,29
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				11,91
TOTAL MANO DE OBRA				91,64
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				4,58
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,58
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7,%)				10,60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,60
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				11,34
TOTAL UTILIDAD				11,34
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				5,36
TOTAL IMPUESTOS				5,36
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				178,76

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Retiro de escombros con maquinaria				
Cantidad:				
Unidad: m3				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
-	-	0	0,00	0,00
-	-	0	0,00	0,00
TOTAL MATERIALES				0,00
2. MANO DE OBRA				
-	-	0,000	0,00	0,00
-	-	0,000	0,00	0,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				0,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				0,00
TOTAL MANO DE OBRA				0,00
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Pala	hr	0,014	280,00	3,92
Volqueta	hr	0,047	20,00	0,94
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,00
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,86
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				0,34
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,34
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				0,36
TOTAL UTILIDAD				0,36
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				0,17
TOTAL IMPUESTOS				0,17
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				5,73

DATOS GENERALES				
Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II				
Actividad: Pintura exterior Latex				
Cantidad:				
Unidad: m2				
Moneda: Bolivianos				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Pintura latex	galon	0,11	53,00	5,83
Masilla	kg	0,05	3,61	0,18
TOTAL MATERIALES				6,01
2. MANO DE OBRA				
Pintor	hr	0,500	3,50	1,75
Ayudante	hr	0,500	5,50	2,75
SUB TOTAL MANO DE OBRA				4,50
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				2,48
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				1,04
TOTAL MANO DE OBRA				8,02
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,40
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				1,01
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,01
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				1,08
TOTAL UTILIDAD				1,08
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				0,51
TOTAL IMPUESTOS				0,51
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				17,03

PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II
Actividad: Instalación de faenas
Cantidad:
Unidad: glb
Moneda: Bolivianos

1. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Madera	pie2	11,26	4,09	46,05
Hilo	m	1,30	0,20	0,26
Carpa	m2	19,44	10,00	194,40
Clavos	Kg	29,74	13,00	386,62
Alambre	Kg	40	13,00	520,00
TOTAL MATERIALES				1.147,33

2. MANO DE OBRA

Peón	hrs	0,300	7,00	2,10
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,10
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				1,16
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				0,49
TOTAL MANO DE OBRA				3,74

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

-	-	0,000	0,00	0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,19
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,19

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				80,59
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				80,59

5. UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				86,23
TOTAL UTILIDAD				86,23

6. IMPUESTOS

IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				40,73
TOTAL IMPUESTOS				40,73
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				1.358,81

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Trazado y replanteo			
Cantidad:				
Unidad:	m2			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Madera	pie2	0,172	4,09	0,70
Clavos	kg.	0,02	13,00	0,26
Hilo Nylon	pza	0,01	10,00	0,10
TOTAL MATERIALES				1,06
2. MANO DE OBRA				
Albañil		0,500	10,00	5,00
Ayudante		0,300	5,60	1,68
SUB TOTAL MANO DE OBRA				6,68
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				3,67
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				1,55
TOTAL MANO DE OBRA				11,90
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)5%				0,60
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,60
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				0,95
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,95
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				1,02
TOTAL UTILIDAD				1,02
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				0,48
TOTAL IMPUESTOS				0,48
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				16,01

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Excavación de zapatas			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
No se dispone				0,00
TOTAL MATERIALES				0,00
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	0,500	14,00	7,00
Ayudante	Hr.	2,700	9,38	25,33
SUB TOTAL MANO DE OBRA				32,33
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				17,78
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				7,49
TOTAL MANO DE OBRA				57,60
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				2,88
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,88
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				4,23
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				4,23
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				4,53
TOTAL UTILIDAD				4,53
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				2,14
TOTAL IMPUESTOS				2,14
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				71,38

