

Selección y Categorización del tipo de Centro de Salud.

Cuadro 1: Matriz PCES (Problema Causa Efecto Solución)

PROBLEMA	CAUSA	EFFECTO	SOLUCIÓN
*Elevada tasa de mortalidad y enfermedades endémicas en los pobladores de la comunidad de Tomatas 15 de Abril.	*Falta de un centro de salud.	*Crecimiento de la mortalidad infantil en la comunidad y sus alrededores .	* Construcción y equipamiento de un nuevo hospital que reúna las condiciones óptimas para brindar una mejor atención hospitalaria.
	* Malos hábitos de higiene.		
	*Inadecuada educación sanitaria.	*Elevados costos de atención medica empírica y de mala calidad.	*alta. estructural n° 1 • losas con vigueta prefabricada y complemento cerámico. • Estructuras de entepiso losas con vigueta prefabricada y complemento cerámico. • Estructura de edificación A porticada H°A°. • Fundación Zapatas aisladas H°A°
	* Deficiente acceso a centros de salud (centros de salud alejados)	*Colapso y saturación de los principales centros de salud de la capital por personas que buscan atención hospitalaria en la capital de Dpto.	
	* Crecimiento de la población en los últimos años.		
Variable dependiente:		*Elevado costo de transporte para trasladarse de la comunidad al centro de salud del municipio y/o capital del Dpto para recibir atención medica.	*alt. estructural n° 2 • losa reticulada con ábacos (casetonada con vigas planas) y con complemento de plastador para losas visitables. • Estructuras de entepiso losa casetonada con complemento de plastafor. • Estructura de edificación A porticada H°A°. • Fundación Zapatas aisladas H°A°
* Elevada tasa de mortalidad y enfermedades endémicas.	*Centro de salud lejano con insuficiente personal especializado debido al limitado equipamiento e inadecuada infraestructura.		
Variables intervinientes:		*Centro de salud del municipio de San Lorenzo colapsado.	*Ampliación y refacción del centro de salud del municipio de San Lorenzo.
*Pacientes	* Pesima atención de los médicos para con los enfermos.		
*Enfermedades.			
*Infraestructura.	Variables independientes:	Afecta a la economía de las familias al tener que ir a otros centros de salud de la ciudad.	*Capacitación de los médicos empíricos de los centros de salud cercanos.
*Equipamiento medico.	Pesima atención		
*Médicos.	Inadecuada educación		*Incremento de ítems para el sector salud.
	Deficiente acceso a centros de salud		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: Requisitos para la Implementación de un Establecimiento de Salud

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	POBLACIÓN BENEFICIARIA “hab”	AREA DE CONSTRUCCION “m2”	ACCESIBILIDAD GEOGRAFICA	UBICACIÓN	DEPENDENCIA
PUESTO DE SALUD	500 a 1000	350	No mayor a 2 horas a pie	Area Rural	Municipal
CENTRO DE SALUD AMBULATORIO	10,000 a 20,000	550	No mayor a 2 horas en movilidad	Area Urbana	Municipal
CENTRO DE SALUD CON INTERNACION (DE TRANSITO)	1,000 a 10,000	550	No mayor a 2 horas en movilidad	Area Rural	Municipal
CENTRO DE SALUD INTEGRAL	20,000 a 50,000	< a 550	No mar a 2 horas en movilidad	Area Rural y Area Urbana	Municipal
POLICONSULTORIOS				De acuerdo a su complejidad	Seguro Social de Corto Plazo

Fuente: Norma Nacional de Caracterización de Centro de Salud.

Cuadro 3: Ambientes y Dimensiones Necesarias para un Centro de Salud de Primer nivel Ambulatorio

AREA	CENTRO DE SALUD DE PRIMER NIVEL AMBULATORIO		
	RURAL		
	AMBIENTE	CANTIDAD	SUPERFICIE m2
PÚBLICA	Galería exterior o vestíbulo		15,00
	Hall de ingreso y espera		12,00
	Baños públicos	2	7,00
ADMINISTRATIVA	Recepción-Archivo		14,00
	Farmacia	1	14,00
	Sala uso Multiple	1	27,00
ATENCION AMBULATORIA	Consultorio Médico	1	16,00
	Consultorio Odontología	1	16,00
	Enfermería (Vacunación, Crecimiento y Desarrollo)	1	28,00
	DOTS	1	12,00
SERV. COMP. DIAGNOSTICO	Labotatorio Básico	1	16,00
INTERNACION	Sala de Internación de Tránsito	1	22,00
MATERNIDAD	Sala de Parto	1	34,00
	Sala de pre Parto	1	15,00
	Sala de Esterilización	1	10,00
SERVICIOS GENERALES	Depósito	1	8,00
	Almacén	1	8,00
	Cuarto de Limpieza	1	5,00
	Depósito final RGES	1	7,00
	Garaje	1	15,00
VIVIENDA	Vivienda personal	2	22,00
	Porteria	1	16,00
SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL		403.00
	SUPERFICIE CIRCULACION 30%		120.9
	SUPERFICIE TOTAL		523.90

Fuente: Norma Nacional de Caracterización de Centro de Salud.

INFORME GEOLÓGICO DEL ÁREA DE TOMATAS GRANDE
15 DE ABRIL, PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE
SALUD TOMATAS GRANDE 15 DE ABRIL.

El área donde se proyecta construir el Centro de Salud de Tomatas Grande 15 de Abril, geológicamente está conformado por la Caolinita un mineral de arcilla, cuya composición química es $Al_2Si(OH)_4$. Es un silicato estratificado que tiene un peso específico de 260 kg/m^3 , que fue depositado sobre rocas duras, tiene el valor de 2 en la escala de dureza de Mohs, de edad Ordovícicas cuya composición litológica son intercalaciones de Cuarcitas y Lutitas perteneciente a la formación Cieneguillas.

Se tomaron muestras de dos puntos diferentes para realizar pruebas a compresión simple en laboratorio escogiendo prismas de roca de 10 x 10 cm de lado, con una altura de 20cm.

Lugar de emplazamiento del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Descripción Litológica

Tarija 20 de noviembre del 2019

Universitario de la carrera de Ing. Civil "U.A.J.M.S."

José Luis Quispe García

Presente.-

Comunico a usted que la muestra de roca traída por su persona para una descripción litológica de la comunidad de Tomatas Grande 15 de Abril, ubicada en la provincia Méndez; donde se llegó a determinar que se trata de una roca "Caolinita" de edad Ordovícicas.

Sin otro particular saludo a usted.

Atentamente:

Ing. Daniel Centeno Sanchez
Ingeniero Geólogo

Análisis litológico.

El análisis litológico consiste en describir las características físicas mecánicas que presenta una determinada formación geológica, bajo esta consideración a continuación se desarrollará una serie de pruebas con la finalidad de corroborar el origen y el tipo de roca de nuestro estrato rocoso ubicado en la comunidad de Tomatas Grande 15 de Abril.

Imagen ilustrativa del terreno



Fuente: Elaboración Propia

Geomorfología

Geomorfológicamente la zona de estudio presenta un relieve topográfico moderadamente accidentado, producto de los procesos endógenos agradacionales, tal el caso tectonismo plegante y procesos exógenos degradacionales como la meteorización física, química y biológica y la erosión por distintos procesos mecánicos.

El paisaje topográfico muestra serranías conformados por rocas paleozoicas del Ordovícico, silúrico y devónico.

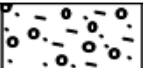
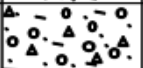
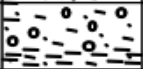
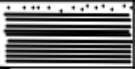
Geología de la zona de estudio

La zona de estudio pertenece al extremo austral de la cordillera oriental de los andes y se encuentra ubicada al noreste de la ciudad de Tarija, las serranías que la circundan están constituidas por rocas de edad paleozoica de origen marino, las mismas también están rellenas por sedimentos fluvio-lacustres de edad cuaternaria y ambiente continental.

Estratigrafía

Estudios realizados en el área de interés y las observaciones de campo permiten establecer, el tiempo geológico, la secuencia estratigráfica siguiente:

Cuadro estratigráfico

CUATERNARIO	Depósitos Aluviales		Bloques, Guijones, Gravas, Arenas Gruesas y Limos
	Depósitos Coluviales		Bloques, Roca triturada, Arenas Gruesas y Limos
	Depósitos Terrazas		Conglomerados semiconsolidados, Gravas limos y arcillas
ORDOVÍCIO	Formación Obispo		Lutitas gris oscuras
	Formación Cieneguilla		Limolitas gris verdosas, esporádicos niveles de cuarcitas
	Formación Iscayachi		Areniscas - Limolitas y Cuarcitas

En la zona de estudio las rocas más antiguas son de Edad Paleozoica y de origen marino, en algunos casos se encuentran conformando serranías, corresponden a los sistemas: Ordovícico, Silúrico y Devónico.

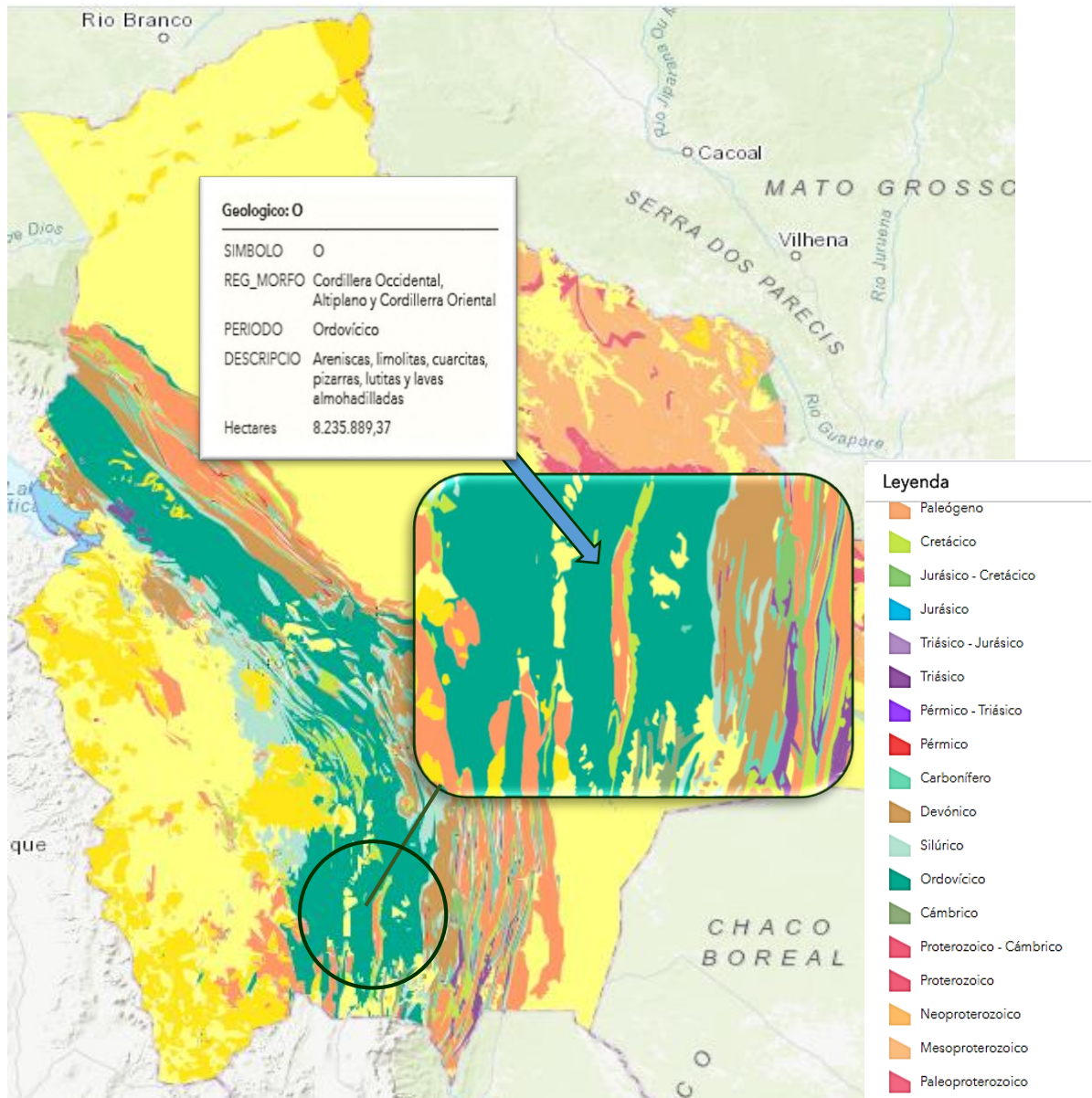
Sistema ordovícico

Afloramientos del sistema ordovícico, se observan en el margen izquierdo y derecho del río de Tomatas grande, cuya composición litológica son intercalaciones de Cuarcitas y Lutitas perteneciente a la formación Cienaguillas.

Formación Cienaguillas (Rivas et al, 1969) , también está constituida por limolitas duras en parte cuarcíticas y lutitas gris oscuro blandas y quebradizas, con algunas intercalaciones de areniscas de grano fino. El diaclasamiento es variable en densidad y en general, los planos abiertos están rellenos con arcillas o cemento ferruginoso.

Formación Iscayachi (Rivas et al, 1969) , estas rocas están constituidas principalmente por limolitas, areniscas y cuarcitas gris verdosas duras y resistentes a la meteorización. Su grado de diaclasamiento es variable, con relleno de arcillas en las diaclasas abiertas.

Mapa geológico de Bolivia



Fuente: Mapas Temáticos de Recursos Minerales de Bolivia, hojas Tarija y Villazón. Esc. 1:250.000

Con ayuda del Mapa Temático Geológico de Bolivia y luego de haber explorado el área de proyecto de donde se extrajo muestras de suelo para un análisis en

laboratorio, se puede identificar el tipo de roca existente en el lugar de emplazamiento del proyecto.

Por su coloración blanquecina y textura terrosa y sobre todo por su formación geológica se puede establecer que se trata de una roca llamada **Caolín o Caolinita**.

Este tipo de roca (**Caolinita**) pertenece al grupo de rocas Sedimentarias, que se forman a partir de sedimentos marinos, que son trozos de otras rocas que se han fragmentado y se van depositando en el fondo de los mares y lagos muy lentamente, arrastrados por el agua o el viento y forman capas horizontales.

Las rocas clásticas o detríticas, son una clase de rocas sedimentarias compuestas de fragmentos, o clastos, de roca y minerales pre-existentes acumulados mecánicamente, que se han consolidado en mayor o menor grado. Cuando no se ha consolidado se prefiere emplear los términos sedimento o depósito.

La **caolinita** es un mineral de arcilla que forma parte del grupo de minerales industriales, con la composición química $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. Se trata de un mineral tipo silicato estratificado, con una lámina de tetraedros unida a través de átomos de oxígeno en una lámina de octaedros de alúmina.

Ilustración gráfica de la roca Caolinita



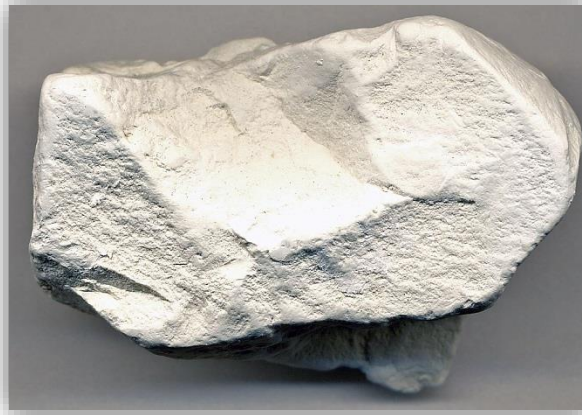
Fuente: Elaboración propia.

Características físico mecánicas de la roca Caolinita:

❖ Color de la muestra de roca.

El color de las rocas ayuda de gran manera para tener una idea previa del tipo de roca que se trate de forma inicial antes de su clasificación; la Caolinita por lo general es de color blanco, también puede tener diversos colores debido a las impurezas.

Muestra de una roca Caolinita



Fuente: Wikipedia.org

❖ Método de la raya.

Se denomina **método de la raya** a un procedimiento analítico utilizado en mineralogía para la identificación de las distintas especies minerales. Consiste en deslizar, ejerciendo fuerza, un pico de la muestra desconocida sobre una superficie blanca y dura, sobre la que dejará una traza pulverulenta de color característico. Este color permitirá colegir la naturaleza del mineral, bien por semejanza con otra raya producida por un patrón conocido, o bien por consulta de la documentación apropiada.

El color de raya de la caolinita es de color blanco – mate, color característico para este tipo de roca.

Ilustración gráfica de una raya con roca Caolinita



Fuente: Elaboración propia

❖ Brillo del tipo de roca.

La **lustre** o **brillo** es una propiedad física que describe la manera en que la luz interactúa con la superficie de una roca, esto permite prácticamente identificar su composición mineralógica de la roca.

Se debe tener en cuenta que existen tres tipos de lustre o brillo:

- Brillo **metálico**, producido por sustancias opacas.
- Brillo **no metálico**, producido por sustancias transparentes. Dentro de este existen varios tipos de lustre, que de mayor a menor índice de refracción son:
 - ❖ **Adamantino**: como el del diamante de ahí su nombre, referido al más intenso.
 - ❖ **Resinoso**: como el del azufre, es un brillo intenso y de color amarillento.
 - ❖ **Graso**: como el de las superficies de rotura del cuarzo.
 - ❖ **Sedoso**: como el del yeso, típico de los minerales de hábito fibroso.
 - ❖ **Terroso**: como la bauxita, el que presentan los minerales que no reflejan la luz.

- Brillo **sub metálico**, el de sustancias opacas cuando son gruesas pero que cuando se exfolian en láminas finas son transparentes.

El brillo de la muestra de roca es “Sedoso”, es decir que no tiene un brillo considerable debido a su color y composición química de roca.

❖ **Fracturación de roca.**

Las fracturas se caracterizan por su forma, brillo y textura, cuyos factores contribuyen a la identificación del mineral. Así, ateniéndose al brillo, la fractura puede ser vítrea, resinosa, cérea, etc.; la textura se expresa diciendo que la fractura es compacta, laminar, etc. La forma constituye el criterio más útil. Los minerales tenaces dan una fractura rugosa; la de los otros minerales es plana, escamosa o cónica.

Se puede observar que se tiene un grado de fragmentación fuerte, característico de las rocas de tipo caolinita.

Ilustración grafica de la Fragmentación de la roca



Fuente: Elaboración propia

❖ Dureza de la roca.

La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura, y las deformaciones permanentes entre otras. En el transcurso del estudio y clasificación de los minerales, es imprescindible conocer la dureza del mismo, es así que se emplea el método de Mohs para determinar de forma preliminar su dureza.

Prueba de rayado con la uña sobre la roca Caolinita



Fuente: Elaboración propia

Este tipo de roca "Caolinita" se puede rayar con la uña es por eso es que se asume un valor de 2 en la escala de Mohs.

Con todas las pruebas realizadas a la muestra de roca traída del lugar del proyecto se puede confirmar de forma categórica que se **trata de una roca sedimentaria, tipo Caolinita.**

Determinación de la dureza o resistencia al corte de la roca Caolinita:

Para la determinación de la dureza del macizo rocoso existen varios métodos y a continuación se desarrollarán algunos, puesto que es de suma importancia conocer su dureza para poder determinar su resistencia portante al corte:

1. Método Escala de Mhos:

Es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, es un método práctico para determinar la dureza de una roca y llegar a una clasificación aproximada de forma inmediata, muy usada in situ.

Cuadro de clasificación de Mhos

Dureza	Mineral	Prueba
1	Talco	Se puede rayar fácilmente con la uña
2	Yeso	Se puede rayar con la uña con más dificultad
3	Calcita	Se puede rayar con una moneda de cobre
4	Fluorita	Se puede rayar con un cuchillo de acero
5	Apatito	Se puede rayar difícilmente con un cuchillo
6	Ortosa	Se puede rayar con una lija para el acero
7	Cuarzo	Raya el vidrio
8	Topacio	Rayado por herramientas de carburo de wolframio
9	Corindón	Rayado por herramientas de carburo de silicio
10	Diamante	El material más duro en esta escala (rayado por otro diamante).



Fuente: Escala de dureza de Mhos.

Este tipo de roca (Caolinita) tiene un valor de **2 en la escala de Mhos** porque se puede rayar la superficie de la roca fácilmente con la uña, es liviana por lo tanto su densidad es bajísimo 260 kg/m^3 , es poroso.

2. Método Rock Quality Designation "RQD"

Se basa en la recuperación modificada de un testigo, depende indirectamente del número de fracturas y del grado de la alteración del macizo rocoso:

$$RQD = \frac{\sum \text{longitud de fragmenteos} > 10\text{cm}}{\text{Longitud total perforada}} * 100[\%]$$

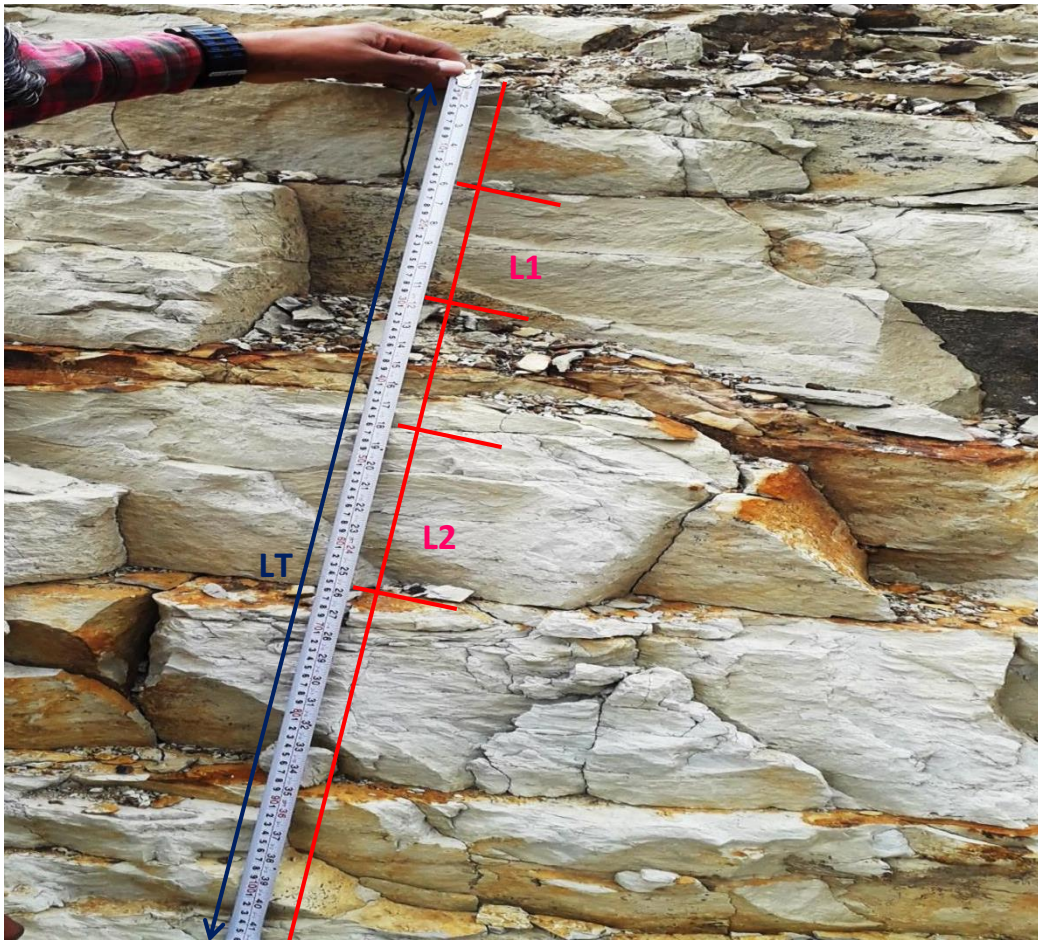
Dónde:

RQD : índice de calidad del macizo " % "

Li: longitud de fragmentos " m "

Lt: longitud total perforada " m "

Medición de fracturas del macizo rocoso



Fuente: Elaboración propia.

DATOS:

De acuerdo a una simulación del ensayo de diamantina se obtuvo los siguientes datos:

L1=15 cm

L2=14 cm

Para este análisis solo se tomaron en cuenta medidas de fragmentos mayores a 10 cm que es lo que recomienda este método.

$$RQD = \frac{15 + 14}{106} * 100$$

$$RQD = 27,35 \%$$

Clasificación de macizos rocosos

ÍNDICE DE CALIDAD RQD (%)	CALIDAD
0 - 25	Muy mala
25 - 50	Mala
50 - 75	Regular
75 - 90	Buena
90 - 100	Excelente

Fuente: Deere 1967.

Fórmula alternativa (cuando no hay sondeo testigos de perforación). Calcular el índice de calidad de la roca por medio de fórmula de Plastrom.

$$RQD = 115 - 3.3 * J_v$$

J_v diaclasas: Fracturación o grietas sin desplazamiento.

Grado de fracturación del macizo rocoso

Grado de fracturación del macizo rocoso	Descripción del tamaño de bloque	Jv (diaclasas /m2)
Macizo	Bloques considerablemente grandes	<0.3
Muy ligeramente fracturado	Bloques muy grandes	0.3 - 1
Ligeramente fracturado	Bloques grandes	1.0 - 3.0
Moderadamente fracturada	Bloques medianos	3.0 - 10.0
Fuertemente fracturado	Bloques pequeños	10.0 - 30.0
Considerablemente fracturado	Bloques muy pequeños	30.0 - 100.0
Triturado	Bloques considerablemente pequeños	> 100.0

Fuente: Deere 1963

Como se puede observar en la fotografía los bloques de fracturación son fuertes en ese caso $J_v = 30$

$$RQD = 115 - 3.3 * 30 = 16,00\%$$

Entonces corresponde a un índice de calidad mala – muy mala, por lo tanto su resistencia portante será muy baja.

2.1. Índice de porosidad del macizo rocoso:

El índice de porosidad de una roca es un parámetro con el que se trata de definir el estado presente de la roca como también su dureza

$$n = (P_2 - P_1) * \frac{100}{P_1} [\%]$$

Dónde:

n: Porosidad (%)

P1: Peso seco del espécimen de la roca “grs”

P2: Peso de la roca saturada “grs”

$$n = (3510,5 - 3280,2) * \frac{100}{3280,2} [\%]$$

$$n = 7,02 \%$$

Tabla para determinar la alterabilidad de las rocas en función de la porosidad

Porosidad (%)	Alterabilidad
< 1	Muy Débil
1 - 2,5	Débil pero aplicable
2,5 - 5	Fuerte
> 5	Muy grande

Fuente: Geotecnia, Porosidad en rocas.

Se determinó un grado de porosidad de 7,02 % lo cual refleja la fragilidad muy fuerte que tiene este tipo de roca (Caolinita).

3. Método “Resistencia a Compresión Simple”

Este método se lo realizo en laboratorio con ayuda de probetas prismáticas de roca Caolinita sometida a presión axial con ayuda de una prensa hidráulica sobre un área definida como se muestra a continuación.

Compresión de probeta prismática de roca



Fuente: Elaboración propia.



 Gobierno Boliviano Municipal de San Lorenzo Calle 1000	SEÑAL DIRECTORA: GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE SALUD TOMATÍAS GRANDE 15 DE ABRIL	PLANO: UBICACIÓN DE PUNTOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS	ESCALA: 1:100	LAJUNA UNICA
				ESCALA: 1:100	



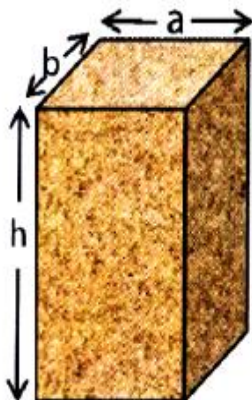
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

Proyecto: Diseño Estructural Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril	Identificación: Prisma de roca
Procedencia: Tarija - Comunidad Tomatas Grande 15 de Abril	Fecha: 23/10/2019
Solicitante: Univ. José Luis Quispe García	Laboratorista: Tec. Fernando Colque

Probeta N°	Corresponde a:	Fecha de Rotura	Lados del Prisma de Roca			Lectura (Mpa)	Carga (kg)	Resistencia a Compresion (kg/cm ²)
			a (cm)	b (cm)	c (cm)			
1	Punto 1	23/10/2019	10,00	10,00	20,00	5,80	5946,60	5,91
2	Punto 2	24/10/2019	10,00	10,00	20,00	5,75	58163,26	5,82

Descripción gráfica:



Observaciones:

1. Las probetas fuerón entregadas por el solicitante en laboratorio.
2. Las dimensiones de las probetas son las indicadas según bibliografía Geotécnica.

$$\sigma_c = \frac{F_c}{A} = \frac{0,58MPa}{100cm^2} = 5,91$$

Dónde:

σ_c ; resistencia a compresión simple

F_c : carga aplicada hasta la rotura

A : área de la probeta

Después de un análisis de laboratorio a compresión simple se determinó un esfuerzo de rotura:

$$\sigma_c = 5,9 \text{ kg/cm}^2$$

4. Factor de seguridad.

El factor de seguridad es empleado por los ingenieros para conocer cuál es el factor de amenaza para que el talud falle en las peores condiciones de comportamiento para el cual se diseña. Fellenius (1922) presentó el factor de seguridad como la relación entre la resistencia al corte real, calculada del material en el talud y los esfuerzos de corte críticos que tratan de producir la falla, a lo largo de una superficie supuesta de la posible falla.

La selección de los factores de seguridad debe ajustarse plenamente teniendo en cuenta:

- La magnitud de la obra.
- Las consecuencias de una posible falla en la edificación o sus cimentaciones.
- La calidad de la información disponible en materia de suelos.

Factor de seguridad en función a riesgos de falla

Caso	Factor de Seguridad
Si se puede ocurrir la pérdida de vidas humanas al fallar el talud.	1,7
Si la falla puede producir la pérdida de más del 30 % de la inversión de la obra específica o pérdida consideradas importantes.	1,5
Si pueden producir pérdidas económicas no muy importantes.	1,3
Si la falla del talud no causa daños.	1,2

Fuente: Geotécnia y cimentaciones.Codigo NED.

El esfuerzo admisible portante será el esfuerzo a compresión dividido entre el factor de seguridad, que en este caso se escogió un factor de seguridad en función a un análisis geotécnico, yéndonos a una situación más desfavorable en pos de la seguridad es así que se tiene el siguiente factor de seguridad:

$$F_c = 1.5$$

$$\sigma_{adm.} = \frac{\sigma_c}{F_s}$$

$$\sigma_{adm.} = \frac{5,9 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 3,93 \text{ kg/cm}^2$$

5. Conclusión

Con ayuda de un mapa temático geológico de Bolivia se pudo identificar el tipo de roca presente en el lugar (Caolinita), y aplicando diferentes métodos se determinó la dureza del mismo y principalmente su resistencia portante que es igual a $\sigma = 3,93 \text{ kg/cm}^2$, lo que en comparación a resistencias de otros tipos de suelos se considera como un bueno para fundar.

4. ANÁLISIS DE CARGAS

4.1. Determinación de Cargas. -

Para determinar las cargas que deberá soportar la estructura, es importante analizar los siguientes puntos:

4.1.1. Losa Alivianada.-

Se tiene en el edificio dos estados de carga importantes para el análisis las **losas de entre pisos** que presentarán una carga viva y una carga muerta respectivamente de la misma manera.

4.1.1.1. Carga muerta en losas de entre piso

No es necesaria la cuantificación del peso del plastoformo ni mucho menos el cálculo del hormigón por metro cuadrado ya que el programa lo proporciona automáticamente.

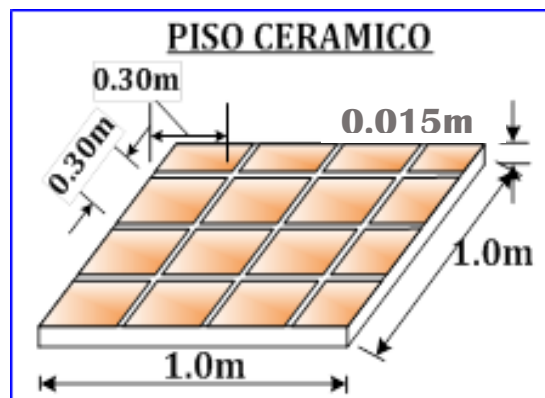
Tipos de revestimiento

Revestimiento	Máximo (kg/m ²)	Mínimo (kg/m ²)
Azulejo	15	10
Cerámico esmaltado 45x45cm	20 (por cm de espesor)	18
Granito 40x40	65	55
Porcelanato 60x60 cm	35	25

Fuente: Catalogo CERABOL.com

El peso de la cerámica esmaltada para 1,5 cm de espesor será de **30 kg/m²**

Revestimiento de piso para 1 m²



Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.2. El cielo falso desmontable USG (Armstrong) Placas de Fibra Mineral CA-11 de 12mm de espesor:

Placa de Fibra Mineral



Palmetas Fibra Mineral CA 01 / CA 11

Este producto está compuesto por materiales orgánicos e inorgánicos, que permiten obtener una placa ecológica (libre de asbesto), resistente, liviana e ignífuga. Siendo un excelente aislante térmico y acústico.

Detalles técnicos

Descripción del producto	Palmeta de cielo modular compuesta de fibra mineral.	
Medidas	Canto Recto:	Canto Rebajado:
	CA 11: 610 mm x 610 mm x 12 mm	CA 11: 610 mm x 610 mm x 15 mm / Rebaje 9/16
	CA 11: 610 mm x 610 mm x 15 mm	CA 11: 610 mm x 610 mm x 15 mm / Rebaje 15/16
	CA 01: 610 mm x 1220 mm x 12 mm	
Formato	Cuadrado (610 mm x 610 mm) / Rectangular (610 mm x 1220 mm)	
Suspensión	Perfiles tipo T, Expuestos en dos formatos: 9/16 (14 mm) y 15/16 (24 mm)	
Peso por unidad	CA 11: 1.4 kilos aproximados.	
	CA 01: 2.8 kilos aproximados.	
Peso por metro cuadrado (m ²)	CA 11: 3.8 kilos aproximados.	
	CA 01: 3.8 kilos aproximados.	
Textura	Placa con superficie lisa.	
Diseño	Placa con piquetes y orificios irregulares no direccionales.	
Color	Blanco.	

Fuente: Cielo desmontable Armstrong DBTEX.com

Entonces se tendrá un peso de cielo falso de **3.8 ≈ 4 kg/m²**

En comparación con el cielo raso tradicional de yeso que pesa aproximadamente 9.5 kg/m² por cada cm de espesor, existe una considerable aligeración de cargas para este ítem.

4.1.1.3. Peso de la carpeta de nivelación

Peso específico de algunos morteros de construcción:

Peso específico para diferentes tipos de mortero

MEZCLAS	
cemento y arena	2.100 kg/m ³
cemento, cal y arena	1.900 kg/m ³
cal y arena	1.700 kg/m ³
cal, arena y polvo de ladrillos	1.600 kg/m ³
yeso fundido	1.000 kg/m ³

Fuente: JOSSoft – www.jossoft.com.ar – info@jossoft.com.ar

Se utilizará el valor de mezclas de cemento y arena de 2100 kg/m³

Peso de la carpeta de nivelación: 2100 kg/m³ * 0,04 m = **84 kg/m²**

Algunos autores no consideran el peso de la instalación eléctrica, debido a que al momento de mayorar las cargas se piensa que ahí se las está incluyendo.

Para introducir el dato de la carga muerta en el Cypecad tenemos que tener cuidado en introducir la carga muerta de lo que es el acabado y las instalaciones, ya que el peso propio debido a la geometría de la estructura, el programa ya lo calcula, por lo que la carga muerta para introducir al Cypecad viene dada por:

$$CM = 30 \frac{kg}{m^2} + 84 \frac{kg}{m^2} + 4 \frac{kg}{m^2} = 118 \frac{kg}{m^2}$$

Adoptamos emplear CM = **120 kg/m²**

Carga muerta para piso a desnivel para Auditorio.

Se optó por una altura de carpeta de nivelación de 5 cm de hormigón armado = 120 kg/m²; con relleno de plastoformo de espesor de 30cm = 3kg/m² y separaciones de soportes de hormigón a cada metro con una base de 10cm y una altura de 30cm lo que dio como resultado = 72kg/m².

Carga muerta distribuida solo para este punto = 120+3+72 = 195 ≈ **200 kg/m²**.

4.1.1.4. Carga viva en losas de entre piso

Para determinar la carga viva en la losa se tienen las siguientes sugerencias de la Nueva Norma Boliviana para el Hormigón Armado:

Sobre carga de servicio

Lugar		Carga	
		KN/m²	Kg/m²
Azoteas y terrazas	Azoteas accesibles	3	300
	Azoteas inaccesibles	1	100
Escaleras y caminos de salida	Viviendas y hoteles	4	400
	Todos los demás destinos	5	500
teatros		5	500
Hospitales	Salas de operaciones	3	300
	Habitaciones privadas	2	200
	Corredores en piso superiores	4	400
	Salas	3	300
Colegios	Aulas	7	700
	Corredores en planta baja	5	500
Salones	Asientos móviles	5	500
	Asientos fijos	3	300
Baños	Viviendas	2	200
	Otros Destinos	3	300
Balcones	Viviendas en general	3	300

Fuente: Norma Boliviana.

Para un hospital la carga de uso más crítica propuesta por la Norma Boliviana es de 400 kg/m^2 , pero como no se puede adoptar una carga única para toda la estructura porque se estaría incurriendo en errores de sobre dimensionamiento estructural lo cual se quiere evitar es así que se tomó varias cargar vivas en funsión al uso del ambiente como se indica al final de este anexo.

4.1.1.5. Carga viva en la Losa de cubierta

Sobre carga de uso para la losa de la terraza sin acceso al público: 100 kg/m^2 .

4.1.2. Peso de muro

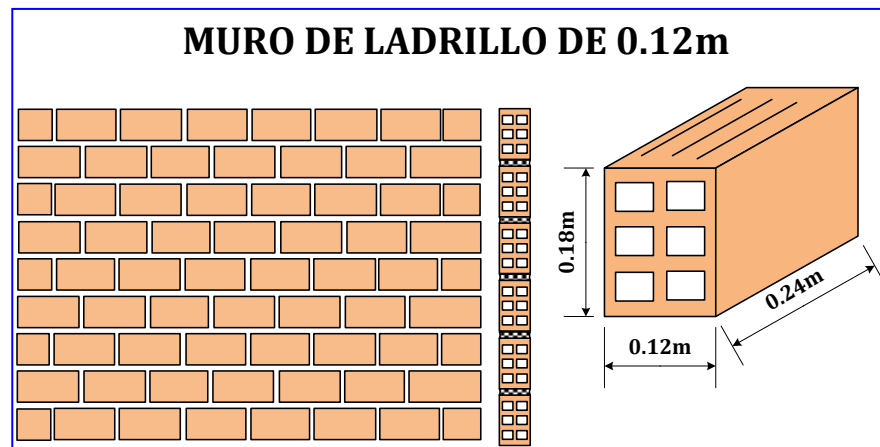
❖ Peso de muro de ladrillo 6 huecos e= 12cm (interior)

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

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Horizontal} = \frac{100\text{cm}}{24 + 2\text{cm}} = 3.85 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Vertical} = \frac{100\text{cm}}{18 + 2\text{cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

Características técnicas del Muro de ladrillo



$$\text{Número de ladrillos en 1 m}^2 \text{ de muro} = 3.85 * 5 = 19.25 \approx 20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

Volumen de ladrillo en 1 m² de muro = $18 \times 12 \times 24 \times 20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$

Volumen de mortero en 1 m² de muro = $100 \times 100 \times 12 - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 =$
 $= 0,0163 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Del libro de Jiménez Montoya 13^{ma} edición tabla 2.5 pág. 682

Peso de revestimiento por cm de espesor:

- Revoque de cemento $21 \text{ kg}/\text{m}^2$
- Revoque de yeso $12 \text{ kg}/\text{m}^2$

Sabemos por laboratorio que 1 ladrillo pesa = 3.7 kg, el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = $2100 \text{ kg}/\text{m}^3$, por lo que el peso de muro por m² es:

$$\left(20 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 3.7 \frac{\text{kg}}{\text{pza}}\right) + \left(12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 * \text{cm}} * 1 \text{ cm}\right) + \left(12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 * \text{cm}} * 1 \text{ cm}\right) + \left(2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,0163 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}\right) = 132.23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Adoptamos un peso de muro = **$140 \text{ Kg}/\text{m}^2$**

Cabe señalar que una altura de muro conservadora puede ser adoptada como $h = 3 \text{ m}$ para lo cual $\text{PM} = 3 \times 140 = \mathbf{420 \text{ kg}/\text{m}}$ para el primer piso.

Para la planta baja $\text{CM} = 3.5 \times 140 = \mathbf{490 \text{ kg}/\text{m}}$.

Para el barandado de la terraza se tiene una carga de muerta = $140 \times 1.2 = 180.27 \text{ kg}/\text{m} \approx \mathbf{200 \text{ kg}/\text{m}}$

❖ **Peso de muro de ladrillo 6 huecos e= 12 cm (exterior) más sistema drywall**

Tabiquería de ladrillo cerámico 6 huecos:

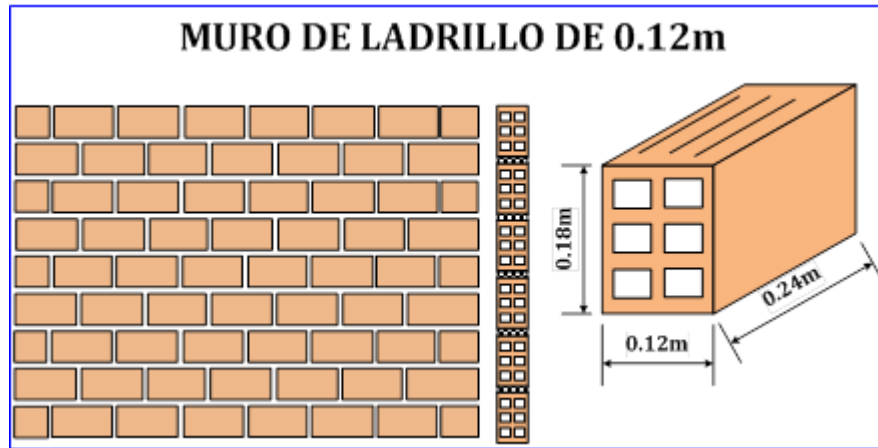
- Junta Vertical = 2 cm
- Junta Horizontal = 2
- Mortero Dosificación 1 : 6

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Horizontal} = \frac{100\text{cm}}{24 + 2\text{cm}} = 3.85 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Vertical} = \frac{100\text{cm}}{18 + 2\text{cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Número de ladrillos en 1 m}^2 \text{ de muro} = 3.85 * 5 = 19.25 \approx 20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

Características técnicas del Muro de ladrillo



$$\text{Volumen de ladrillo en 1 m}^2 \text{ de muro} = 18 * 12 * 24 * 20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen de mortero en 1 m}^2 \text{ de muro} &= 100 * 100 * 12 - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = \\ &= 0,0163 \text{ m}^3/\text{m}^2 \end{aligned}$$

Sabemos por laboratorio que 1 ladrillo pesa = 3.7 kg, el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m³, también se sabe que para el revoque exterior de cemento se tiene = 21 kg/m².cm y para la fachada interior para muros exteriores, auditorio, lavandería y sala de parto se lo realizará con placas drywall, con la finalidad de reducir el ruido, es así que se tiene un peso:

Placas drywall ½'' (12,7 mm) de espesor = 7.5 kg/m².