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Excavación de cimientos			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
No se dispone				0,00
TOTAL MATERIALES				0,00
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	Hr.	0,050	9,38	0,47
Especialista calificado	Hr.	0,070	18,00	1,26
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1,73
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				0,95
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				0,40
TOTAL MANO DE OBRA				3,08
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Retroexcavadora	Hr.	0,050	224,00	11,20
Volqueta	m3	1,000	15,00	15,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,15
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				26,35
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				2,06
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,06
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				2,20
TOTAL UTILIDAD				2,20
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				1,04
TOTAL IMPUESTOS				1,04
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				34,73

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Cimiento de H° C°			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	162,5	1,00	162,50
Arena	m3	0,25	112,50	28,13
Grava	m3	0,35	112,50	39,38
Piedra	m3	0,6	110,00	66,00
TOTAL MATERIALES				296,00
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	5,000	14,00	70,00
Ayudante	Hr.	5,000	9,38	46,90
SUB TOTAL MANO DE OBRA				116,90
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				64,30
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				27,07
TOTAL MANO DE OBRA				208,27
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				10,41
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				10,41
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				36,03
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				36,03
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				38,55
TOTAL UTILIDAD				38,55
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				18,21
TOTAL IMPUESTOS				18,21
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				607,47

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Sobrecimiento de H° C°			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	162,5	1,00	162,50
Arena	m3	0,25	112,50	28,13
Grava	m3	0,35	112,50	39,38
Piedra	m3	0,6	110,00	66,00
Madera	pie2	58,99	4,09	241,27
Clavos	kg.	0,5	13,00	6,50
Alambre	kg.	0,5	13,00	6,50
TOTAL MATERIALES				537,27
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	10,000	14,00	140,00
Ayudante	Hr.	10,000	9,38	93,80
SUB TOTAL MANO DE OBRA				233,80
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				128,59
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				54,14
TOTAL MANO DE OBRA				416,53
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				20,83
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				20,83
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				68,22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				68,22
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				73,00
TOTAL UTILIDAD				73,00
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				34,48
TOTAL IMPUESTOS				34,48
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				1.150,33

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Graderías de H° C° 50% P.D.			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	162,5	1,00	162,50
Arena	m3	0,25	112,50	28,13
Grava	m3	0,35	112,00	39,20
Piedra	m3	0,6	110,00	66,00
Madera	pie2	25	4,09	102,25
Clavos	kg.	0,5	13,00	6,50
Alambre	kg.	0,5	13,00	6,50
TOTAL MATERIALES				398,08
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	10,000	14,00	140,00
Ayudante	Hr.	10,000	9,38	93,80
SUB TOTAL MANO DE OBRA				233,80
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				128,59
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				54,14
TOTAL MANO DE OBRA				416,53
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				20,83
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				20,83
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				58,48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				58,48
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				62,57
TOTAL UTILIDAD				62,57
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				29,56
TOTAL IMPUESTOS				29,56
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				986,05

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Impermeabilización de sobrecimiento			
Cantidad:				
Unidad:	ml			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Arena Fina	m3	0,01	130,00	1,30
Alquitran	kg.	0,15	11,00	1,65
Polietileno	m2	1,1	3,50	3,85
TOTAL MATERIALES				6,80
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	0,300	14,00	4,20
Ayudante	Hr.	0,300	9,38	2,81
SUB TOTAL MANO DE OBRA				7,01
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				3,86
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				1,62
TOTAL MANO DE OBRA				12,49
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,62
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				1,39
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,39
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				1,49
TOTAL UTILIDAD				1,49
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				0,70
TOTAL IMPUESTOS				0,70
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				23,49

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Muro de Ladrillo 6 Huecos e=12 cm			
Cantidad:				
Unidad:	m2			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	12,32	1,00	12,32
Arena fina	m3	0,044	130,00	5,72
Ladrillo	pza.	20	1,20	24,00
TOTAL MATERIALES				42,04
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	2,200	14,00	30,80
Ayudante	Hr.	2,200	9,38	20,64
SUB TOTAL MANO DE OBRA				51,44
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				28,29
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				11,91
TOTAL MANO DE OBRA				91,64
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				4,58
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,58
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				9,68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				9,68
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				10,36
TOTAL UTILIDAD				10,36
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				4,89
TOTAL IMPUESTOS				4,89
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				163,19