Rieles y parantes = 1.30 kg/m²

Lana mineral 2'' = 1.2 kg/m²

$$\Sigma = 7.5 + 1.30 + 1.2 = \mathbf{10 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo que el peso de muro por m² es:

$$\begin{aligned} &\left(20 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 3.7 \frac{\text{kg}}{\text{pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 * \text{cm}} * 1 \text{ cm}\right) + \left(10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}\right) + \left(2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,0163 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}\right) \\ &= 139.23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

Adoptamos un peso de muro = **140 Kg/m²**

Cabe señalar que una altura de muro conservadora puede ser adoptada como $h = 3 \text{ m}$ para lo cual $PM = 3 \cdot 140 = \mathbf{420 \text{ kg/m}}$ (**primer piso**)

Para la planta baja será $PM = 3 \cdot 140 = \mathbf{420 \text{ kg/m}}$. (esta carga solo actuará sobre las vigas de cimentación).

❖ **Peso de muro de ladrillo 6 huecos e= 18 cm**

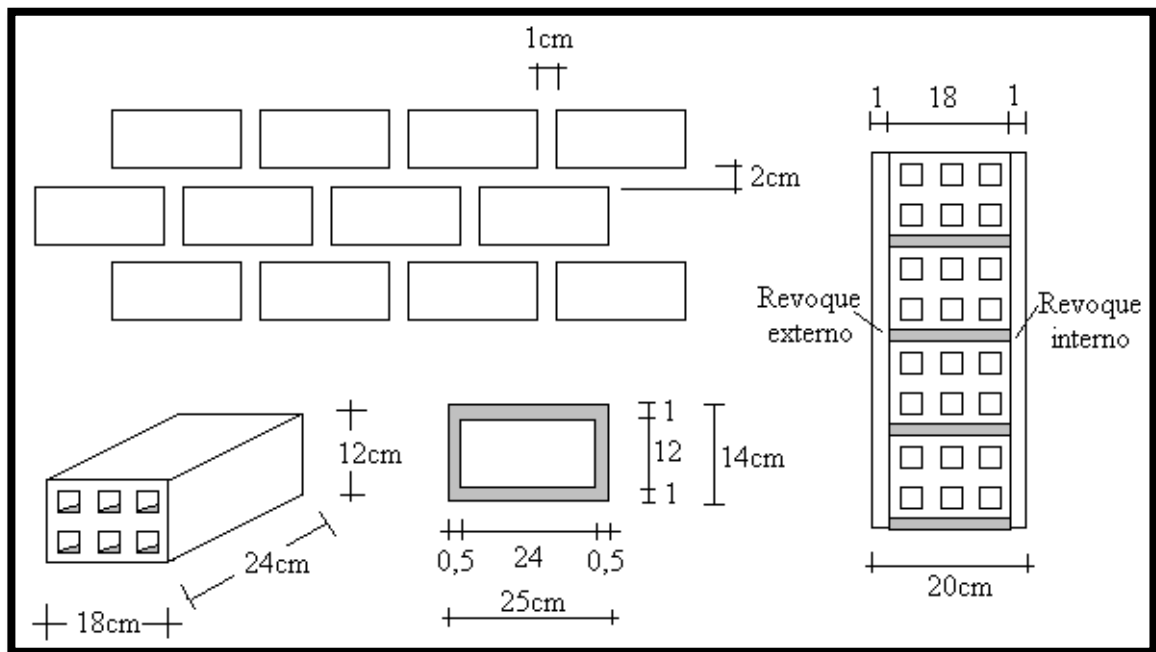
Bloque de mantenimiento.

Ya que se ha hallado la carga viva de la Losa es necesario hallar la carga de los muros representada de forma lineal:

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Horizontal} = \frac{100\text{cm}}{25\text{cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Número de ladrillos en 1 ml Vertical} = \frac{100\text{cm}}{14\text{cm}} = 7 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

Características técnicas del Muro de ladrillo



$$\text{Número de ladrillos en 1 m}^2 \text{ de muro} = 4 \cdot 7 = 28 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en 1 m}^2 \text{ de muro} = 18 \cdot 12 \cdot 24 \cdot 28 = 148\,055,04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

Volumen de mortero en 1 m² de muro = 100*100*18 - 148055,04 = 31944,96 cm³/m²

$$= 0,0319 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Sabemos por laboratorio que 1 ladrillo pesa = 4,5 kg, el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m³, también se sabe que para el revoque exterior de cemento se tiene = 21 kg/m².cm y para el revoque interior de yeso se tiene = 12 kg/m².cm, por lo que el peso de muro por m² es:

$$\left(28 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2} * 4,5 \frac{\text{kg}}{\text{pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 * \text{cm}} * 1 \text{ cm}\right) + \left(12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 * \text{cm}} * 1 \text{ cm}\right) + \left(2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}\right) = 225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Adoptamos un peso de muro = **225 Kg/m²**

Cabe señalar que una altura de muro conservadora puede ser adoptada como h = 3 m para lo cual PM = 3*225 = 675 ≈ **680 kg/m**

4.2. Acción del viento

Para la determinación de la carga debido al efecto del viento se utilizó la normativa española; Documento Básico SE-AE.

La acción de viento, en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Siendo:

q_b= la presión dinámica del viento. De forma simplificada, puede adoptarse 0,5 KN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D del Documento Básico SE-AE.

C_e= el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. Del Documento

Básico SE-AE. En edificaciones de hasta 12 metros de altura puede tomarse un valor constante, independiente de la altura de 2,0.

C_p = el coeficiente eólico o de presión, depende de la forma y la orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5 del Documento Básico SE-AE

4.2.1. Determinación de la presión dinámica del viento

1. El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 * \delta * v_b^2$$

Siendo δ la densidad del aire y V_b el valor básico de la velocidad del viento

2. El valor básico de la velocidad del viento corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un período de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento

$$\begin{array}{lll} v = & 80 & \text{km/hr} \\ v = & 22 & \text{m/s} \end{array}$$

3. La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. En general puede adoptarse el valor de $1,25 \text{ kg/m}^3$. En emplazamientos muy cercanos al mar, en donde sea muy probable la acción de rocío, la densidad puede ser mayor.

$$q_b = 42,25 \text{ kg/m}^2$$

4.2.2. Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo D.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

1 El coeficiente de exposición "Ce" para alturas sobre el terreno, z, no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión:

$$C_e = F * (F + 7K)$$

$$F = k * \ln(\max(z, Z)/L)$$

Siendo k, L, Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D2

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Coeficiente del terreno K= 0,199

Asperezas del entorno L= 0,05

Altura del terreno Z= 2

$$F = k * \ln(\max(z, Z)/L) = 0,734$$

Coeficiente de exposición (Ce) $C_e = F * (F + 7K) = 1,561$

Se asume
de la tabla 3.4

$$C_e = 2,500$$

4.2.3. Coeficiente eólico de edificios de pisos

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

$$\lambda = \frac{Hn}{b} = \frac{11}{24} = 0,458$$

$c_p = 0,7$ presión
 $c_s = -0,4$ succión

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Acción del viento

$q_e =$

Presión	
73,9	Kg/m ²

Succión
42,3 Kg/m²

Ancho de banda

x=	30	m
y=	24	m
h=	3,5	m

Niveles de influencia	Altura (m)	Carga (kgf)'' sobre el área de banda''		
		Presión	Succión	Total
Terraza - Tanque de agua	3,50	775,95	444,15	1220,10
Primer piso - Terraza	3,50	7759,5	4441,5	12201,00
Planta baja – Primer piso	3,50	7759,5	4441,5	12201,00

4.3. Determinación de carga de muro sobre losa por unidad de superficie.

Se debe tomar en cuenta que muchas de las veces en la construcción de edificios se hacen cambios o modificaciones que no pudieron ser provistas en la etapa del diseño como ser: la colocación o implementación de muros o se modifica la disposición de los mismos.

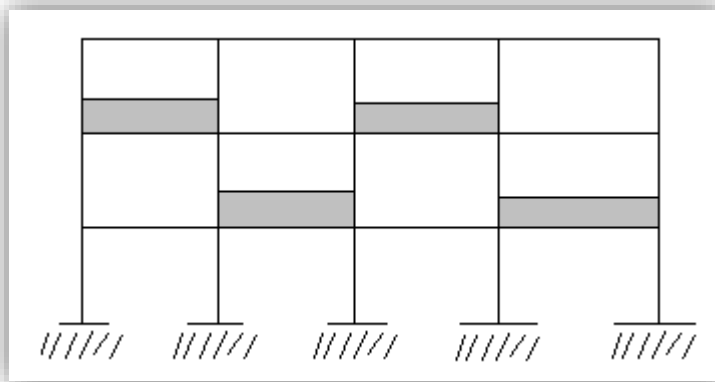
Esta situación hace que los valores colocados al momento de modelado no sean los correctos. Para evitar este tipo de situaciones lo que por lo general se hace es el tomar la parte del edificio y medir o computar todos los muros que se encuentra en él y repartir esta carga por unidad de superficie y sumar esta carga por unidad de superficie a la carga muerta.

4.4. Estados de carga

Para el diseño de toda estructura de hormigón armado, se debe tomar en cuenta el hecho de que la disposición de las cargas tanto viva como muerta y la carga de viento, son cruciales a la hora de evaluar sus efectos y sus combinaciones. Los elementos individuales de un pórtico estructural deben diseñarse para la combinación de cargas más desfavorable que pueda esperarse razonablemente que ocurra durante su vida útil. Los momentos, cortantes y fuerzas axiales internos se producen por el efecto combinado de cargas muertas y vivas. Mientras que las primeras son constantes, las cargas vivas como las producidas por ocupación humana sobre el piso pueden colocarse en diferentes formas, algunas de éstas generarán mayores efectos que las otras. El patrón en forma de ajedrez para la aplicación de las cargas vivas, produce el máximo momento positivo posible, en todas las luces cargadas. Se requiere dos patrones de distribución en forma de tablero de ajedrez para obtener los máximos momentos positivos en todas las luces. Además de los máximos momentos positivos

en las luces, a menudo es necesario investigar los momentos mínimos en las luces. Por lo general, la carga muerta que actúa sobre todas las luces sólo produce momentos positivos en las luces. Sin embargo, si la carga viva se coloca como en la figura, se observa que ésta deforma las luces descargadas hacia arriba, es decir, produce momentos negativos en las luces. Si estos momentos negativos ocasionados por carga viva, son mayores que los momentos generalmente positivos producto de la carga muerta, determinada viga principal, según la posición de las cargas, puede someterse algunas veces a momentos positivos en la luz y otras a momento negativo en la misma. Este elemento debe diseñarse para resistir los dos tipos de momentos, es decir debe suministrarse acero de tensión, tanto en la parte superior como en la inferior. Así que la distribución de cargas de la figura además de dar los momentos máximos, provee los momentos mínimos en la luz para las luces no cargadas.

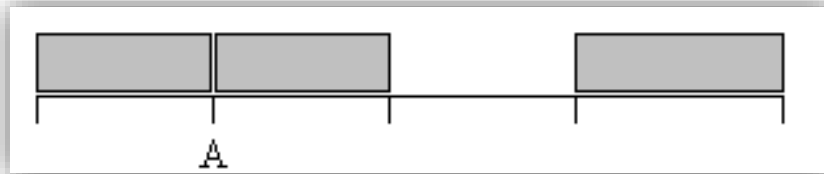
Alternativa del tablero de ajedrez para momentos máximos Positivos



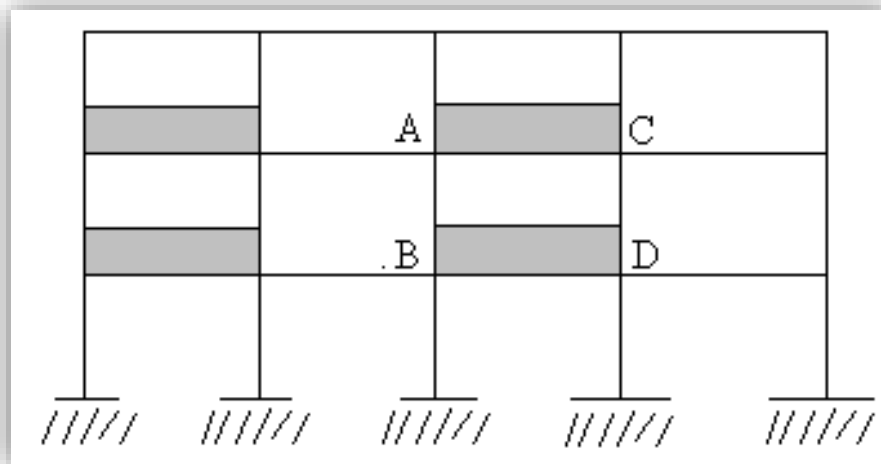
Por otro lado, los momentos negativos en los apoyos de las vigas principales se obtienen al colocar las cargas sobre dos luces adyacentes al apoyo particular y siguiendo un patrón correspondiente de distribución en las vigas principales más alejadas, se requiere entonces un esquema de distribución de cargas separado de este tipo para cada apoyo donde se desee calcular el máximo momento negativo. Mientras que, en las columnas, los mayores momentos ocurren en la parte superior o en la inferior. Se obtiene la distribución de cargas de la figura para los momentos máximos

de las columnas AB y CD. A partir de este breve análisis se observa que, con el fin de calcular los momentos máximos posibles para todos los puntos críticos del pórtico, las cargas vivas deben colocarse en una gran variedad de esquemas. Sin embargo, en la mayor parte de casos prácticos la consideración de las magnitudes relativas de efectos, permitirá limitar los análisis a una pequeña cantidad de casos significativos.

Momento máximo negativo para el apoyo A



Momentos máximos en las columnas AB y CD



Como en una estructura pueden existir un sin número de combinaciones posible para cada caso de carga y para diversas combinaciones de carga que puedan existir el paquete computacional toma como coeficientes de ponderación ya sea γ_{fg} y γ_f para el estado de carga que corresponda si el favorable o desfavorable de la estructura.

4.4.1. Hipótesis de cargas

Para cada fase de comprobación y para cada estado límite de que se tratase considerarán las dos hipótesis de carga que a continuación se indican y se elegirá la que, en cada caso, resulte más desfavorable. En cada hipótesis deberán tenerse en cuenta solamente aquellas acciones cuya actuación simultánea sea compatible.

$$\text{HIPÓTESIS I} \quad \gamma_{fg} * G + \gamma_{fq} * Q$$

$$\text{HIPÓTESIS II} \quad 0.90(\gamma_{fg} * G + \gamma_{fq} * Q) + 0.90 * \gamma_f * W$$

Dónde:

G= Valor característico de las cargas permanentes, más las acciones indirectas con carácter de permanencia.

Q= Valor característico de las cargas variables de explotación, de nieve, del terreno, más las acciones indirectas con carácter variable, excepto la sísmicas.

W= Valor característico de la carga del viento.

γ_{fg} = Coeficiente de ponderación de las cargas permanentes, si su efecto es desfavorable se tomará $\gamma_{fg} = \gamma_f$, aplicando simultáneamente a todas las acciones del mismo origen que actúen en la estructura, si su efecto es favorable se tomara el valor ponderado $\gamma_{fg} = 0.90$.

γ_{fq} = Coeficiente de ponderación de las cargas variables, si su efecto es desfavorable se tomara $\gamma_{fq} = \gamma_f$, y si el efecto es favorable se tomara $\gamma_{fq} = 0$.

γ_f = Coeficiente de ponderación que lo define el proyectista de acuerdo a su criterio, para los estados límites últimos no deberá ser menor que $\gamma_f = 1.25$ pero si mayor.

Los coeficientes de ponderación γ , para el caso de control normal de ejecución que recomienda Jiménez Montoya son los siguientes:

$\gamma_{fg} = 1$ si el efecto de las cargas permanentes es favorable.

$\gamma_{fg} = 1,50$ si el efecto de las cargas permanentes es desfavorable.

$\gamma_{fq} = 0$ si el efecto de las cargas variables es favorable.

$\gamma_{fq} = 1,60$ si el efecto de las cargas variables es desfavorable.

4.4.2. Los estados de carga que verifica el paquete computacional son:

Para el hormigón

E.L.U. de rotura. Hormigón: CBH 87

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Situaciones accidentales

- Donde:

G_k = Acción permanente

Q_k = Acción variable

A_d = Acción accidental

g_G = Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$

= Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ = Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{Ad} = Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

Situación 1		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	1.600
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.900	1.600

Situación 2		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.925	1.440
Sobrecarga (Q)	0.000	1.440
Viento (Q)	1.440	1.440
Empujes del terreno (H)	0.925	1.440

Situación 3		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.950	1.280
Sobrecarga (Q)	0.000	1.280
Viento (Q)	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.950	1.280

Situación 4		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.950	1.280
Sobrecarga (Q)	0.000	1.280
Viento (Q)	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.950	1.280
Accidental (A)	1.000	1.000

E.L.S. Fisuración. Hormigón: CBH 87

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Situación 1		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000

Situación 1		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

Situación 2		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)	0.000	0.900
Viento (Q)	0.900	0.900
Empujes del terreno (H)	0.900	0.900

Para el acero

E.L.U. de rotura. Acero

Tensiones sobre el terreno

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones accidentales**

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

A_d Acción accidental

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

g_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000

Accidental		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000
Accidental (A)	1.000	1.000

4.5. Aplicación de cargas en la estructura.

Cargas Muertas		Cargas Vivas	
Planta baja	100 kg/m ²	Salas de atención	300 kg/m ²
		Corredores	400 kg/m ²
Primer piso	120 kg/m ²	Salas de operaciones	300 kg/m ²
		Corredores	400 kg/m ²
		Auditorio	500 kg/m ²
		Escaleras	500 kg/m ²
		Rampa	400 kg/m ²
Terraza	120kg/m ²	Terraza inaccesible al público	100 kg/m ²

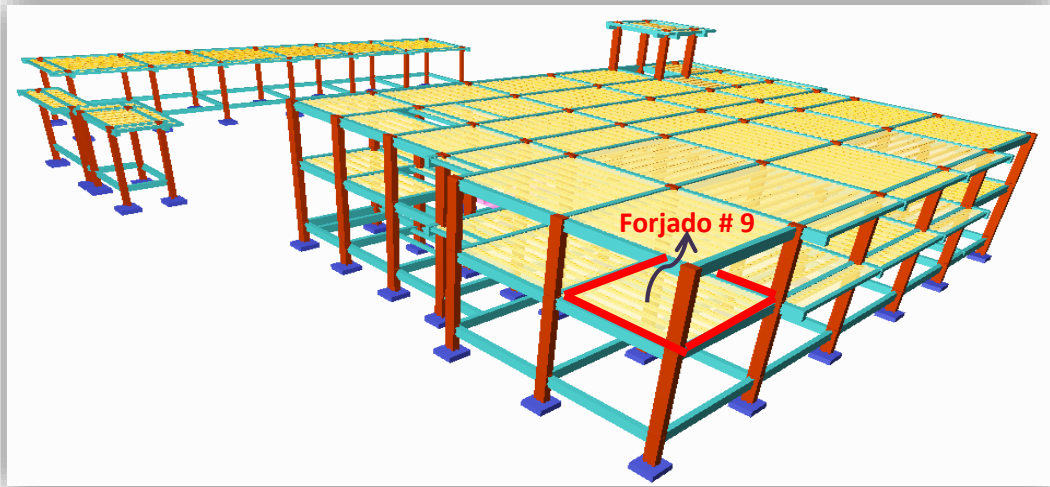
La carga muerta del peso propio de los elementos estructurales no se los anotó debido a que el programa Cypecad lo asume directamente una vez finalizado el diseño estructural.

5.1. MEMORIA DE CÁLCULO DE LOSAS

LOSA ALIVIANADA:

Ilustración gráfica de la losa alivianada en estudio

Forjado número 9 del primer piso



Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis de carga:

$$1,6 * CM + 1,6 * CV$$

Cargas actuantes en la losa:

La Carga viva se asume de acuerdo al **cuadro 2.5** (corredores); entonces tendremos una carga de uso igual a 400 kg/m^2 .

Para la carga muerta se suma el peso de la capa de compresión, el peso del piso cerámico y el peso de cielo falso de Placas de Fibra Mineral CA-11 (tipo anstrong) de 12mm de espesor situado en la cara inferior de la losa, haciendo un peso total de 120 kg/m^2 .

Cálculo de la capa de compresión de la losa de H°A°:

El espesor de la capa de compresión mínima para losas alivianadas es de 3 cm, pero este espesor está en función a las solicitaciones al cual será sometida, dicho esto el espesor seleccionado tiene la función de reducir las vibraciones y deformaciones en los paños de losa.