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Empedrado más contrapiso de cemento			
Cantidad:				
Unidad:	m2			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	12,34	1,00	12,34
Arena comun	m3	0,028	112,50	3,15
Grava	m3	0,038	112,50	4,28
Piedra	m3	0,14	110,00	15,40
TOTAL MATERIALES				35,17
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	1,500	14,00	21,00
Ayudante	Hr.	1,500	9,38	14,07
SUB TOTAL MANO DE OBRA				35,07
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				19,29
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				8,12
TOTAL MANO DE OBRA				62,48
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,12
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,12
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				7,05
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				7,05
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				7,55
TOTAL UTILIDAD				7,55
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				3,56
TOTAL IMPUESTOS				3,56
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				118,93

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Zapatas de H° A°			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	325	1,00	325,00
Arena	m3	0,5	112,50	56,25
Grava	m3	0,7	112,50	78,75
Madera	pie2	6,03	4,09	24,66
Hierro	kg.	33,3	8,42	280,39
Clavos	kg.	0,5	13,00	6,50
Alambre	kg.	1	13,00	13,00
TOTAL MATERIALES				765,05
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	12,000	14,00	168,00
Ayudante	Hr.	20,000	9,38	187,60
Encofrador	Hr.	12,000	14,00	168,00
Armador	Hr.	10,000	14,00	140,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				663,60
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				364,98
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				153,67
TOTAL MANO DE OBRA				1.182,25
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				59,11
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				93,51
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				142,86
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				142,86
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				152,86
TOTAL UTILIDAD				152,86
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				72,20
TOTAL IMPUESTOS				72,20
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				2.408,73

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Columnas de H°A°			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	325	1,00	325,00
Arena	m3	0,5	112,50	56,25
Grava	m3	0,7	112,50	78,75
Madera	pie2	42,73	4,09	174,77
Hierro	kg.	41,11	8,42	346,15
Clavo	kg.	2	13,00	26,00
Alambre	kg.	2	13,00	26,00
TOTAL MATERIALES				980,91
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	10,000	14,00	140,00
Ayudante	Hr.	20,000	9,38	187,60
Encofrador	Hr.	22,000	14,00	308,00
Armador	Hr.	12,000	14,00	168,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				803,60
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				441,98
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				186,09
TOTAL MANO DE OBRA				1.431,67
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				71,58
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				105,98
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				176,30
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				176,30
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				188,64
TOTAL UTILIDAD				188,64
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				89,10
TOTAL IMPUESTOS				89,10
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				2.972,60

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Viga de H°A°			
Cantidad:				
Unidad:	m3			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	325	1,00	325,00
Arena	m3	0,5	112,50	56,25
Grava	m3	0,7	112,50	78,75
Madera	pie2	92,44	4,09	378,08
Hierro	kg.	87,43	8,42	736,16
Clavo	kg.	2	13,00	26,00
Alambre	kg.	2	13,00	26,00
TOTAL MATERIALES				1.626,24
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	10,000	14,00	140,00
Ayudante	Hr.	24,000	9,38	225,12
Encofrador	Hr.	18,000	14,00	252,00
Armador	Hr.	12,000	14,00	168,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				785,12
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				431,82
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				181,81
TOTAL MANO DE OBRA				1.398,75
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				69,94
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				104,34
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				219,05
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				219,05
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				234,39
TOTAL UTILIDAD				234,39
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				110,71
TOTAL IMPUESTOS				110,71
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				3.693,48

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Cub.Calamina Prepintada N° 28 C/Columna Perfil Metálico			
Cantidad:				
Unidad:	m²			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Angular 50X50X6,0	m	0,11	35,00	3,85
Electrodos	kg	0,50	18,00	9,00
Soporte 16 mm	pza	0,35	10,00	3,50
Tuerca 16 mm	pza	0,35	5,00	1,75
Calamina ondulada # 28	m ²	1,05	48,00	50,40
Perfil C 200X50X15X2	m	0,05	73,00	3,31
Perfil C 150X50X15X2	m	3,02	63,00	190,26
Perfil C 100X50X15X2	m	0,70	53,00	37,10
Ganchos J	pza	1,18	2,00	2,36
Calamina plana # 28	m ²	0,07	52,00	3,64
TOTAL MATERIALES				305,17
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	3,500	7,50	26,25
Ayudante	hr	3,000	9,00	27,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				53,25
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				29,29
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				12,33
TOTAL MANO DE OBRA				94,87
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				4,74
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,74
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				28,33
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				28,33
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				30,32
TOTAL UTILIDAD				30,32
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				14,32
TOTAL IMPUESTOS				14,32
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				477,75

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Canaletas y Bajantes de Calamina Plana N° 28			
Cantidad:				
Unidad:	ml			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Calamina # 28	m ²	0,11	52,00	5,72
Soldadura	kg	0,50	18,00	9,00
Pletina	m	0,35	35,00	12,25
TOTAL MATERIALES				26,97
2. MANO DE OBRA				
Soldador	hr	2,000	7,50	15,00
Ayudante	hr	2,000	7,50	15,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				30,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				16,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				6,95
TOTAL MANO DE OBRA				53,45
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				2,67
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,67
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				5,82
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				5,82
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				6,22
TOTAL UTILIDAD				6,22
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				2,94
TOTAL IMPUESTOS				2,94
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				98,07

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Relleno y comp. manual m/selecc. incl. mat.			
Cantidad:				
Unidad:	m ³			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Material seleccionado	m3	1	34,20	34,20
TOTAL MATERIALES				34,20
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,5	3,50	5,25
Ayudante	hr	1,5	3,50	5,25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				10,50
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				5,78
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				2,43
TOTAL MANO DE OBRA				18,71
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,94
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,94
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				3,77
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				3,77
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				4,03
TOTAL UTILIDAD				4,03
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				1,90
TOTAL IMPUESTOS				1,90
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				63,55

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Prov. Colocado de estructura metálica para tablero			
Cantidad:				
Unidad:	pza			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Electrodo 60-13 punto Rojo	kg	1,500	8,76	13,14
Tubería F.G. D=3"	m	13,500	66,33	895,46
Tubería F.G. D=2"	m	11,72	31,21	365,78
Tubería F.G. D=1"	m	3	80,00	240,00
Pintura Anticorrosiva	l	1,04	100,00	104,00
TOTAL MATERIALES				709,78
2. MANO DE OBRA				
Soldador	hr	1	6,50	6,50
Ayudante	hr	1,5	3,50	5,25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				11,75
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				6,46
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				2,72
TOTAL MANO DE OBRA				20,93
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				1,05
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,05
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				51,22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				51,22
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				54,81
TOTAL UTILIDAD				54,81
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				25,89
TOTAL IMPUESTOS				25,89
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				863,68

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Pintura y Demarcación de tablero y Cancha			
Cantidad:				
Unidad:	glb			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Pintura al Aceite	galon	6,750	135,00	911,25
TOTAL MATERIALES				911,25
2. MANO DE OBRA				
Pintor	hr	13,5	9,00	121,50
Ayudante	hr	13,5	7,50	101,25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				222,75
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				122,51
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				51,58
TOTAL MANO DE OBRA				396,84
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				19,84
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				19,84
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				92,96
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				92,96
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				99,46
TOTAL UTILIDAD				99,46
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				46,98
TOTAL IMPUESTOS				46,98
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				1.567,33