Espesor de capa de compresión en función de la luz de apoyo

Luz de Apoyo de Viguetas ``m``	Espesor de Capa de Compresión ``cm``
0,50 - 4,00	3,5
4,00 - 5,00	4 a 5
5,00 - 6,00	5
6,00 - 7,00	5 a 6

Fuente: *Manual para la Construcción Losas Alivianadas*

Calculamos la altura de la capa de compresión de la losa (e):

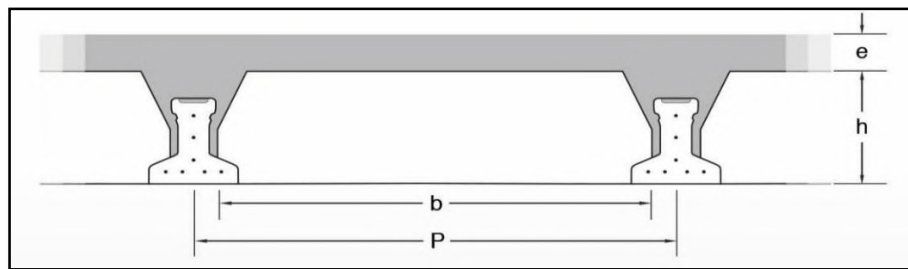
Donde b es el inter eje de viguetas.

$$e_0 = \frac{b}{6} = \frac{\left(\frac{50cm}{2}\right)}{6} = 4,167cm$$

Por fines constructivos se adopta:

$h_0 = e$ **$e = 5cm$ de capa de compresión.** Norma CBH 87 Pag. 123.

Ilustración de losas.



Fuente: *SOBOPRET.*

Estimación tentativa inicial de canto de losa.

Altura mínima sin control de deformaciones

Losas en una dirección	L/20	L/24	L/28	L/10
Vigas	L/16	L/18,5	L/21	L/8

Fuente: *Fundamentos de Ingeniería Estructural. Rafael Riddell.*

L= luz de losa

L= 4,65 m

$$d = \frac{L}{20} = \frac{465}{20} = 23,25 \text{ cm}$$

Se asumió un canto de losa igual a:

$$\mathbf{d = 25 \text{ cm de espesor}}$$

Calculamos armadura de reparto:

Calculamos la armadura necesaria de reparto por retracción y temperatura de la losa.

El CBH-87 nos recomienda una armadura de reparto para la losa con una separación máxima entre barras de 30cm.

La armadura de reparto se dispone para resistir las tensiones debidas a la retracción del hormigón y a las variaciones térmicas, evitando la fisuración y contribuyendo a la rigidez del forjado en su plano.

➤ Cálculo de la armadura necesaria de reparto para la losa:

$$\text{Tipo de acero: } f_{yk} = 5000 \frac{kg}{cm^2} = 500 \text{ MPa}$$

$$As_{nec} \geq \frac{50 * h_0}{f_{yd}}$$

$$As_{nec} \geq \frac{50 * 5cm}{426,37 \text{ MPa}}$$

$$As_{nec} \geq 0,586 \text{ cm}^2/m$$

➤ Cálculo del número de barras:

Diámetro comercial recomendado $\phi = 6mm$

$$A_n = 0,28cm^2$$

$$n = \frac{As_{nec}}{A_n} = \frac{0,586cm^2}{0,28cm^2} = 3 \text{ barras/m}$$

Por razones constructivas se colocarán 4 barras de 6 mm cada 25cm.

$\phi 6mm/25cm$ ambas direcciones

Cálculo del momento flector que debe resistir la vigueta:

Carga total Q:

$$Q = 1,6 * CM + 1,6 * CV + 1,6 * PP = 1,6 * \left(120 \frac{kg}{m^2} + 400 \frac{kg}{m^2} + 285 \frac{kg}{m^2} \right)$$
$$Q = 1288 \frac{kg}{m^2}$$

Reducimos la carga "Q" al área de aplicación:

De la tabla anterior sabemos que P es igual a 50 cm.

$$q = 1288 \frac{kg}{m^2} * 0,5m$$
$$q = 644 \frac{kg}{m}$$

Para una losa simplemente apoyada tenemos el momento flector máximo en el centro del tramo con el siguiente valor:

$$Mf = \frac{q * L^2}{8} = \frac{644 \frac{kg}{m} * (4,70m)^2}{8}$$

Momento de diseño:

$$Mf = 1778 kg * m$$

Altura "h" y tipo de vigueta:

La altura del complemento y el tipo de vigueta están determinados por la longitud que debe cubrir la vigueta y el momento flector máximo, estos parámetros están tabulados. Se realiza una cotización directa en la empresa proveedora con los momentos flectores máximos, la luz de cálculo y nos proporciona como resultado Vigueta Tipo (20/100/144), con una altura de complemento de 20 cm.

Momentos flectores para viguetas pretensadas

EJE ENTRE VIGUETAS (A) cm	TIPO DE EPS	ESPESORES			PESO PROPIO kg/m2	COMPONENTES DE LA LOSA		VOLUMEN HORMIGÓN m3/m2	TIPOS DE VIGUETAS SEGÚN PRODUCCIÓN ESTÁNDAR							
		H cm	E cm	D cm		VIGUETA ml/m2	EPS piezas/m2		MOMENTOS ADMISIBLES							
									Tipo 1 kgm/ m	Tipo2 kgm/ m	Tipo 3 kgm/ m	Tipo 4 kgm/ m	Tipo 5 kgm/ m	Tipo 6 kgm/ m	Tipo 7 kgm/ m	Tipo 8 kgm/ m
50	10/100/44	10	5	15	164	200	200	0.056	473	645	668	778	930	1,268	1,486	1,623
60	10/ 100 /54	10	5	15	157	167	167	0.055	395	538	574	658	776	1,058	1,241	1,356
50	12/100/44	12	5	17	179	200	200	0.062	557	755	803	925	1,088	1,477	1,736	1,894
60	12/100/54	12	5	17	169	167	167	0.060	464	629	670	772	908	1,232	1,450	1,582
50	15/100/44	15	5	20	190	200	200	0.066	682	918	976	1,131	1,326	1,790	2, 112	2,302
60	15/100 /54	15	5	20	178	167	167	0.064	569	766	814	943	1,106	1,494	1,763	1,921
50	17/100 /44	17	5	22	205	200	200	0.073	766	1,028	1,092	1,267	1,484	1,999	2,363	2,573
60	17/ 100 /54	17	5	22	191	167	167	0.069	638	857	911	1,057	1,238	1,668	1,972	2,148
50	20 /100 144	20	5	25	232	200	200	0.084	891	1,191	1,265	1,473	1,721	2,313	2,739	2,981
60	20/100/54	20	5	25	214	167	167	0.078	743	993	1,055	1,228	1,435	1,929	2,285	2,487
50	22 /100 /44	22	5	27	254	200	200	0.093	974	1,301	1,381	1,610	1,879	2,522	2,990	3,252
60	22/100/54	22	5	27	234	167	167	0.086	812	1,084	1,151	1,342	1,567	2,103	2,494	2,714
50	25/100/44	25	5	30	265	200	200	0.098	1,100	1,465	1,554	1,815	2,117	2,835	3,366	3,660
60	25/100 /54	25	5	30	242	167	167	0.090	917	1,221	1,296	1,513	1,765	2,365	2,808	3,053

Fuente: Concretec.

Ficha técnica de viguetas pretensadas.

PRODUCTO	DIMENSIONES [cm]				PESO PROMEDIO [Kg]	RESISTENCIA DEL ACERO [Fyk=Kg/cm ²]	TIPO DE HORMIGÓN
	A	B	H	L			
VIGUETA PRETENSADA	11	5.6	11,44	Variable	17,2	18.000	350 Kg/cm ²
VIGUETA PRETENSADA	12	6	11	Variable	18,9	18.000	350 Kg/cm ²
VIGUETA PRETENSADA	12	5.5	10.5	Variable	19	18.000	350 Kg/cm ²

Fuente: Concretec.

Ficha técnica descriptiva de viguetas.

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	DIMENSIONES [cm]	
		Simple	Doble
Distancia entre ejes (Paso)	D	50-58-60	62-70-72
Altura de complemento	h_1	de 10 a 25	de 12 a 25
Altura de carpeta de compresión	h_2	5	5
Altura paquete estructural	H	de 15 a 30	de 17 a 30

Fuente: Concretec.

Vigüeta pretensada TIPO VT50 diseñada para longitudes hasta 7 m.

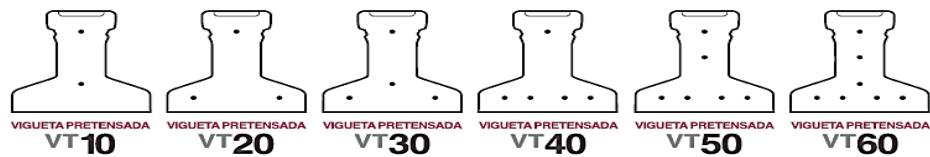
Tipo de complemento 20x43x100.

Dimensiones del complemento.

Distancia vigas P	Dimensiones			Tipo de complemento	Consumo de hormigón m ³ /m ²
	e	h	b		
cm	cm	cm	cm		
60	5	12	53	12x53x100	0,057
50	5	12	43	12x43x100	0,059
60	5	15	53	15x53x100	0,063
50	5	15	43	15x43x100	0,066
60	5	20	53	20x53x100	0,077
50	5	20	43	20x43x100	0,084

Fuente: Concretec.

Gráfico: Imagen ilustrativa vigüeta tipo



Fuente: Concretec.

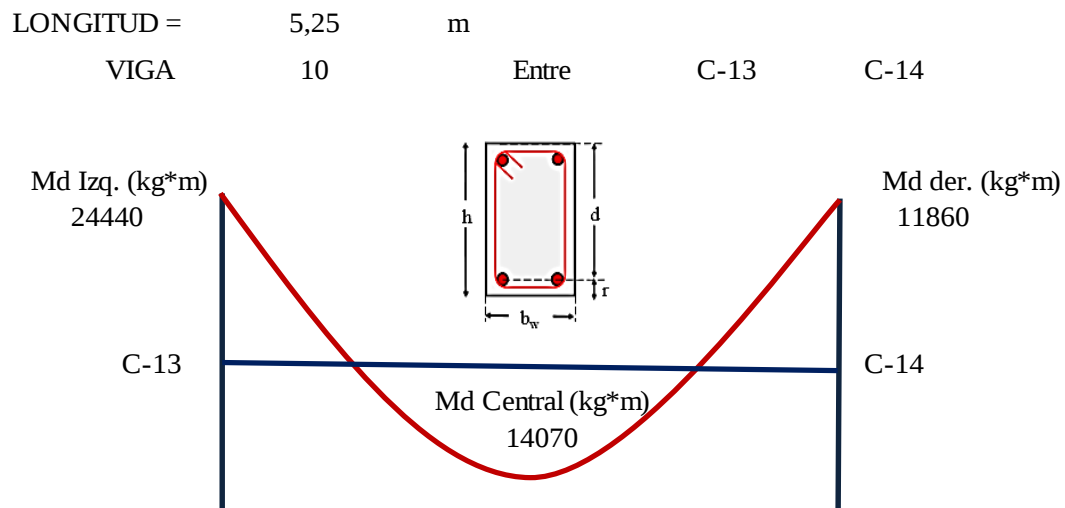
5.2. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VIGA HºAº SOMETIDA A FLEXIÓN SIMPLE

Para el dimensionamiento de las vigas se procedió a cargar los pórticos en el programa Cypecad-2016 para obtener las máximas solicitaciones; a continuación, se realiza la verificación manual de armaduras para comprobar si los armados obtenidos por el programa coinciden con los cálculos manuales:

1. Geometría y esfuerzos presentes en la viga

De acuerdo a la arquitectura del edificio se eligió la viga de mayor solicitud que para este caso es la que se muestra en la siguiente gráfica siendo una viga de sección de 30x55 cm.

Ubicado en el primer piso, en el pórtico # 5, viga # 10 (3034).



1.1. Predimensionamiento de la sección de viga:

$$h = \frac{L}{12} = 43,75 \text{ cm}$$

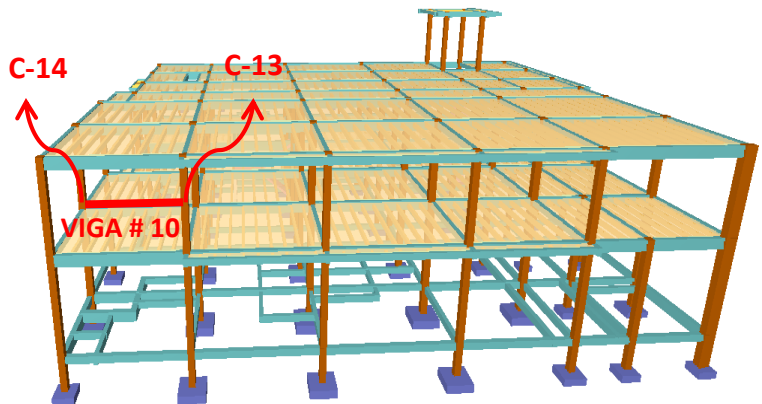
Por aspectos estructurales se decidió asumir un canto de viga :

$h = 55\text{cm}$ con una base $b = 30\text{ cm}$

En esta etapa se realizará el cálculo de la viga más solicitada o más crítica **viga # 10** entre columnas C-13 y C-14 Primer piso.

Imagen ilustrativa selección de viga

Viga más solicitada, se encuentra entre las columnas 13 y 14, se realizará la verificación manual y comparación de resultados



Fuente: Elaboración propia.

2. Armadura positiva

2.1. Datos:

Momento máximo de servicio	Mmax =	14070	Kg*m
Peralte de la sección	h =	55	cm
Ancho de la sección	bw =	30	cm
Peralte efectivo	d =	52,5	cm
Recubrimiento	r =	2,5	cm
Resistencia característica del hormigón	fck =	250,00	kg/cm ²
Resistencia característica del acero	fyk =	5000,00	kg/cm ²
Coeficiente minoración Hormigón	γ_c =	1,50	
Coeficiente minoración Acero	γ_s =	1,15	
Coeficiente mayoración de cargas	γ_f =	1,60	

2.2. Cálculos:

Momento máximo	Md (kg*m) =	14070
----------------	-------------	-------

Momento reducido	$\mu_d =$	0,163
------------------	-----------	-------

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

Determinación de momento reducido límite (μ_{lim}) :

Entonces : $\mu_{lim} =$ 0,319 Valor determinado según el tipo de acero.
(Ver cuadro 2.13)

Como $\mu_d < \mu_{lim}$

0,163 < 0,319 No se necesita armadura de compresión.

Cuantía mecánica	w =	0,184
------------------	-----	-------

Del Cuadro 2.15

Armadura Necesaria	As (cm2) =	6,93
--------------------	------------	------

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

Armadura mínima	As _{min} (cm2)=	4,62
-----------------	--------------------------	------

$$A_{s\ min} = w_{min} * b_w * h$$

Cuantía mínima Wmin= 0,0028

Del Cuadro 2.14

Armadura escogida	As (cm2) =	6,93	As
-------------------	------------	------	----

Armadura a utilizar =>	3φ16 + 1φ12	Asprov(cm2)=	7,16
------------------------	-------------	--------------	------

OK

Asprov	>	As
--------	---	----

3. Cálculo armadura negativa lado izquierdo C-13

3.1. Datos:

Momento máximo de servicio	Mmax =	24440	Kg*m
Canto de la sección	h =	55	cm
Ancho de la sección	bw =	30	cm
Peralte efectivo	d =	52,5	cm
Recubrimiento	r =	2,5	cm
Resistencia característica del hormigón	fck =	250	kg/cm ²
Resistencia característica del acero	fyk =	5000	kg/cm ²
Coefficiente minoración Hormigón	γ_c =	1,50	
Coefficiente minoración Acero	γ_s =	1,15	
Coefficiente mayoración de cargas	γ_f =	1,60	

3.2. Cálculos

Momento máximo	Md (kg*m) =	24440	
Momento reducido	μ_d =	0,177	$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}}$
Cuantía mecánica	w =	0,202	Del Cuadro 2.15
Armadura Necesaria	As (cm ²) =	11,67	$A_s = w * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$
Armadura mínima	As _{min} (cm ²)=	4,62	$A_{s\ min} = w_{min} * b_w * h$

Armadura escogida	As (cm²) =	11,67	As
--------------------------	------------------------------	--------------	-----------

Armadura a utilizar =>	2φ12 + 2φ25	Asprov(cm²)	12,08
------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------

Asprov	>	As	Ok
---------------	-------------	-----------	-----------

Asprov	>	As	Ok
---------------	-------------	-----------	----

4.3. Armaduras adoptadas.

Viga #10 entre las colum. N°13 y 14; L=5,25m.	(cm ²)	Armadura adoptada (mm)
Armadura longitudinal inferior	7,16	3φ16+1φ12
Armadura longitudinal superior ``derecho``	6,28	2φ12 + 2φ16
Armadura longitudinal superior ``izquierda``	12,08	2φ12 + 2φ25

4.4. Verificación de deflexiones.

L/500	Deflexión admisible			
L	525	Ymax	1,05	cm

b (cm)	30
h (cm)	55
P esp (kg/m)	2400

$$f = \frac{5}{384} * \frac{g * L^4}{E * I} ; f_{max} = \frac{L}{500} ; g = b * h * \gamma ; E = 21000 * \sqrt{fck} ; I = \frac{b * h^3}{12}$$

Donde:

f: Deflexión máxima

f_{max}: Deflexión admisible

E: Módulo de elasticidad

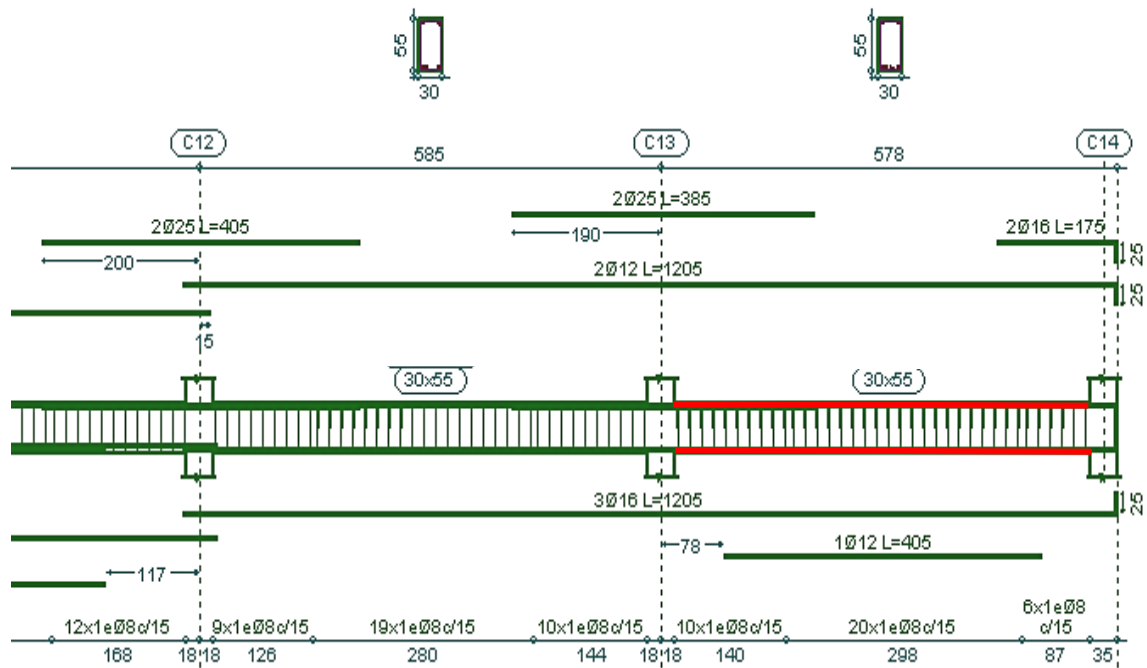
I: Inercia de la seccion de viga

g	2,7	kg/cm
E	332039.15	Kg/cm ²
I	415937,5	cm ⁴
f	0,030	cm

Deflexión máxima

0,030 < 1,05 Cumple deflexión.

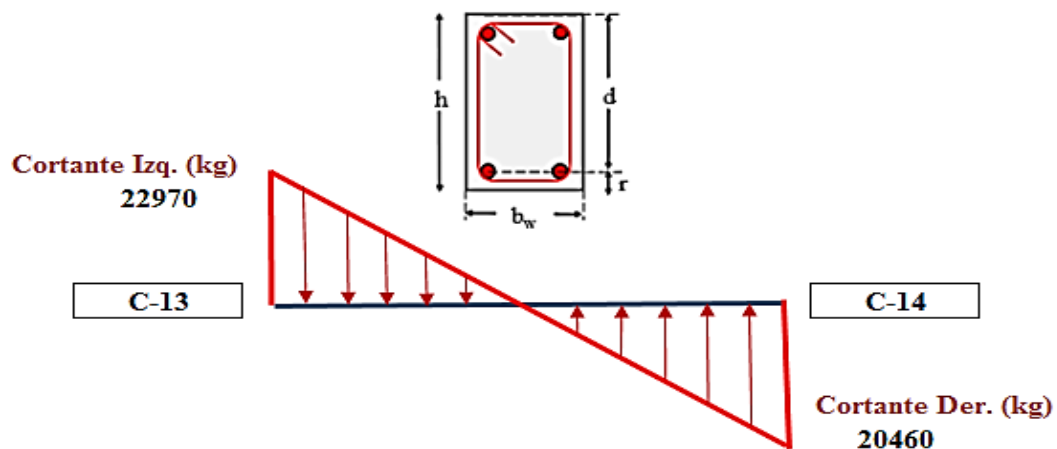
Detalle de armadura de vigas.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Armadura transversal

Memória de cálculo viga hºaº sometida a corte



Longitud de viga: 5,25 m

Viga # 10, entre C-13 y C-14

Cortante izq: 22970 kg C-13

Cortante der: 20460 kg C-14

1. Armadura transversal izquierda C-13

1.1. Datos:

Cortante máxima de servicio	Vmax =	22970	Kg
Peralte de la sección	h =	55	cm
Ancho de la sección	bw =	30	cm
Peralte efectivo	d =	52,5	cm
Recubrimiento	r =	2,5	cm
Resistencia característica del hormigón	fck =	250	kg/cm ²
Resistencia característica del acero	fyk =	5000	kg/cm ²
Coeficiente minoración Hormigón	γ_c =	1,50	
Coeficiente minoración Acero	γ_s =	1,15	
Coeficiente mayoración de cargas	γ_f =	1,60	

1.2. Cálculos:

Cortante en el borde de apoyo	Vd (kg) =	22970
-------------------------------	-----------	-------

1.2.1. Comprobación de agotamiento por compresión oblicua:

* Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{ou} = 0,30 * fcd * bw * d$$

Vou (kg) =	78750
------------	-------

Luego : $V_{rd, 1, izd} =$

22970

<

78750

Comprobación
correcta

V_d (Kg)

V_{ou} (Kg)

V_d = Esfuerzo cortante efectivo de cálculo (V_{rd}).