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Prov. Col. Tablero de madera y aro			
Cantidad:				
Unidad:	pza			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Madera Mara	p2	34,500	7,21	248,75
Clavos	kg	0,500	5,87	2,94
Aro Metálico	pza	1,000	16,07	16,07
Perno	pza	3,000	1,24	3,72
Electrodos	kg	0,250	6,28	1,57
Angular 1/4"*3/16"	galon	9,000	2,60	23,40
TOTAL MATERIALES				296,44
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	2	5,50	11,00
Peón	hr	12	2,50	30,00
Carpintero	hr	10	6,00	60,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				101,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				55,55
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				23,39
TOTAL MANO DE OBRA				179,94
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				9,00
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				9,00
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				33,98
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				33,98
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				36,36
TOTAL UTILIDAD				36,36
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				17,17
TOTAL IMPUESTOS				17,17
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				572,89

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Prov. Colocado de Parante para Voleibol			
Cantidad:				
Unidad:	pza			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Tubería F.G. D=3"	m	4,500	66,33	298,49
Cemento	kg	5	1,10	5,50
Arena	m3	0,1	80,00	8,00
TOTAL MATERIALES				311,99
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1	6,50	6,50
Ayudante	hr	1	3,50	3,50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				10,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA 55%)				5,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				2,32
TOTAL MANO DE OBRA				17,82
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,89
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,89
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				23,15
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				23,15
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				24,77
TOTAL UTILIDAD				24,77
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				11,70
TOTAL IMPUESTOS				11,70
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				390,32

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Prov. Colocado de portón metálico			
Cantidad:				
Unidad:	pza			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Marco Metálico	m	7,000	20,00	140,00
Plancha de 1mm	m2	4,500	71,50	321,75
Angular 1/12"	m	5,000	3,85	19,25
Puerta Metálica de 1mm	m2	7,500	19,00	142,50
Bisagra 4"	pza	6,000	4,84	29,04
Chapas	pza	4,000	170,00	680,00
TOTAL MATERIALES				1.332,54
2. MANO DE OBRA				
Herrero	hr	8	15,00	120,00
Ayudante	hr	8	3,50	28,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				148,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				81,40
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				34,27
TOTAL MANO DE OBRA				263,67
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				13,18
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				13,18
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				112,66
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				112,66
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				120,54
TOTAL UTILIDAD				120,54
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				56,94
TOTAL IMPUESTOS				56,94
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				1.899,53

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Excavacion de 0 a 2 (Terreno semiduro)			
Cantidad:				
Unidad:	pza			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
No se dispone	-	-	-	0,00
TOTAL MATERIALES				0,00
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	3	7,00	21,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				21,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				11,55
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				4,86
TOTAL MANO DE OBRA				37,41
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				1,87
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,87
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				2,75
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,75
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				2,94
TOTAL UTILIDAD				2,94
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				1,39
TOTAL IMPUESTOS				1,39
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				46,36

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Colegio Emborozú Modulo II			
Actividad:	Piso de H° con fe 1/4 " c/25 cm			
Cantidad:				
Unidad:	m2			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	65	1,00	65,00
Grava Comun	m ³	0,2	100,00	20,00
Arena	m ³	0,3	112,50	33,75
Hierro	kg.	8	8,42	67,36
TOTAL MATERIALES				186,11
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	3,000	14,00	42,00
Ayudante	Hr.	6,000	9,38	56,28
SUB TOTAL MANO DE OBRA				98,28
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				54,05
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				22,76
TOTAL MANO DE OBRA				175,09
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				8,75
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				43,15
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				28,30
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				28,30
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				30,29
TOTAL UTILIDAD				30,29
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				14,30
TOTAL IMPUESTOS				14,30
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				477,24