1.2.2. Comprobación de agotamiento por tracción en el alma:

Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante	f_{vd} (kg/cm ²)=	6,45
---	---------------------------------	------

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

Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante	V_{cu} (kg) =	10158,75
--	-----------------	----------

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

22970	>	10158,75	Necesita armadura transversal
V_d (kg)		V_{cu} (kg)	

Cortante resistida por el acero	V_{su} (kg) =	12811,25	$V_{su} = V_d - V_{cu}$
---------------------------------	-----------------	----------	-------------------------

1.2.3. Armadura transversal necesaria por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal necesaria	A_{st} (cm ²)=	6,24
--------------------------------	------------------------------	------

$$A_{st} = \frac{V_{su} * t}{0,90 * d * f_{yd}}$$

1.2.4. Armadura transversal mínima por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal mínima	A_{st1} (cm ²)=	2,30
-----------------------------	-------------------------------	------

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

Armadura adoptada A_{st} =	6,24	cm ² /m
------------------------------	------	--------------------

1.2.5. Determinación de la separación de estribos:

Asumiendo un diámetro de	Φ (mm)	8
--------------------------	-------------	---

Número de piernas : 2

Área efectiva de la barra	$A_e f(\Phi)$ (cm ²)=	1,01
---------------------------	-----------------------------------	------

Separación máxima de estribos por cálculo:

$$S_t = \frac{A_e f(\Phi)}{A_{st}} = 16,19 \text{ cm} \rightarrow \text{Asumido } \approx 15 \text{ cm}$$

1.2.6. Números de estribos:	Longitud = 1,5 m
------------------------------------	------------------

Número de estribos:	Nest =	10,00+1	$N_{est} = \frac{L}{S_t}$
---------------------	--------	---------	---------------------------

Distribución Final	Φ 8	11 φ 8 c/15cm
---------------------------	------------	----------------------

1. Armadura transversal lado derecho C-14

1.1. Datos:

Cortante máxima de servicio	Vmax =	20460	Kg
Peralte de la sección	h =	55	cm
Ancho de la sección	bw =	30	cm
Peralte efectivo	d =	52,5	cm
Recubrimiento	r =	2,5	cm
Resistencia característica del hormigón	fck =	250	kg/cm ²
Resistencia característica del acero	fyk =	5000	kg/cm ²
Coeficiente minoración Hormigón	γc =	1,50	
Coeficiente minoración Acero	γs =	1,15	
Coeficiente mayoración de cargas	γf =	1,60	

1.2. Cálculos:

Cortante en el borde de apoyo	Vd (kg) =	20460
-------------------------------	-----------	-------

1.2.1. Comprobación de agotamiento por compresión oblicua:

* Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{ou} = 0,30 * fcd * bw * d$$

Vou (kg) =	78750
------------	-------

Luego : $V_{rd, 1, izd} =$

20460	<	78750
V _d (Kg)		V _{ou} (Kg)

Comprobación
correcta

1.2.2. Comprobación de agotamiento por tracción en el alma:

Resistencia virtual a cortante del hormigón	f_{vd} (kg/cm ²)=	6,45	$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}}$
---	---------------------------------	------	--------------------------------

Cortante resistida por el hormigón	V_{cu} (kg) =	10158,75	$V_{cu} = f_{vd} * b_w * d$
------------------------------------	-----------------	----------	-----------------------------

20460	>	10158,75	Necesita armadura transversal
V_d (kg)		V_{cu} (kg)	

Cortante resistida por el acero	V_{su} (kg) =	10301,25	$V_{su} = V_d - V_{cu}$
---------------------------------	-----------------	----------	-------------------------

1.2.3. Armadura transversal necesaria por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal necesaria	A_{st} (cm ² /m)=	5,01	$A_{st} = \frac{V_{su} * t}{0,90 * d * f_{yd}}$
--------------------------------	--------------------------------	------	---

1.2.4. Armadura transversal mínima por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal mínima	A_{st1} (cm ² /m)=	2,30	$A_{st,min} = 0,02 * b_w * s * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$
-----------------------------	---------------------------------	------	---

Armadura adoptada A_{st} =	5,01	cm ² /m
------------------------------	------	--------------------

1.2.5. Determinación de la separación de estribos:

Asumiendo un diámetro de	Φ (mm)	8
--------------------------	-------------	---

Número de piernas : 2

Área efectiva de la barra	$A_e f(\phi)$ (cm ²)=	1,01
---------------------------	-----------------------------------	------

Separación máxima de estribos por cálculo:

$$S_t = \frac{A_e f(\phi)}{A_{st}} = 20,16 \text{ cm} \rightarrow \text{Asumido } \approx 15 \text{ cm}$$

1.2.6. Números de estribos:	Longitud = 1,50 m
------------------------------------	-------------------

Número de estribos :	Nest =	10+1	$N_{est} = \frac{L}{S_t}$
----------------------	--------	------	---------------------------

Distribución Final	Φ 8	11 ϕ 8 c/15cm
---------------------------	------------	----------------------

1. Armadura transversal en la parte central de viga

1.1. Datos:

Cortante máxima de servicio	Vmax =	14650	Kg
Peralte de la sección	h =	55	cm
Ancho de la sección	bw =	30	cm
Peralte efectivo	d =	52,5	cm
Recubrimiento	r =	2,5	cm
Resistencia característica del hormigón	fck =	250	kg/cm ²
Resistencia característica del acero	fyk =	5000	kg/cm ²
Coeficiente minoración Hormigón	γc =	1,50	
Coeficiente minoración Acero	γs =	1,15	
Coeficiente mayoración de cargas	γf =	1,60	

1.2. Cálculos:

Cortante de diseño	Vd (kg) =	14650
--------------------	-----------	-------

1.2.1. Comprobación de agotamiento por compresión oblicua:

* Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{ou} = 0,30 * fcd * bw * d$$

Vou (kg) =	78750
------------	-------

Luego : $V_{rd, 1, izd} =$

14650	<	78750
Vd (Kg)		Vou (Kg)

Comprobación
correcta

1.2.2. Comprobación de agotamiento por tracción en el alma:

Resistencia virtual a cortante del hormigón	f_{vd} (kg/cm ²)=	6,45	$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}}$
---	---------------------------------	------	--------------------------------

Cortante resistida por el hormigón	V_{cu} (kg) =	10158,75	$V_{cu} = f_{vd} * b_w * d$
------------------------------------	-----------------	----------	-----------------------------

14650	>	10158,75	Necesita armadura transversal
V_d (kg)		V_{cu} (kg)	

Cortante resistida por el acero	V_{su} (kg) =	4491,25	$V_{su} = V_d - V_{cu}$
---------------------------------	-----------------	---------	-------------------------

1.2.3. Armadura transversal necesaria por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal necesaria	A_{st} (cm ² /m)=	2,19	$A_{st} = \frac{V_{su} * t}{0,90 * d * f_{yd}}$
--------------------------------	--------------------------------	------	---

1.2.4. Armadura transversal mínima por unidad de longitud de viga:

Armadura Transversal mínima	A_{st1} (cm ² /m)=	2,30	$A_{st,min} = 0,02 * b_w * s * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$
-----------------------------	---------------------------------	------	---

Armadura adoptada A_{st} =	2,30	cm ² /m
------------------------------	------	--------------------

1.2.5. Determinación de la separación de estribos:

Asumiendo un diámetro de	Φ (mm)	8
--------------------------	-------------	---

Número de piernas : 2

Área efectiva de la barra	$A_e f(\Phi)$ (cm ²)=	1,01
---------------------------	-----------------------------------	------

Separación máxima de estribos por cálculo:

$$S_t = \frac{A_e f(\Phi)}{A_{st}} = 43,91 \text{ cm} \rightarrow \text{Asumido } \approx 15 \text{ cm}$$

La norma recomienda que la separación de estribos no debe ser mayor a 30 cm por esa razón y por fines constructivos se asumirá una separación de 15 cm.

1.2.6. Números de estribos:	Longitud = 2,25 m		
Número de estribos :	Nest =	15	$N_{est} = \frac{L}{S_t}$
Distribución Final	Φ 8	15 φ 8 c/15cm	

Cuadro comparativo Viga

Comparación de Resultados

Armadura necesaria

Característica	Comprobación manual	Resultados Cypecad	Armadura real adoptada	%
Armadura Longitudinal				
Armadura long. Inferior	6,93 cm ²	6,99 cm ²	7,16 cm ²	0,86
Armadura lado izquierdo	11,67 cm ²	11,67 cm ²	12,08 cm ²	0,00
Armadura lado derecho	5,72 cm ²	5,76 cm ²	6,28 cm ²	0,69
Armadura transversal				
Armadura trans. Lado izq.	6,24 cm ²	4,79 cm ²	6,70 cm ²	23,24
Armadura trans. Lado der.	5,01 cm ²	3,47 cm ²	6,70 cm ²	30,74
Verif. Arm. Central	2,30 cm ²	3,35cm ²	6,70 cm ²	31,34

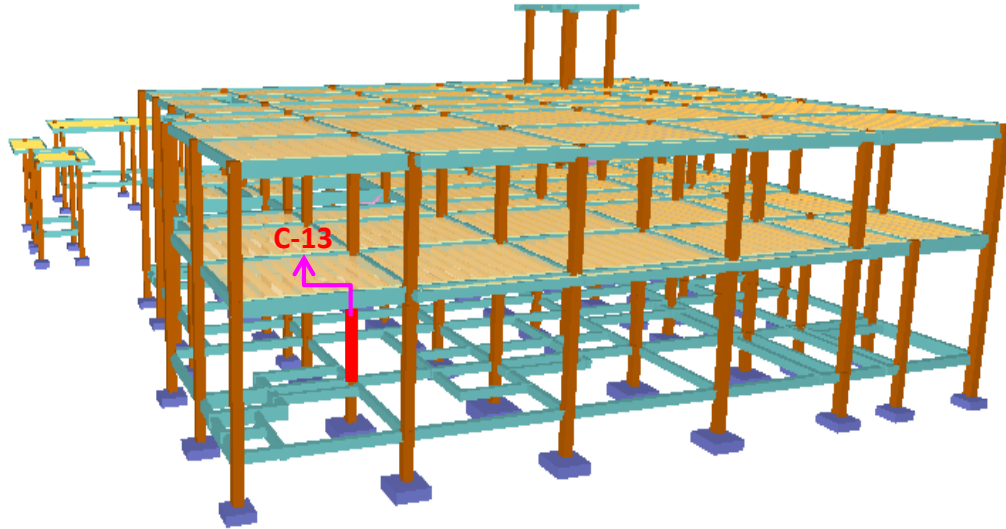
Fuente: Elaboración propia.

5.3. MEMORIA DE CÁLCULO DE COLUMNAS

1. Ubicación, geometría y esfuerzos presentes en la columna.

Se realiza la verificación manual de la columna más solicitada, ubicada en la planta baja denominada C-13.

Imagen ilustrativa selección de columna



Fuente: Elaboración propia.

Datos de la columna C-13

$$N_{max} = 94940 \text{ kg}$$

$$a = 35 \text{ cm}$$

$$b = 35 \text{ cm}$$

$$A = 1225 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 125052,083 \text{ cm}^4$$

Cabeza

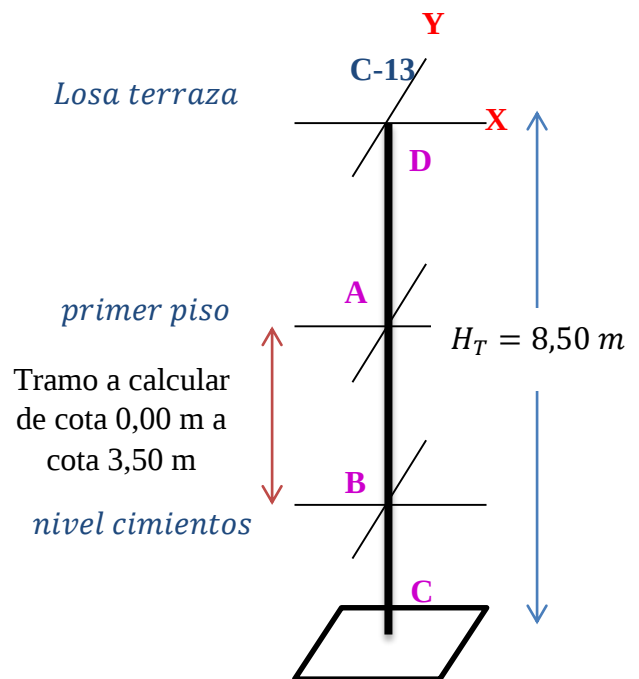
$$M_X = 1770 \text{ kg.m}$$

$$M_Y = 1440 \text{ kg.m}$$

Pie

$$M_X = 1900 \text{ kg.m}$$

$$M_Y = 1710 \text{ kg.m}$$



Resistencia característica del hormigón	$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia característica del acero	$f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Coeficiente minoración Hormigón	$\gamma_c = 1,5$
Coeficiente minoración Acero	$\gamma_s = 1,15$
Coeficiente mayoración de cargas	$\gamma_f = 1,6$
Recubrimiento	$r = 2,5 \text{ cm}$

$$E = 21000 * \sqrt{f_{ck}}$$

$$E = 332039,15 \text{ kg/cm}^2$$

Minoración de resistencias.

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{250 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 166,667 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = \frac{5000 \text{ kg/cm}^2}{1,15} = 4342,826 \text{ kg/cm}^2$$

Análisis de traslacionalidad o intraslacionalidad.

Para evaluar la traslacionalidad o intraslacionalidad de los pórticos planos el Documento Básico de Edificación "DB-SE-A" propone realizar un análisis en el régimen elástico lineal, para ello se debe calcular el coeficiente "r":

$$r = \frac{V_{Ed}}{H_{Ed}} \cdot \frac{\delta_{H,d}}{h}$$

Donde:

H_{Ed} = Valor de cálculo de las cargas horizontales totales (incluyendo las debidas a imperfecciones) en la planta considerada y en todas las superiores. Este valor coincide con el cortante total en los pilares de la planta.

V_{Ed} = Valor de cálculo de las cargas verticales totales en la planta considerada y en todas las superiores. Este valor coincide con el axil total en los pilares de la planta.

h = Altura de la planta

δ_{H,d} = Desplazamiento horizontal relativo de la planta (del forjado de techo al de suelo).

$$r_{1er\ piso} = \frac{500,64 * 1,6}{8157} * \frac{3,67}{350} = 0,001 \text{ Adimencional}$$

$$r_{planta\ baja} = \frac{1475 * 1,6}{4954} * \frac{3,67}{350} = 0,005 \text{ Adimencional}$$

Si:

$r \leq 0,1$ en todas las plantas entonces la estructura es intraslacional.

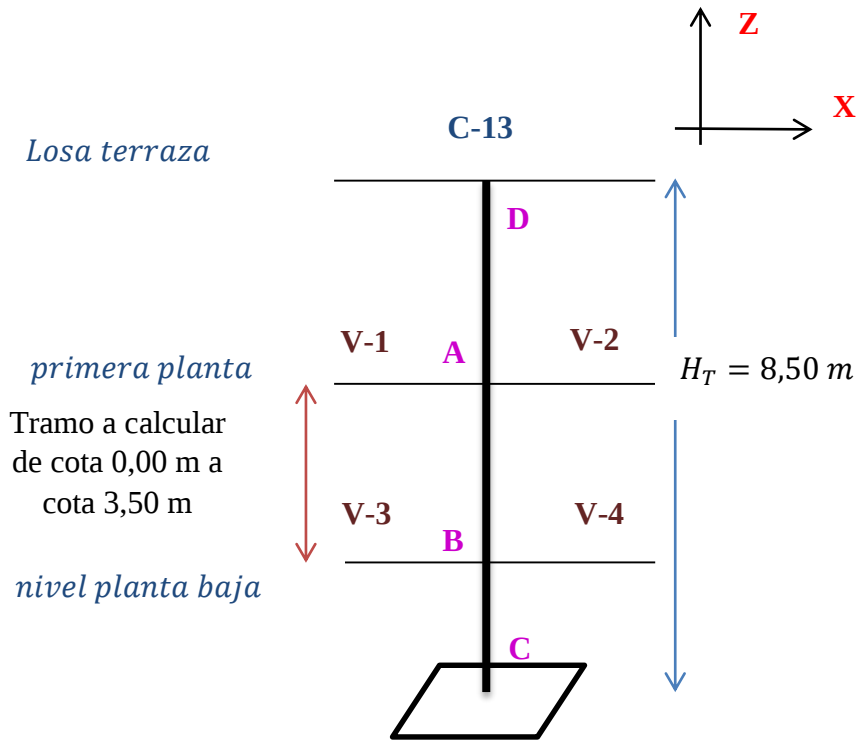
$r > 0,1$ en algunas plantas entonces la estructura es traslacional.

Se verifica que se trata de una estructura intraslacional.

José Calavera nos dice: Los entramados de varios pisos y vanos, habituales en edificios de viviendas y oficinas, podrían ser consideradas intraslacionales en las direcciones en las que su altura no supere el doble de su longitud siempre que exista una determinada densidad de tabiquería de ladrillo cerámico.

Esto nos indica de forma preliminar que la estructura del nuevo Centro de Salud de Tomatas Grande 15 de Abril es una estructura intraslacional porque se tiene una altura del edificio igual a 8,50 metros y una longitud horizontal promedio de 24 metros.

Determinación del coeficiente de Pandeo "Plano XZ"



Miembro	Sección "cm"		Inercia (X) "cm ⁴ "	Longitud "cm"
	bx	Hy		
V-1	30	55	415937,5	550
V-2	30	55	415937,5	535
V-3	25	30	56250	550
V-4	25	30	56250	535
C _{AB}	35	35	125052,0833	350
C _{BC}	35	35	125052,0833	150
C _{DA}	35	35	125052,0833	350

Columna 35x35cm

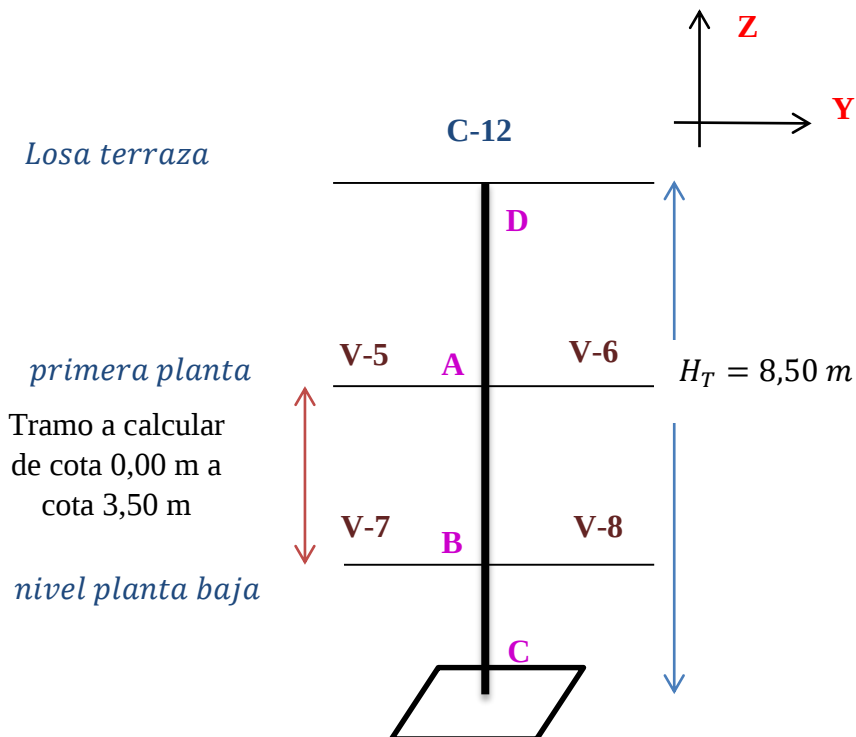
$$I_x = I_y$$

Cálculo de la longitud de pandeo.

$$\text{longitud de pandeo } l_o = k * l$$

k se obtiene con Ψ

$$\Psi_A = \frac{\sum \left(\frac{EI}{L} \right) \text{ de todos los pilares que concurren en A}}{\sum \left(\frac{EI}{L} \right) \text{ de todas las vigas que concurren en A}}; \text{ (igual para } \Psi_B \text{)}$$



Miembro	Sección "cm"		Inercia (X) "cm ⁴ "	Longitud "cm"
	bx	Hy		
V-5	25	50	260416,67	465
V-6	50	50	260416,67	465
V-7	20	30	45000	465
V-8	20	30	45000	465
C _{AB}	35	35	125052,0833	350
C _{BC}	35	35	125052,0833	150
C _{DA}	35	35	125052,0833	350

Columna 35x35cm

$$I_x = I_y$$

Cálculo de la longitud de pandeo.

$$\text{longitud de pandeo } l_o = k * l$$

k se obtiene con Ψ

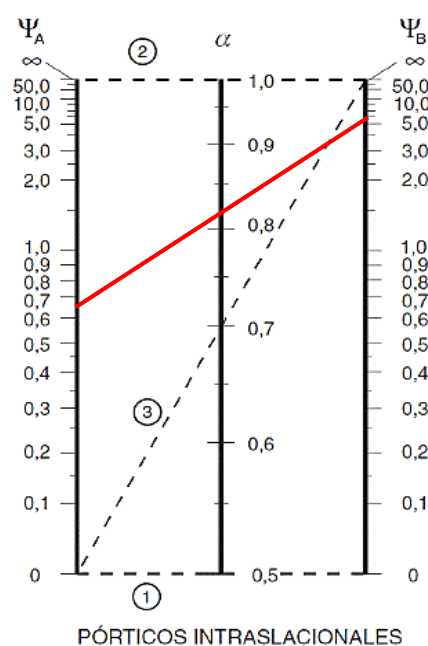
$$\Psi_A = \frac{\sum \left(\frac{EI}{L} \right) \text{ de todos los pilares que concurren en A}}{\sum \left(\frac{EI}{L} \right) \text{ de todas las vigas que concurren en A}}; \text{ (igual para } \Psi_B \text{)}$$

Por lo tanto, los coeficientes de pandeo son:

$$\Psi_{AY} = 0,64; \Psi_{BY} = 5,17$$

Entrando al monograma de Pórticos intraslacionales obtenemos el coeficiente de esbeltez:

$$\alpha = K_y z = 0,84$$



Se asume el menor valor del coeficiente de esbeltez o sea K_{xz} :

$$k_{xz} = 0.79$$

$$l_o = k * l_{libre}$$

$$l_{ox} = 233 \text{ cm}$$

$$l_{oy} = 247 \text{ cm}$$

Esbeltez geométrica.

$$\lambda_x = \frac{l_o}{h} = \frac{237}{35} = 6,77$$

$$\lambda_y = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{35} = 7,2$$

Cuando la esbeltez geométrica $10 < \lambda < 29$ se trata de una columna intermedia y debe comprobarse a pandeo. Pero en este caso se trata de una columna corta porque $\lambda < 10$.

Determinación de la esbeltez mecánica de la columna.

❖ Análisis en el plano XZ

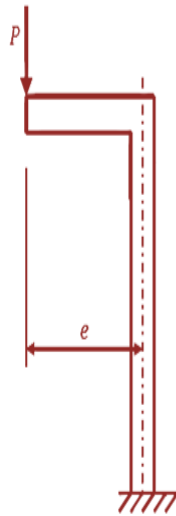
$$\lambda_x = \frac{l_o}{\sqrt{I/A}} = \frac{233}{\sqrt{\frac{125052,0833}{35^2}}} = 23,06$$

❖ Análisis en el plano YZ

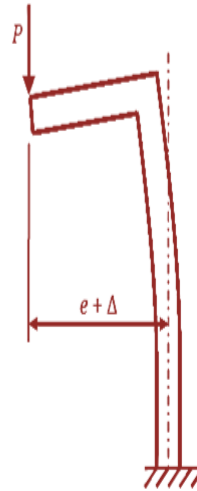
$$\lambda = \frac{l_o}{\sqrt{I/A}} = \frac{247}{\sqrt{\frac{125052,0833}{35^2}}} = 24,45$$

Si la esbeltez mecánica λ es inferior a 35, **se desprecian los efectos de segundo orden** y en consecuencia no es necesario efectuar ninguna comprobación a pandeo pues se trata de una columna corta (Fuente: CBH 87 pág. 82).

Cuando $35 < \lambda < 100$, se trata de columnas intermedias y pueden aplicarse los métodos aproximados.



Esfuerzos según análisis de 1^{er} orden



Esfuerzos según análisis de 2^{do} orden

Excentricidad de primer orden:

$$e_{0x} = \frac{M_{dx}}{N_d} = \frac{1770 * 100}{88500} = 2 \text{ cm}$$

$$e_{0y} = \frac{M_{dy}}{N_d} = \frac{1440 * 100}{88500} = 1,63 \text{ cm}$$

Excentricidad accidental:

Por tener en cuenta la incertidumbre de la posición del punto de aplicación del esfuerzo normal, se introducirá, en todas las secciones sometidas a compresión simple una excentricidad accidental mínima:

$$e_a = \frac{h}{20} = \frac{35}{20} = 1,75$$

Excentricidad final:

$$e_{Tx} = e_{0x} + e_a = 2 + 1,75 = 3,75 \text{ cm}$$

$$e_{Ty} = e_{0y} + e_a = 1,63 + 1,75 = 3,38 \text{ cm}$$

Cálculo de la armadura longitudinal.

Cálculo de Momento flector reducido:

- Momento reducido en el eje ``Y``:

$$\mu_Y = \frac{M_Y * e_{Ty}}{a * b^2 * f_{cd}} = \frac{1440 * 100 * 3,38}{35 * 35^2 * 166,667} =$$
$$\mu_Y \approx 0,09$$

- Momento reducido en el eje ``X``:

$$\mu_X = \frac{M_X * e_{Tx}}{b * a^2 * f_{cd}} = \frac{1770 * 100 * 3,75}{35 * 35^2 * 166,667} =$$
$$\mu_X \approx 0,10$$

Ordenando:

μ_1 será el mayor momento reducido entonces: **$\mu_1 \approx 0,10$**

μ_2 será el menor momento reducido entonces: **$\mu_2 \approx 0,09$**

Capacidad mecánica del hormigón

$$Uc = f_{cd} * a_x * b_y = 166,667 * 35 * 35 = 204167,075 \text{ kg}$$

Esfuerzo normal reducido:

$$v = \frac{N_d}{Uc} = \frac{94940}{204167,075} = 0,47$$

Dónde:

Nd: Fuerza axial

Uc: Capacidad mecánica del hormigón

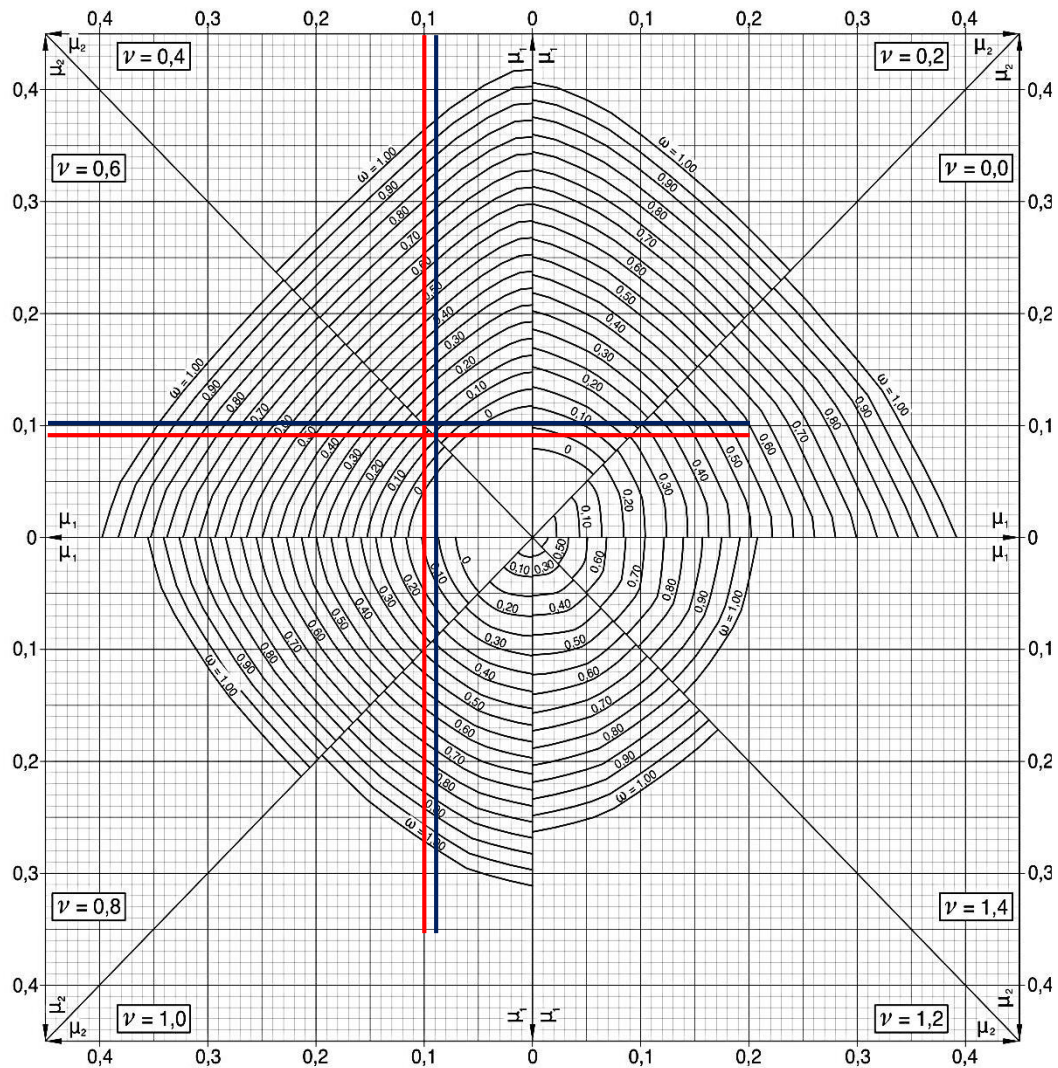
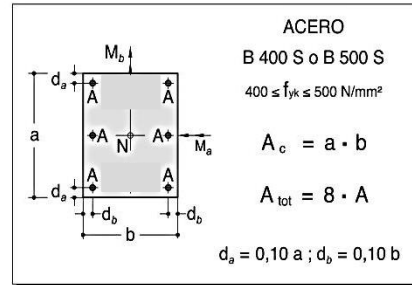
Entrando al ábaco encontramos la cuantía mecánica:

ÁBACO EN ROSETA PARA FLEXIÓN ESVIADA

$$\mu_a = \frac{M_{ad}}{A_c \cdot a \cdot f_{cd}} \quad \mu_b = \frac{M_{bd}}{A_c \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} \quad \omega = \frac{A_{tot} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$

si $\mu_a > \mu_b \Rightarrow \mu_1 = \mu_a : \mu_2 = \mu_b$
 si $\mu_a < \mu_b \Rightarrow \mu_1 = \mu_b : \mu_2 = \mu_a$



Las cuantías obtenidas son las siguientes:

$$\text{Para } v = 0,4 \longrightarrow w = 0,12$$

$$\text{Para } v = 0,6 \longrightarrow w = 0,14$$

Interpolando tenemos:

$$v = 0,47 \longrightarrow \omega = 0,133$$

$$\omega = 0,133$$

Armatura necesaria.

$$A_s = \frac{\omega * a * b * f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 6,25 \text{ cm}^2$$

Armatura mínima.

$$A_{s \min} = 0,005 * a * b = 0,005 * 35 * 35 =$$

$$A_{s \min} = 6,13 \text{ cm}^2$$

Asumimos como área necesaria el mayor valor.

$$A_{s \text{ nec}} = 6,25 \text{ cm}^2$$

Armatura real de trabajo:

Área nominal de los aceros comerciales:

$$\varnothing \text{ mm} \longrightarrow A_n \longrightarrow A_{s \text{ nec}} / A_n \longrightarrow \text{N}^\circ \text{ barras}$$

$$12 \longrightarrow 1,13 \longrightarrow 5,53 \longrightarrow 6$$

Se adopta 6 barras $\varnothing$ 12 mm

$$A_{s \text{ real}} > A_{s \text{ nec}}$$

$$6,78 \text{ cm}^2 > 6,25 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Determinación de la armadura transversal.

La Norma Boliviana del Hormigón CBH-87 establece como máximo una separación de estribos igual a 30 cm.

- **Diámetro de los estribos.**

El diámetro de estribos será:

$$\phi_{\text{Estribo}} \geq \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \frac{1}{4} * \phi_{\text{de la armadura longitudinal mas gruesa}} \\ \rightarrow 6 \text{ mm} \end{array} \right.$$

$$\phi_1 = 6 \text{ mm}$$

$$\phi_2 \geq \frac{1}{4} \phi_{\text{Long.mas grueso}} = \frac{1}{4} * 12 = 3 \text{ mm}$$

Diametro adoptado ϕ 6 mm

- **La separación de los estribos puede ser según estas dos opciones:**

$$s \leq \left\{ \begin{array}{l} b \text{ ó } h \text{ (el de menor dimensión)} \\ 15 * \phi \text{ (de la armadura longitudinal)} \end{array} \right.$$

Según la primera opción: $S \leq 35 \text{ cm}$

Según la segunda opción: $S \leq 15 * 1,2 = 18 \text{ cm}$

Se asume **$S \approx 15 \text{ cm}$**

- **Número de estribos:**

$$\# \text{Estribos} = \frac{350 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 23,33 \approx 24 + 1 = 25 \text{ unidades}$$

Comprobación con el programa CYPECAD:

En la siguiente tabla se muestra en resumen los resultados manuales y los resueltos propuestos por el programa CYPECAD.

Cuadro comparativo columnas

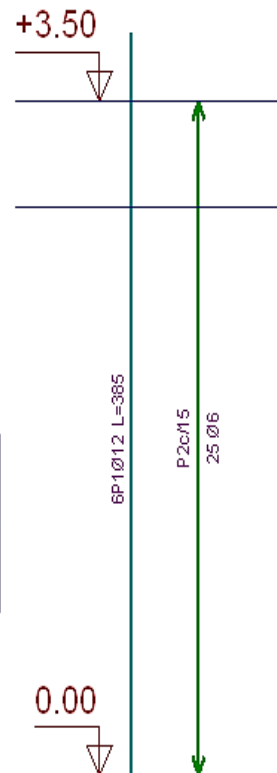
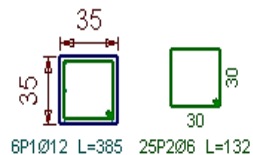
RESULTADOS MANUALES		RESULTADOS DEL CYPECAD		%
Armadura longitudinal:	6,78 cm² Área real	4 Ø 12 mm + 2 Ø 12 mm	6,78 cm²	0
Armadura de estribos:	25 estribos	Ø 6 mm c/15 cm	25 estribos	0

Fuente: Elaboración propia.

Distribución de armadura

C11=C12=C13

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 3 (cm)
1	Ø12	6	385	2310	6930
2	Ø6	25	132	3300	9900



Fuente: Elaboración propia

5.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE ZAPATA AISLADA

Para realizar la verificación se elige la zapata N° 13 correspondiente a la columna N° 13; se trata de una zapata aislada de igual dimensiones en ambos lados, ubicada en la parte interior de la estructura.

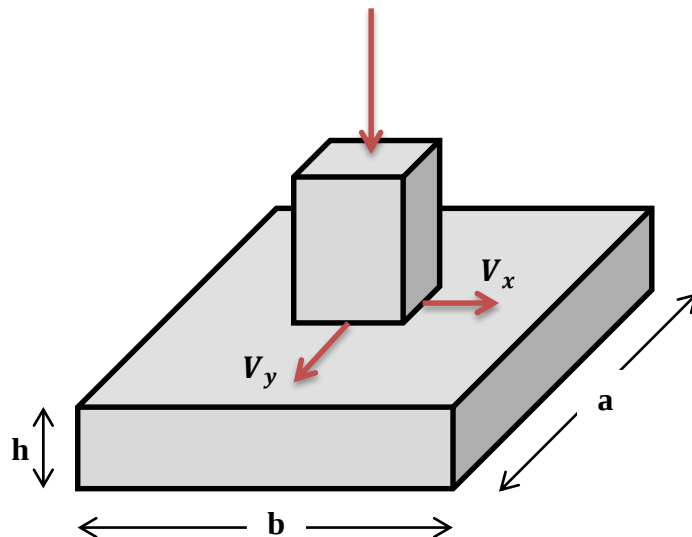
Datos:

$$N = 94940 \text{ kg}; \quad V_x = 1264 \text{ kg}; \quad V_y = 752 \text{ kg};$$

$$a_o = 35 \text{ cm}; \quad b_o = 35 \text{ cm}; \quad \sigma_{adm} = 3,93 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}; \quad r(\text{recubrimiento.}) = 5 \text{ cm}$$

$$M_a = 1900 \text{ kg}\cdot\text{m}; \quad M_b = 1710 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Selección de Zapata



Fuente: Elaboración propia.

Minoración de resistencias.

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = 166,67 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 4347,83 \text{ kg/cm}^2$$

Dimensionamiento manual.

El peso propio de la zapata, igual al 5% de la carga N

$$N_c = 1,05 * N = 99687 \text{ kg.}$$

Para estimar las dimensiones a y b de la zapata, encontramos el área mínima:

$$A_{nec} = \frac{1.05 * N}{\sigma_{adm}} = \frac{99687 \text{ kg}}{3,93 \text{ kg/cm}^2} = 25365,65 \text{ cm}^2$$

Suponiendo que se trata de una zapata cuadrada:

$$a = \sqrt{A_{nec}} = \sqrt{25365,65 \text{ cm}^2} = 159,27 \text{ cm}$$

Las dimensiones adoptadas para una zapata cuadrada serán:

$$a = 170 \text{ cm} \quad y \quad b = 170 \text{ cm}$$

Cálculo de "h" de la zapata.

Dónde:

a_0 y b_0 = 35 cm (columna)

a y b = 170 cm (zapata)

$\gamma_f = 1.6$ factor de seguridad

Para estimar la altura (canto) de la zapata, lo hacemos con las siguientes fórmulas:

$$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}} = 0,5 * \sqrt{166,67} = 6,45 \text{ kg/cm}^2$$

$$k = \frac{4 * f_{vd}}{\gamma_f * \sigma_{real}} = \frac{4 * 6,45 \text{ kg/cm}^2}{1,6 * 3,45 \text{ kg/cm}^2} = 4,67 \quad \text{Adimensional.}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{a_0 * b_0}{4} + \frac{a * b}{2 * k - 1}} - \left(\frac{a_0 + b_0}{4} \right) = 40,81 \text{ cm}$$

❖ Por corte en a:

$$d_2 = \frac{2 * (a - a_0)}{4 + k} = 31,14 \text{ cm}$$

❖ Por corte en b:

$$d_3 = \frac{2 * (b - b_0)}{4 + k} = 31,14 \text{ cm}$$

Adoptamos:

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h_{\min} \geq 30 \text{ cm} \quad \text{Jiménez Montoya Pag. 506.}$$

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

$$h = 45 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Peso propio de la zapata

$$P.P_{\text{zapata}} = \gamma_{H^o} * Volumen = 2400 \frac{Kg}{m^3} * (0,45m * 1,70m * 1,70m)$$

$$P.P_{\text{zapata}} = 3121,2 \text{ kg}$$

Momento en x:

$$M_x = V_y * h = (752 \text{ kg}) * 45 \text{ cm} = 33840 \text{ kg*cm}$$

Momento en y:

$$M_y = V_x * h = (1264 \text{ kg}) * 45 \text{ cm} = 56880 \text{ kg*cm}$$

Verificación del esfuerzo máximo:

$$\sigma_{adm} = 3,93 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{6 * M_a}{a * b^2} + \frac{6 * M_b}{b * a^2} = 3,83 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$\sigma_{adm} > \sigma_{\max} \text{ ok!}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N}{A} - \frac{6 * M_a}{a * b^2} - \frac{6 * M_b}{b * a^2} = 2,95 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$\sigma_{adm} > \sigma_{\max} \text{ ok!}$$

Verificación al vuelco.

$$\frac{\text{momento estabilizador}}{\text{momento desestabilizador}} \geq 1,5$$

$$\gamma_{Va} = \frac{(N + PP) * \frac{a}{2}}{M_x} = 246,31$$

$$246,31 \geq 1,5 \text{ ok!}$$

$$\gamma_{Vb} = \frac{(N + PP) * \frac{b}{2}}{M_y} = 146,54$$

$$146,54 \geq 1,5 \text{ ok!}$$

Verificación a desplazamiento (método empleado para suelos no cohesivos).

$$N_c = 98061,2 \text{ kg}$$

$\varphi = 25^\circ$ Ángulo de fricción para rocas fracturadas (Geotecnia- UASLP)

V = Esfuerzo cortante

Suelo sin cohesión

$$\delta_s = \frac{(N + PP) * tg(\frac{2}{3} * \varphi)}{V} \geq 1,5$$

$$\delta_{sx} = \frac{(94940 + 3121,2) * tg(\frac{2}{3} * 25)}{1264} \geq 1,5$$

$$\delta_{sx} = 23,23 \geq 1,5$$

$$\delta_{sy} = 39,04 \geq 1,5$$

Verificación a cortante. ``punzonamiento``

❖ Cortante dirección x.

$$V_{dx} < V_{cux}$$

$$V_{dx} = \gamma_f * \sigma_{suelo} * b * \left(\frac{a - a_o}{2} - d \right) = 29396,4 \text{ kg}$$

$$V_{cux} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}} * b * d = 43893,81 \text{ kg}$$

Comprobación:

$$29396,4 \text{ kg} < 43893,81 \text{ kg} \quad \text{ok!}$$

❖ Cortante dirección y.

$$V_{dy} < V_{cuy}$$

$$V_{dy} = \gamma_f * \sigma_{suelo} * a * \left(\frac{b - b_o}{2} - d \right) = 29396,4 \text{ kg}$$

$$V_{cuy} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}} * a * d = 43893,81 \text{ kg}$$