DATOS GENERALES				
Proyecto:		Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II		
Actividad:		Prov. Colocación de vidrio simple (3 mm)		
Cantidad:				
Unidad:		m2		
Moneda:		Bolivianos		
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Vidrio	m2	1,1	54,70	60,17
Masilla	kg	0,77	22,00	16,94
Clavos	kg	0,07	18,00	1,26
TOTAL MATERIALES				78,37
2. MANO DE OBRA				
Especialista	hr	0,500	12,00	6,00
Ayudante	hr	0,500	6,87	3,44
SUB TOTAL MANO DE OBRA				9,44
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				5,19
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				2,19
TOTAL MANO DE OBRA				16,82
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				0,84
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,84
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				6,72
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6,72
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				7,19
TOTAL UTILIDAD				7,19
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				3,40
TOTAL IMPUESTOS				3,40
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				113,34

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II			
Actividad:	Meson H° A° Revestido con Cerámica			
Cantidad:				
Unidad:	m2			
Moneda:	Bolivianos			
1. MATERIALES				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg.	25	1,00	25,00
Cemento Blanco	kg.	0,25	3,20	0,80
Arena	m3	0,5	112,50	56,25
Grava	m3	0,08	112,50	9,00
Madera	pie2	3	4,09	12,27
Hierro	kg.	2,5	8,42	21,05
Azulejo Blanco	m2	1,1	27,00	29,70
Clavo	kg.	0,1	13,00	1,30
Alambre	kg.	0,1	13,00	1,30
TOTAL MATERIALES				156,67
2. MANO DE OBRA				
Albañil	Hr.	5,000	4,50	22,50
Ayudante	Hr.	18,000	3,50	63,00
Encofrador	Hr.	5,000	4,50	22,50
Armador	Hr.	8,000	13,75	110,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				218,00
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				119,90
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				50,48
TOTAL MANO DE OBRA				388,38
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	Hr.	1,000	24,00	24,00
Vibradora	Hr.	0,800	13,00	10,40
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				19,42
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				53,82
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				41,92
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				41,92
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				68,56
TOTAL UTILIDAD				68,56
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				21,92
TOTAL IMPUESTOS				21,92
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				731,27

DATOS GENERALES				
Proyecto:		Diseño Estructural Núcleo Educativo Emborozú Módulo II		
Actividad:		Revestimiento con Azulejo		
Cantidad:				
Unidad:		m2		
Moneda:		Bolivianos		
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Cemento	kg	12,625	0,96	12,12
Arena	m3	0,027	95,00	2,57
Azulejo	m2	1	62,80	62,80
TOTAL MATERIALES				77,49
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	2,500	10,00	25,00
Ayudante	hr	2,500	6,87	17,18
SUB TOTAL MANO DE OBRA				42,18
CARGAS SOCIALES= (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55%				23,20
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA= (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE M.O + CARG.SOC.)(14.94%)				9,77
TOTAL MANO DE OBRA				75,15
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
				0,00
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA) 5%				3,76
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,76
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES= % DE 1+2+3 (7%)				10,95
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,95
5. UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4 (7%)				11,71
TOTAL UTILIDAD				11,71
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT=% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)				5,53
TOTAL IMPUESTOS				5,53
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)				184,59