Comprobación:

$$29396,4 < 43893,81 \text{ kg} \quad \text{ok!}$$

Los esfuerzos en la zapata serán los siguientes:

$$\sigma_1 = \frac{N_f}{a * b} - \frac{6 * (M_x + V_y * h)}{a * b^2} - \frac{6 * (M_y + V_x * h)}{b * a^2} = 3,17 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 < \sigma_{adm} \text{ ok!}$$

$$\sigma_2 = \frac{N_f}{a * b} - \frac{6 * (M_x + V_y * h)}{a * b^2} + \frac{6 * (M_y + V_x * h)}{b * a^2} = 3,45 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 < \sigma_{adm} \text{ ok!}$$

$$\sigma_3 = \frac{N_f}{a * b} + \frac{6 * (M_x + V_y * h)}{a * b^2} - \frac{6 * (M_y + V_x * h)}{b * a^2} = 3,34 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_3 < \sigma_{adm} \text{ ok!}$$

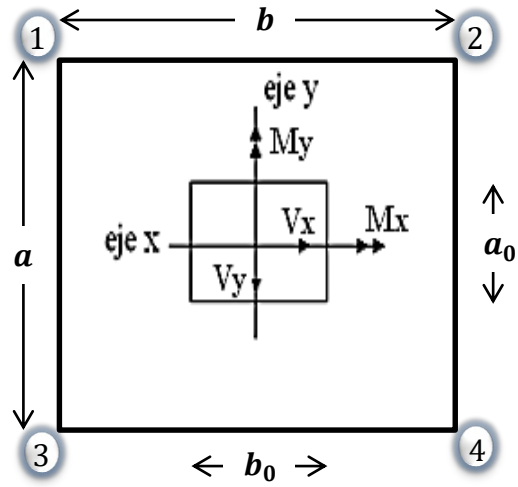
$$\sigma_4 = \frac{N_f}{a * b} + \frac{6 * (M_x + V_y * h)}{a * b^2} + \frac{6 * (M_y + V_x * h)}{b * a^2} = 3,61 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_4 < \sigma_{adm} \text{ ok!}$$

Todos los esfuerzos cumplen, están por debajo del esfuerzo admisible:

$$\sigma_{adm} = 3,93 \text{ kg/cm}^2$$

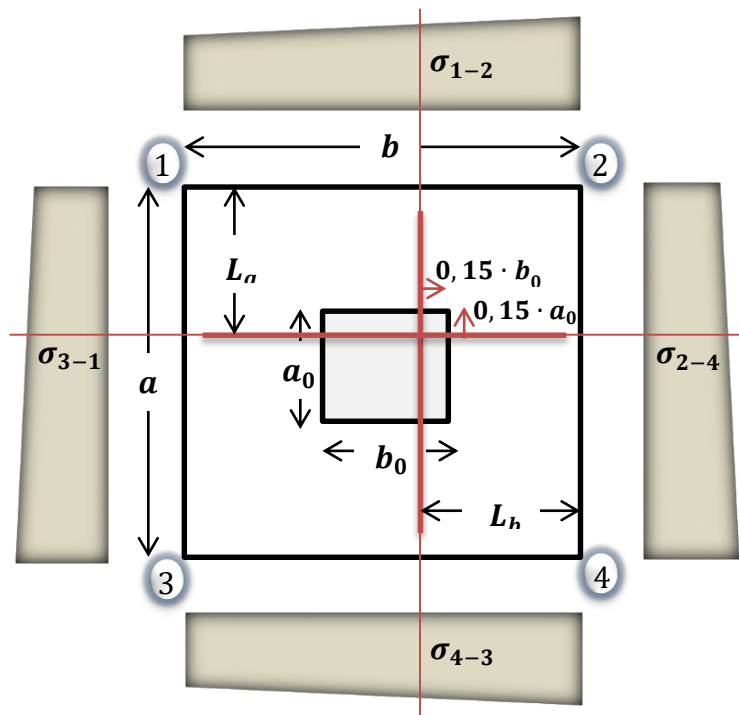
Selección de Zapata



Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la armadura.

Selección de Zapata



Fuente: Elaboración propia.

Longitudes de empotramiento en dirección a y b.

En dirección a:

$$L_a = \frac{a - a_o}{2} + 0,15 * a_o = 72,75 \text{ cm}$$

En dirección b:

$$L_b = \frac{b - b_o}{2} + 0,15 * b_o = 72,75 \text{ cm}$$

Esfuerzos en los puntos de referencia:

$$\sigma_{1-2} = 3,31 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{2-4} = 3,53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{4-3} = 3,48 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{3-1} = 3,26 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo de diseño en a:

$$\sigma_a = 3,26 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo de diseño en b:

$$\sigma_b = 3,31 \text{ kg/cm}^2$$

Cálculo del momento flector del lado a:

$$M_a = d * \left(\frac{\sigma_3 * L_a^2}{2} + \frac{(\sigma_3 - \sigma_a) * L_a^2}{3} \right) = 359188,575 \text{ kg * cm}$$

Momento mayorado en a:

$$M_{da} = M_a * 1,6 = 574701,72 \text{ kg * cm}$$

Momento reducido de cálculo en ''a'':

$$\mu_x = \frac{M_{da}}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,013$$

Comprobación del momento reducido de cálculo y momento reducido del límite teórico:

$$\mu_{lim} = 0,319 \text{ (Ver cuadro 2.13 pag. 45)}$$

$$\mu_x = 0,013$$

$$\mu_{lim} > \mu_x \text{ ok!}$$

La zapata no necesita armadura de compresión.

$$\omega = \mu(1 + \mu) = 0,013 * (1 + 0,013) = 0,013$$

Cálculo de la armadura necesaria de la zapata.

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,43 \text{ cm}^2$$

Cálculo de la armadura mínima:

$\omega_{\min} = 0,0015$ Cuantía geométrica mínima

$$A_s = \omega_{\min} * b * d = 0,0015 * 170\text{cm} * (45 - 5)\text{cm} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Se adopta el área necesaria mayor.

$$A_{s \text{ nec}} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s \text{ nec}} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

$\varnothing \text{ mm}$	$\rightarrow$	A_n	$\rightarrow$	$\left(\frac{A_{s \text{ nec}}}{A_n}\right) + 1$	$\rightarrow$	Nº b	$\rightarrow$	$S = \frac{b - 2 * r}{\text{Nº barras} - 1}$
12	$\rightarrow$	1,131	$\rightarrow$	9,03	$\rightarrow$	10	$\rightarrow$	15
16	$\rightarrow$	2,011	$\rightarrow$	5,07	$\rightarrow$	6	$\rightarrow$	25

Por razones constructivas se adopta 10 + 1 = 11 barras $\varnothing$ 12 mm c/ 15 cm

$$A_{s \text{ real}} > A_{s \text{ nec}}$$

$$12,43 \text{ cm}^2 > 10,2 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Cálculo del momento flector del lado "b":

$$M_b = d * \left(\frac{\sigma_3 * L_b^2}{2} + \frac{(\sigma_3 - \sigma_b) * L_b^2}{3} \right) = 355660,2 \text{ kg} * \text{cm}$$

Momento mayorado en b:

$$M_{db} = M_b * 1,6 = 569056,32 \text{ kg} * \text{cm}$$

Momento reducido de cálculo en b:

$$\mu_x = \frac{M_{bd}}{b * d^2 * f_{cd}} = 0,019$$

Comprobación del momento reducido de cálculo y momento reducido del límite teórico:

$$\mu_{lim} = 0,319$$

$$\mu_x = 0,013$$

$$\mu_{lim} > \mu_x \text{ ok!}$$

La zapata no necesita armadura de compresión.

$$\omega = \mu(1 + \mu) = 0,013$$

Cálculo de la armadura necesaria de la zapata.

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,43 \text{ cm}^2$$

Cálculo de la armadura mínima:

$$\omega_{min} = 0,0015$$

$$A_s = \omega_{min} * b * d = 10,2 \text{ cm}^2$$

Se adopta el área necesaria mayor.

$$A_{s \text{ nec}} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s \text{ nec}} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

ϕ mm	$\longrightarrow$	A_n	$\longrightarrow$	$\left(\frac{A_{s\,nec}}{A_n}\right) + 1$	$\longrightarrow$	Nº b adoptado	$\longrightarrow$	$s = \frac{b - 2 \cdot r}{N^\circ \text{ barras}}$
12	$\longrightarrow$	1,131	$\longrightarrow$	9,03	$\longrightarrow$	10	$\longrightarrow$	15
16	$\longrightarrow$	2,011	$\longrightarrow$	5,07	$\longrightarrow$	6	$\longrightarrow$	25

Por razones constructivas se adopta 10 + 1 = **11 barras Ø 12 mm c/ 15 cm**

$$A_{s\,real} > A_{s\,nec}$$

$$12,43 \text{ cm}^2 > 10,2 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Verificación de adherencia:

Cortante de cálculo	Vd (Kg) =	41964,43
---------------------	-----------	----------

$$V_d = \frac{N}{a} * \left(\frac{a - a_0}{2} + 0,15 * a_0 \right) = 41964,43 \text{ kg}$$

La armadura se encuentra en buenas condiciones de adherencia cuando sea:

Norma CBH 87 Pag 168.

Donde:

$$\tau_b = \frac{V_d}{0,9 * d * n * \pi * \phi} \leq f_{bd} = 0,95 \sqrt{f_{cd}^2}$$

τ_b = Tensión tangencial de adherencia.

f_{bd} = Resistencia de cálculo para adherencia.

$\tau_b(\text{kg/cm}^2)=$	26,53	<	$f_{bd}(\text{kg/cm}^2)=$	28,77
---------------------------	-------	---	---------------------------	-------

Queda garantizada la adherencia entre las armaduras y el hormigón.

Comprobación con el programa CYPECAD:

En la siguiente tabla se muestra en resumen los resultados calculados manualmente y los resultados propuestos por el programa CYPECAD, indicando a

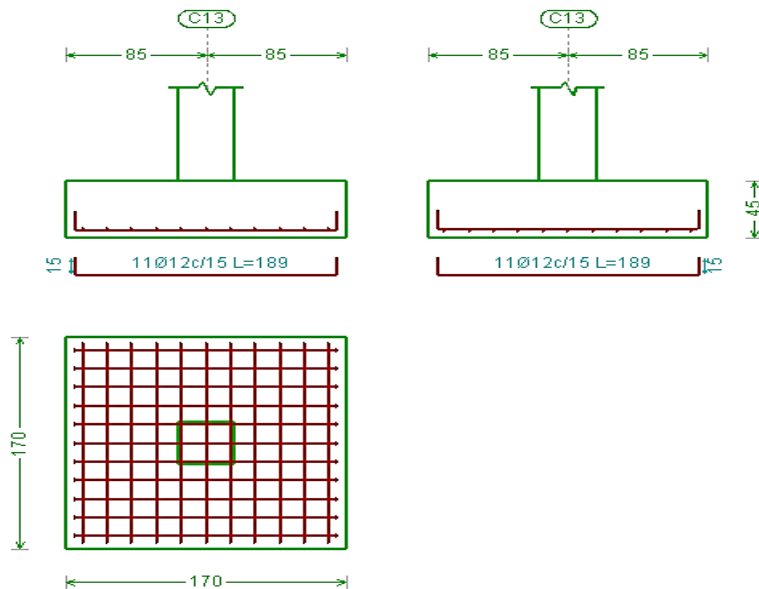
cada lado el área necesaria de acero, también la diferencia de volumen de hormigón.

Cuadro comparativo zapatas

RESULTADOS MANUALES		RESULTADOS DEL CYPECAD		%
Dimensiones: a = 170 cm b = 170 cm h = 45 cm	1,30 m³	Dimensiones: a = 170 cm b = 170 cm h = 45 cm	1,30 m³	0
Armadura de la parrilla: X: 11 Ø 12 mm c/15 cm Y: 11 Ø 12 mm c/15 cm	12,43 cm²	Armadura de la parrilla: X: 11 Ø 12 mm c/15 cm Y: 11 Ø 12 mm c/15 cm	12,43 cm²	0

Fuente: Elaboración propia.

Despiece de Armadura

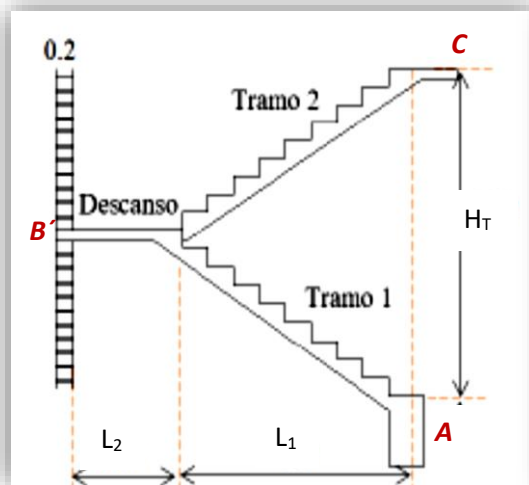


Fuente: Elaboración propia.

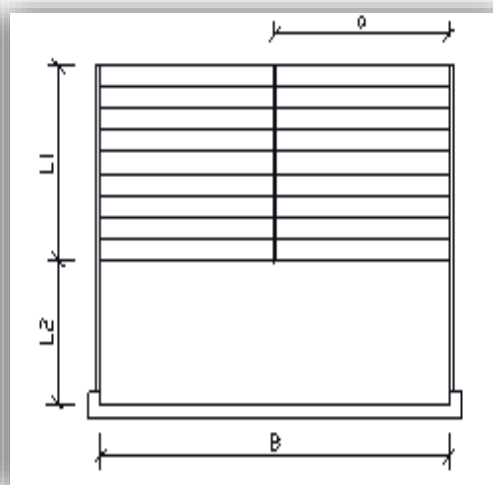
5.5. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESCALERA Nº 2

La escalera se calcula como si fuera una losa horizontal de ancho unitario y luego se dispone precauciones en el cambio de pendiente correspondiente a la escalera.

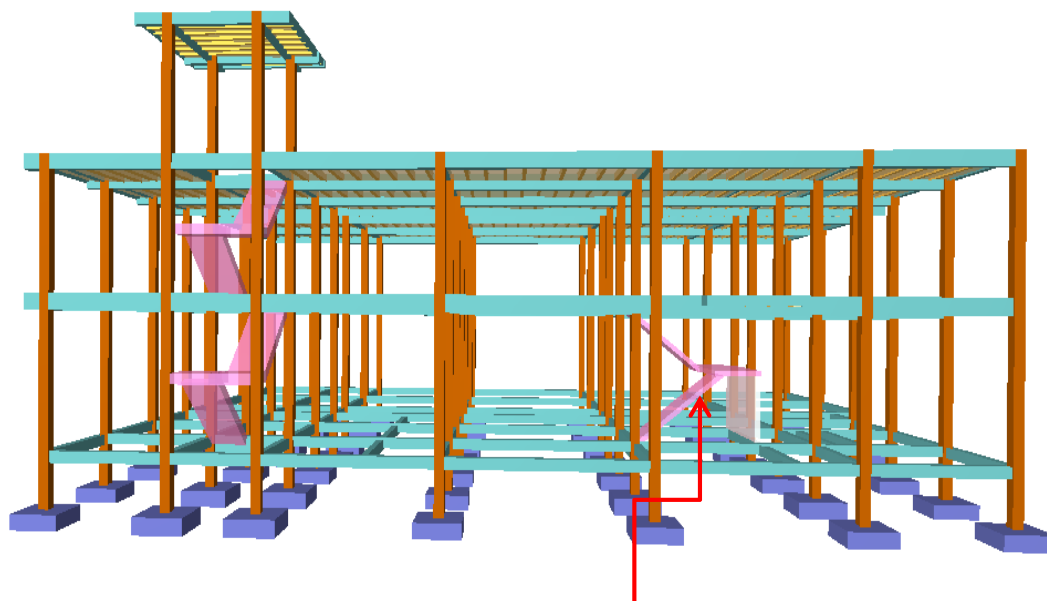
Vista Transversal



Vista en Planta



Vista Frontal



Escalera Nº 2

Datos generales:

$L_1 = 2,32 \text{ m}$ Longitud horizontal de la rampa.

$L_{in} = 2,91 \text{ m}$ Longitud inclinada de la rampa.

$L_2 = 1,3 \text{ m}$ Longitud total del descanso.

$a = 1,3 \text{ m}$ Ancho de la rampa.

$B = 3,5 \text{ m}$ Ancho total del descanso.

$h = 0,15 \text{ m}$ Espesor de la losa.

$H = 0,29 \text{ m}$ Huella.

$C = 0,19 \text{ m}$ Contra huella.

$Z = 3,50 \text{ m}$ Altura a salvar.

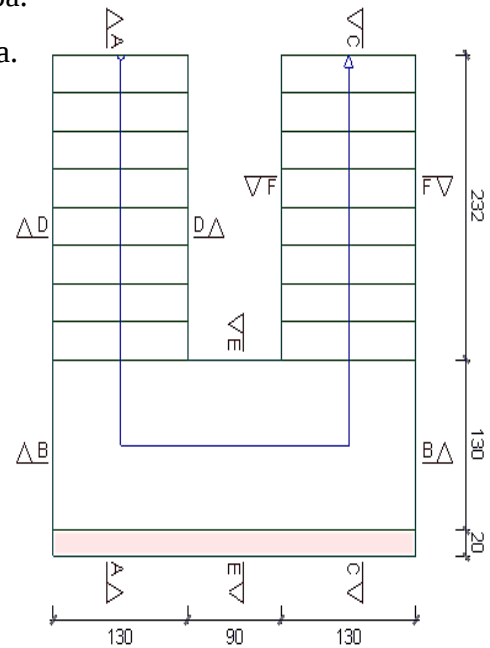
$N = 9 \text{ esc./tiro}$ Número de escalones.

$r = 3 \text{ cm}$ Recubrimiento.

$\gamma_{H^\circ} = 2400 \text{ Kg/m}^3$ Peso específico $H^\circ A^\circ$.

$b_w = 100 \text{ cm}$ Base unitaria

Geometría de la escalera # 2



Espesor de losa "h":

$h_{\min} \geq 8 \text{ cm}$

Según la Normativa Boliviana CBH-87, Pag. 127

$$h = \frac{L_n}{25} = \frac{L_1 + L_2}{25} = \frac{232 + 130}{25} \approx 9,33 \text{ cm} \rightarrow \text{Se adopta un espesor de losa de } 15 \text{ cm}$$

Análisis de cargas en la escalera.

Rampa (q_R).

Peso de los peldaños:

$$P_{\text{peldaños}} = \gamma_{H^\circ} * \frac{H * C}{2} * a * N = 773,604 \text{ kg}$$

$$\text{Área rampa} = a * L_{in} = 3,78 \text{ m}^2$$

➤ Carga debida al peso de los peldaños por metro:

$$q_{\text{peldaños}} = \frac{P_{\text{peldaños}}}{A_{\text{rampa}}} = 204,66 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debida al peso de la rampa por metro:

$$q_{rampa} = h * \gamma_{H^o} * a = 0,15 * 2400 * 1,30 = 468 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debida al peso del cerámico:

$$q_{cerámico} = 50 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debido al peso del barandado metálico:

$$q_{barandado} = 100 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debido al peso de yeso enlucido debajo de la escalera:

$$q_{enlucido \text{ de yeso}} = 20 \text{ kg/m/m}$$

Carga muerta total rampa:

$$q_R = 842,66 \text{ kg/m/m}$$

Descanso (q_D).

- Carga debida al peso propio del descanso:

$$q_{rampa} = 468 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debida al peso del cerámico:

$$q_{cerámico} = 50 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debido al peso de yeso enlucido debajo de la escalera:

$$q_{enlucido \text{ de yeso}} = 20 \text{ kg/m/m}$$

Carga muerta total descanso:

$$q_D = 538 \text{ kg/m/m}$$

Sobrecarga de uso (q_V).