PRESUPUESTO FINAL ALBERGUE

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	-	-	1350,81
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	270,30	16,01	4327,54
3	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	m3	48,08	71,38	3431,97
4	EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	m3	33,52	34,73	1164,09
5	CIMIENTOS DE H°C°	m3	33,52	607,47	20361,42
6	SOBRECIMENTOS DE H°C°	m3	5,59	1150,33	6426,20
7	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO	ml	139,66	23,49	3280,61
8	MURO DE LADRILO 6H e=12 cm PLANTA BAJA Y ALTA	m2	549,48	163,19	89669,64
9	EMPEDRADO MÁS CONTRAPISO DE CEMENTO	m3	73,69	118,93	8764,22
10	BOTAGUAS DE LADRILLO DE 21 HUECOS	ml	40,60	107,17	4351,10
11	PISO MOSAICO CORRIENTE	m2	722,65	167,86	121304,63
12	ZAPATAS DE H°A°	m3	8,48	2408,73	20437,47
13	COLUMNAS DE H° A°	m3	10,12	2972,60	30088,29
14	VIGAS DE H° A°	m3	14,57	3693,48	53802,46
15	ESCALERAS DE H°A°	m3	1,50	2436,03	3651,56
16	PUERTA DE MADERA	m2	73,92	1130,18	83542,91
17	VENTANA DE MADERA	m2	65,40	260,49	17036,05
18	PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO SIMPLE (3mm)	m2	57,26	113,34	6490,166
19	LOSA ALIVIANADA h=20 cm c/PLASTOFORM e=15cm	m2	259,49	296,99	77067,30
20	CIELO FALSO BAJO MADERAMEN	m2	259,49	176,50	45800,80
21	CIELO RASO BAJO LOSA	m2	259,49	87,57	22723,94
22	BARANDADO METÁLICO P/GRADAS + PINTURA	ml	63,05	184,17	11611,92
23	CUBIERTA DE TEJA SOBRE MADERAMEN	m2	365,14	247,84	90497,09
24	ZÓCALO GRANÍTICO	ml	335,06	43,04	14421,07
25	REVOQUE INTERIOR (YESO)	m2	916,01	95,71	87671,22
26	REVOQUE EXTERIOR (CAL CEMENTO)	m2	542,36	117,66	63814,43
27	PINTURA INTERIOR LATEX	m2	916,01	35,50	32518,32
28	PINTURA EXTERIOR LATEX	m2	542,36	18,00	9762,53
29	REVESTIMIENTO CON AZULEJO	m2	44,30	184,59	8176,41
30	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA	m3	81,09	5,73	464,65
					944010,83

PRESUPUESTO FINAL COMEDOR

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	251,04	16,01	4019,13
2	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	m3	6,53	71,38	465,97
3	EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	m3	23,54	34,73	817,60
4	CIMIENTOS DE H°C°	m3	22,34	607,47	13571,85
5	SOBRECIMIENOS DE H° C°	m3	4,26	1150,33	4904,55
6	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO	ml	112,39	23,49	2640,04
7	EMPEDRADO MÁS CONTRAPISO DE CEMENTO	m3	25,87	118,93	3076,50
8	ZAPATAS DE H°A°	m3	1,15	2408,73	2774,86
9	COLUMNAS DE H°A°	m3	1,37	2972,6	4078,41
10	VIGAS DE H° A°	m3	6,16	3693,48	22734,85
11	PUERTAS DE MADERA	m2	73,92	1130,18	83542,91
12	VENTANAS DE MADERA	m2	65,40	260,49	17036,05
13	PROV. COLOCACIÓN DE VIDRIO TRANSPARENTE 3mm	m2	8,33	113,34	944,08
14	MURO DE LADRILLO 6H e=18 cm	m2	311,14	178,76	55618,58
15	REVOQUE INTERIOR (YESO)	m2	425,64	95,71	40737,77
16	REVOQUE EXTERIOR (CAL CEMENTO)	m2	155,95	111,32	17359,94
17	PINTURA INTERIOR LATEX	m2	425,64	35,5	15110,13
18	PINTURA EXTERIOR LATEX	m2	155,95	17,03	2655,76
19	REVESTIMIENTO CON AZULEJO	m2	33,00	184,59	6091,47
20	BOTAGUAS DE LADRILLO DE 21 HUECOS	ml	19,00	107,17	2036,23
21	MESÓN H° A° REVEST. CON CERÁMICA	m2	4,05	731,27	2964,93
22	ZÓCALO GRANÍTICO	ml	88,04	43,04	3789,20
23	PISO DE MOSAICO CORRIENTE	m2	143,71	167,86	24123,50
24	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS h=20 cm	m2	73,22	296,99	21745,01
25	CIELO RASO BAJO LOSA	m2	73,22	87,57	6411,70
26	CUBIERTA CALAMINA ONDULADA N° 28 +C/ PERFILES METÁLICOS C	m2	228,33	477,75	109083,22
27	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA	m3	75,31	5,73	431,54
					468765,77

PRESUPUESTO FINAL MINICOLISEO

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
1	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	814,01	16,01
2	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	m3	42,36	71,36
3	EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	m3	23,68	34,73
4	CIMIENTOS DE H°C°	m3	16,94	607,47
5	SOBRECIMENTOS DE H°C°	m3	3,83	1150,33
6	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO	ml	105,98	23,49
7	MURO DE LADRILLO 6H e=12 cm	m2	524,68	163,19
8	EXCAVACIÓN TERRENO COMUN (0-2 m)	m3	110,11	46,36
9	RELLENO Y COMP. MANUAL M/SELECC. INCL. MAT.	m3	48,10	63,55
10	GRADERÍAS H°C° 50%PD	m3	201,31	986,05
11	EMPEDRADO MAS CONTRAPISO DE CEMENTO	m3	126,31	118,93
12	PISO DE H° CON Fe de 1/4 " c/25 cm INCLUYE FORTACHADO	m2	412,30	477,24
13	REVOQUE EXTERIOR CAL CEMENTO (GRADERÍAS)	m2	128,64	111,32
14	PROV. COLOCADO DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA TABLEROS	Pza	2,00	863,68
15	PROV. COLOCADO DE TABLERO DE MADERA CON ARO	Pza	2,00	572,89
16	PROV. COLOCADO DE PARANTES METÁLICOS VOLEIBOL	Pza	2,00	390,32
17	PINTURA EXTERIOR LATEX (GRADERÍAS)	m2	128,64	17,03
18	PINTURA Y DEMARCACIÓN DE TABLERO Y CANCHAS	GLB	-	-
19	REVOQUE EXTERIOR (CAL CEMENTO)	m2	524,68	111,32
20	PINTURA EXTERIOR LATEX	m2	524,68	17,03
21	REVOQUE INTERIOR (YESO)	m2	719,24	95,71
22	PINTURA INTERIOR LATEX	m2	719,24	35,50
23	PROV. COLOCADO DE PORTÓN METÁLICO	Pza	1,00	1899,53
24	CANALETAS Y BAJANTES CALAMINA PLANA N° 28	ml	170,50	98,07

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
25	CUBIERTA CALAMINA CON PERFILES METÁLICOS + COLUMNA METÁLICA PERFILES C	m2	725,42	477,75
26	ZAPATAS DE H° A°	m3	7,48	2408,73
27	COLUMNAS DE H° A°	m3	23,38	2973,60
28	VIGAS H° A°	m3	5,87	3693,48
29	RETIRO DE ESCOMBROS CON MAQUINARIA	m3	193,42	5,73

--

TOTAL
13032,27
3023,10
822,52
10292,00
4407,14
2489,47
85622,53
5104,79
3056,50
198503,70
15022,00
196766,05
14320,20
1727,36
1145,78
780,64
2190,74
1567,33
58407,38
8935,30
68838,46
25533,02
1899,53
16720,94

TOTAL
346570,60
18007,67
69514,44
21664,48
1108,30
1197074,23

PRESUPUESTO FINAL DE CADA BLOQUE (Bs/m²)

BLOQUE ALBERGUE	1746,23
BLOQUE MINICOLISEO	1470,59
BLOQUE COMEDOR	1867,30

PRESUPUESTO FINAL DE CADA BLOQUE (\$us/m²)

BLOQUE ALBERGUE	250,53
BLOQUE MINICOLISEO	210,99
BLOQUE COMEDOR	267,90

PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO COMPLETO (BS)

BLOQUE ALBERGUE	944010,83
BLOQUE MINICOLISEO	1197074,23
BLOQUE COMEDOR	468765,77
	2609850,83

PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO COMPLETO (\$us)

BLOQUE ALBERGUE	135439,14
BLOQUE MINICOLISEO	171746,66
BLOQUE COMEDOR	67254,77
	374440,58

PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO COMPLETO (\$us/m²)

NÚCLEO EDUCATIVO EMBOROZÚ	233,20
---------------------------	--------