Sobrecarga de uso para el diseño de escalera recomendada por metro de ancho:

$$q_V = 500 \text{ kg/m/m}$$

Cargas de diseño:

Combinación a utilizar:

$$qd = 1,6 * q_M + 1,6 * q_V$$

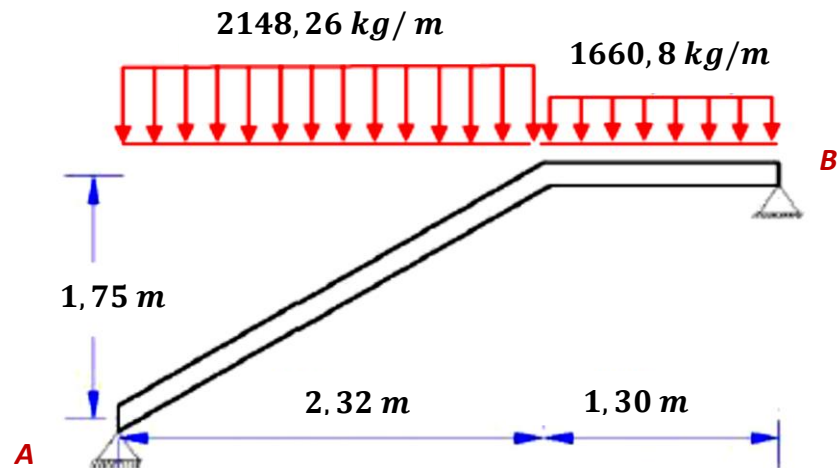
En rampa:

$$qd_{rampa} = 2148,26 \text{ kg/m}$$

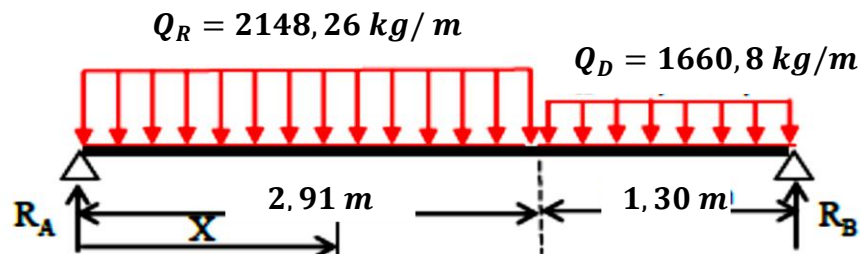
En descanso:

$$qd_{descanso} = 1660,8 \text{ kg/m}$$

Idealización de la escalera para determinar el momento máximo positivo:



Por razones de cálculo podrá considerarse como una losa plana:



Del cálculo de la viga se obtiene:

$$\sum M_A = 0 \quad R_B = 4424,25 \text{ kg}$$

$$\uparrow (+) \sum F_V = 0$$

$$R_B = 3986,23 \text{ kg}$$

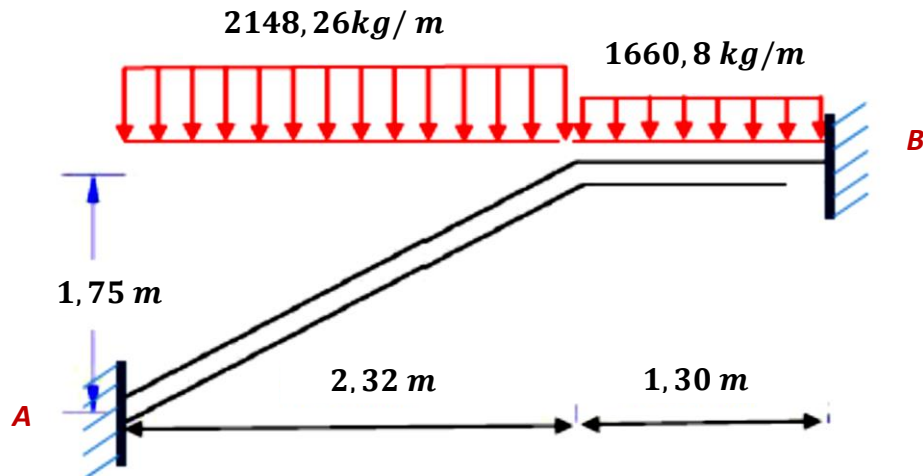
$$V_{max} = 4424,25 \text{ kg} ; x = 0 \text{ m}$$

$$x = \frac{R_A}{Q_R} = \frac{4424,25}{2148,26} = 2,06 \text{ m}$$

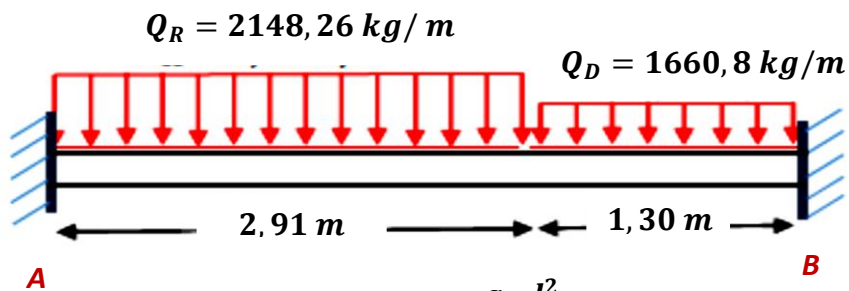
$$M_{max. (+)} = R_A * x - Q_R * \frac{x^2}{2} = 4424,25 * 2,06 - 2148,26 * \frac{2,06^2}{2} =$$

$$M_{max. (+)} = 4555,78 \text{ kg} * \text{m}$$

Idealización de la escalera para determinar el momento máximo negativo:



Para el momento negativo se recomienda tomar como losa empotrada en viga perimetral y en quiebre.



$$M_{max(-)} = \frac{q * l^2}{24}$$

$$M_{A q rampa (-)} = 1586,49 \text{ kg} \cdot m$$

$$M_{B q descanso (-)} = 1226,51 \text{ kg} \cdot m$$

5.5.1 Armadura inferior positiva por metro:

$$M_{max(+)} = 455578 \text{ kg} \cdot cm \quad \text{Momento máximo de servicio.}$$

$$t = 15 \text{ cm} \quad \text{Altura de sección.}$$

$$r = 3 \text{ cm} \quad \text{Recubrimiento.}$$

$$d = 12 \text{ cm} \quad \text{Altura efectiva.}$$

$$b_w = 100 \text{ cm} \quad \text{Ancho de sección.}$$

Minoración de resistencias.

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{250 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 166,667 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = \frac{5000 \text{ kg/cm}^2}{1,15} = 4347,83 \text{ kg/cm}^2$$

Momento máximo de diseño.

$$M_d = 455578 \text{ kg} \cdot cm$$

Procedimiento de cálculo:

Momento reducido de cálculo:

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,190$$

$$\mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}} = 0,319$$

$$\mu_d < \mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}}$$

$$0,190 < 0,319 \text{ OK}_i$$

Armadura necesaria.

Con μ_d se busca en el cuadro 2.15 la cuantía mecánica:

$$w_s = 0,219$$

Armadura necesaria.

$$A_s = w_s * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 10,07 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima.

$$w_{s \text{ mín}} = 0,0015$$

$$A_{s \text{ mín}} = w_{s \text{ mín}} * b_w * d = 2,34 \text{ cm}^2$$

Se adopta el mayor valor y se lo afecta por el ámbito, entonces tenemos:

$$A_{s \text{ nec}} = A_s * b_w = 10,07 \text{ cm}^2 \times 1,30 \text{ m} = 13,10 \text{ cm}^2$$

Armadura real. $A_{s \text{ nec}} = 13,10 \text{ cm}^2$

Área nominal de los aceros comerciales:

$\varnothing \text{ mm}$	$\longrightarrow$	A_n	$\longrightarrow$	$A_{s \text{ nec}}/A_n$	$\longrightarrow$	Nº barras +1
12	$\longrightarrow$	1,13	$\longrightarrow$	12	$\longrightarrow$	13
16	$\longrightarrow$	2,01	$\longrightarrow$	7	$\longrightarrow$	7

Se adopta 13 barras entonces 13 $\varnothing$ 12 mm

$$A_{s \text{ real}} > A_{s \text{ nec}}$$

$$14,69 \text{ cm}^2 > 13,10 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Espaciamiento entre barras por metro de longitud:

$$s = \frac{b - \#fe * \varnothing - 2 * r}{\#fe - 1} = 10,04 \approx 10 \text{ cm}$$

Dónde:

s: Espaciamiento entre barras **$\varnothing$:** Diámetro de la armadura longitudinal

#fe: Número de barras **r:** Recubrimiento

Para una separación de 10 cm hallamos la nueva cantidad de barras:

$$\# \text{ Barras} = \frac{130 \text{ cm} - 3 \text{ cm} - 3 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} + 1 = 14$$

Distribución Final: para L= 1,30 m 14 $\varnothing$ 12 c/10cm

5.5.2. Armadura superior negativa por metro:

$M_{max(-)} = 310781 \text{ kg} * \text{cm}$ Momento máximo de servicio.

$t = 15 \text{ cm}$ Altura de sección.

$r = 3 \text{ cm}$ Recubrimiento.

$d = 12 \text{ cm}$ Altura efectiva.

$b_w = 100 \text{ cm}$ Ancho de sección unitaria.

Momento negativo de diseño.

$$M_d = 158649 \text{ kg} * \text{cm}$$

Procedimiento de cálculo:

Momento reducido de cálculo:

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}} = 0,07$$

$$\mu_{d \text{ lim}} = 0,319$$

$$\mu_d < \mu_{d \text{ lim}}$$

$$0,07 < 0,319 \text{ OK}$$

Armadura necesaria.

Con μ_d se busca en tabla la cuantía mecánica:

$$w_s = 0,074$$

Armadura necesaria.

$$A_s = w_s * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,404 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima.

$$w_{s \text{ mín}} = 0,0015$$

$$A_{s \text{ mín}} = w_{s \text{ mín}} * b_w * d = 2,34 \text{ cm}^2$$

Se adopta el mayor valor y se lo afecta por el ámbito, entonces tenemos:

$$A_{s \text{ nec}} = A_s * b_w = 3,404 \text{ cm}^2 \times 1,30 \text{ m} = 4,43 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s\ nec} = 4,43\ cm^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

$\varnothing mm$	$\longrightarrow$	A_n	$\longrightarrow$	$A_{s\ nec}/A_n$	$\longrightarrow$	N° barras + 1
8	$\longrightarrow$	0,50	$\longrightarrow$	9	$\longrightarrow$	10
10	$\longrightarrow$	0,79	$\longrightarrow$	6	$\longrightarrow$	7
12	$\longrightarrow$	1,13	$\longrightarrow$	4	$\longrightarrow$	5

Por fines constructivos se adoptara 14 barras $\varnothing$ 10 mm c/10 cm

$$A_{s\ real} > A_{s\ nec}$$

$$11,06\ cm^2 > 3,404\ cm^2\ ok!$$

Distribución Final: para L= 1,30 m

14 $\varnothing$ 10 mm c/10cm

5.5.3. Armadura transversal de la escalera.

$$V_{max} = 4424,25\ kg$$

Cortante máximo de servicio.

$$t = 15\ cm$$

Altura de sección.

$$r = 3\ cm$$

Recubrimiento.

$$d = 12\ cm$$

Altura efectiva.

$$b_w = 100\ cm$$

Ancho de sección.

La resistencia a cortante del hormigón:

$$f_{vd} = 0,5 * \sqrt{f_{cd}} = 6,45\ \frac{kg}{cm^2}$$

Procedimiento de cálculo:

Resistencia del hormigón al esfuerzo cortante:

$$V_{cu} = f_{vd} * b_w * d = 7740,00\ kg$$

Condición:

$$V_d > V_{cu}$$

$$4424,25 \text{ kg} > 7740,00 \text{ kg} \quad \text{No cumple!}$$

$$V_d > V_{cu} \quad \text{No cumple!}$$

El cortante de diseño es menor que la contribución del hormigón al esfuerzo cortante, por lo tanto, no necesita armadura de corte.

Armadura mínima.

$$w_{s \text{ mín}} = 0,0015$$

$$A_{s \text{ mín}} = w_{s \text{ mín}} * b_w * d = 1,80 * a = 1,80 * 1,3 = 2,34 \text{ cm}^2$$

Se adopta el mayor valor, la armadura es de:

$$A_{s \text{ nec}} = 2,34 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s \text{ nec}} = 2,34 \text{ cm}^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

$\varnothing \text{ mm}$	$\longrightarrow$	A_n	$\longrightarrow$	$A_{s \text{ nec}}/A_n$	$\longrightarrow$	N° barras + 1
8	$\longrightarrow$	0,50	$\longrightarrow$	5	$\longrightarrow$	6
10	$\longrightarrow$	0,79	$\longrightarrow$	3	$\longrightarrow$	4
12	$\longrightarrow$	1,13	$\longrightarrow$	3	$\longrightarrow$	4

Se adopta 4 barras $\varnothing$ 10 mm

$$A_{s \text{ real}} > A_{s \text{ nec}}$$

$$3,16 \text{ cm}^2 > 2,34 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Espaciamiento entre barras por metro de longitud:

$$s = \frac{b - \#fe * \phi - 2 * r}{\#fe - 1} = 29,83 \approx 20 \text{ cm}$$

Distribución Final:

5 ϕ 10 c/20/m

Comprobación con el programa CYPECAD:

En la tabla siguiente se muestran en resumen los resultados manuales y resueltos por el programa CYPECAD del cálculo de toda la armadura de la escalera.

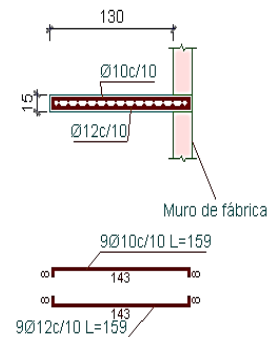
La armadura de acero será igual tanto en el tiro superior como en el tiro inferior, como se puede observar con más detalle en el Tomo II, en planos de escaleras.

Cuadro comparativo escaleras

RESULTADOS MANUALES		RESULTADOS DEL CYPECAD		%
Armadura inferior positiva				
14 Ø 12 mm c/10cm	15,82 cm ²	14 Ø 12 mm c/10cm	15,82 cm ²	0
Armadura superior negativa				
14 Ø 10 mm c/10cm	11,06 cm ²	14Ø 10 mm c/10 cm	11,06 cm ²	0
Armadura superior de corte en la escalera por metro				
5 Ø 10 mm c/25 cm/m	3,95 cm ²	5 Ø 10 mm c/20 cm/m	3,95 cm ²	0
Armadura inferior de corte en la escalera por metro				
5 Ø 10 mm c/25 cm/m	3,95 cm ²	5 Ø 10 mm c/20 cm/m	3,95 cm ²	0

Fuente: *Elaboración propia.*

Escalera Autoportante 1		
Geometría	Ámbito	1.300 m
	Espesor	0.15 m
	Huella	0.290 m
	Contrahuella	0.195 m
	Desnivel que salva	3.51 m
	Nº de escalones	18
	Planta final	Primer Piso
	Planta inicial	Cimiento
Cargas	Peso propio	0.375 t/m ²
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	0.202 t/m ²
	Solado	0.050 t/m ²
	Barandillas	0.100 t/m
	Sobrecarga de uso	0.500 t/m ²
Materiales	Hormigón	H-25 , Control Normal
	Acero	AH-500 , Control Normal
	Rec. geométrico	3.0 cm



5.6. MEMORIA DE CÁLCULO “RAMPA”

Con la finalidad de superar los desniveles de pisos, para el traslado de pacientes en camilla, silla de ruedas, etc. Es conveniente y necesario contar con elementos estructurales que nos permitan salvar este problema, por esta razón se diseñará una rampa.

Este diseño se lo realizó en base a lo recomendado por la Normativa Boliviana “NB-1220005 Accesibilidad de las personas con discapacidad al medio físico - Edificios y espacios urbanos - Rampas fijas adecuadas y básicas”.

Datos generales:

$L_1 = 14,50 \text{ m}$ Longitud horizontal de la rampa.

$L_{in} = 14,60 \text{ m}$ Longitud inclinada de la rampa

$L_2 = 1,7 \text{ m}$ Longitud total del descanso.

$L_n = 5,60 \text{ m}$ Longitud inclinada de tramo 2.

$b = 1,4 \text{ m}$ Ancho de la rampa.

$B = 3 \text{ m}$ Ancho total del descanso.

$h = 0,15 \text{ m}$ Espesor de la losa.

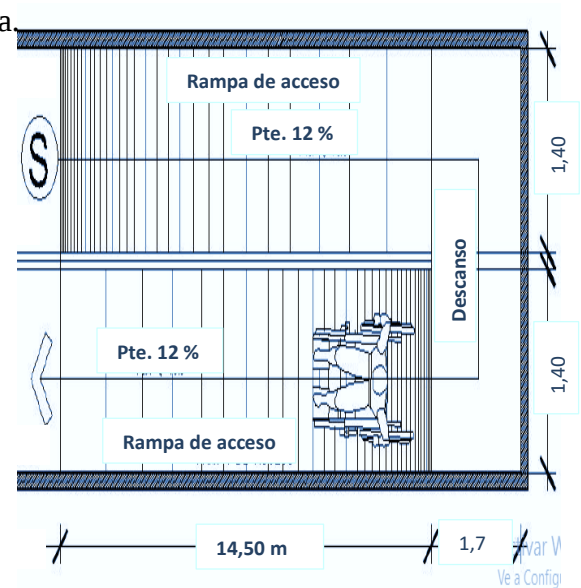
$Z = 1,75 \text{ m}$ Altura a salvar.

$N = 2$ tiros Número de rampa.

$r = 3 \text{ cm}$ Recubrimiento.

$\gamma_{H^\circ} = 2400 \text{ Kg/m}^3$ Peso específico H°A°.

Geometría de rampa



Determinación de la pendiente de diseño.

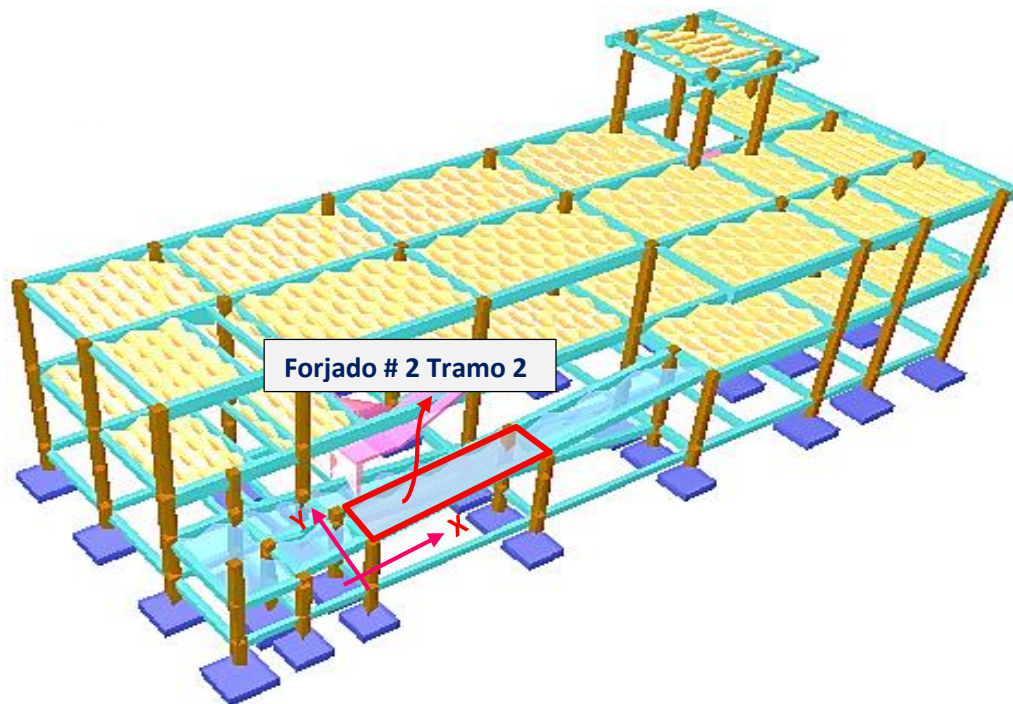
$$i = \frac{Z}{L_1} * 100 = \frac{1,75}{14,5} * 100 = 12 \%$$

La pendiente está dentro de las recomendaciones que nos propone la Normativa Boliviana por lo que se dará continuidad al desarrollo de cálculo.

Requisitos que debe cumplir una rampa
Ancho libre mínimo de 1,20 m para rampas de una sola dirección
Ancho libre mínimo de 1,60 m para rampas de acceso público.
Ancho libre mínimo de 1,80 m para rampas de dos direcciones.
En longitudes de tramos rectos pendiente máxima de 12 %
Pasamanos laterales con sección redonda a 75 cm y 90 cm de altura sobre el nivel del piso.
Piso uniforme y antiderrapante.

Fuente: Normativa Boliviana “NB-1220005.

Corte Transversal



Fuente: Elaboración propia.

1. Diseño de losa maciza.

Espesor de losa “h”:

$$h_{\min} \geq 8 \text{ cm}$$

Según la Normativa Boliviana CBH-87

$$h = \frac{L_n}{40} = \frac{560}{40} = 14 \text{ cm} \quad \rightarrow \quad \text{Se adopta un espesor de losa de } 15 \text{ cm}$$

Análisis de cargas en la rampa.

- Carga debida al peso de la rampa por metro:

$$q_{rampa} = h * \gamma_{H^o} * b_w = 0,15 * 2400 * 1 = 360 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debida al peso del cerámico:

$$q_{cerámico} = 50 \text{ kg/m/m}$$

- Carga debido al peso de yeso enlucido debajo de la escalera:

$$q_{enlucido \text{ de yeso}} = 20 \text{ kg/m/m}$$

Carga muerta total rampa:

$$q_R = 430 \text{ kg/m/m}$$

Sobrecarga de uso (q_V).

Sobrecarga de uso para el diseño de escalera recomendada por metro de ancho:

$$q_V = 400 \text{ kg/m/m}$$

Cargas de diseño:

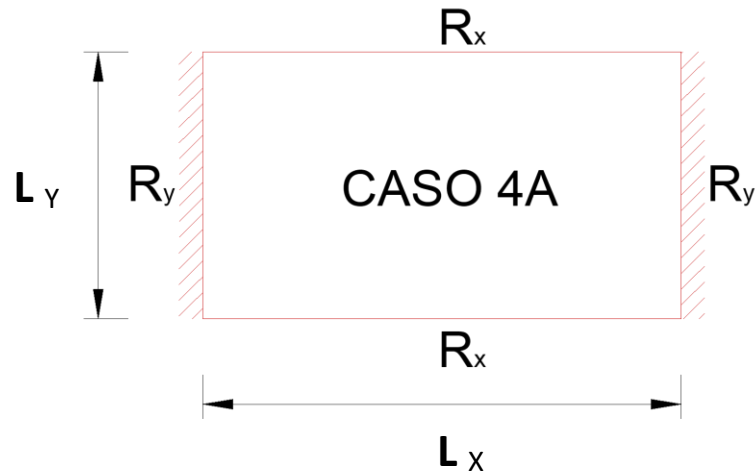
Combinación a utilizar:

$$qd = 1,6 * q_M + 1,6 * q_V$$

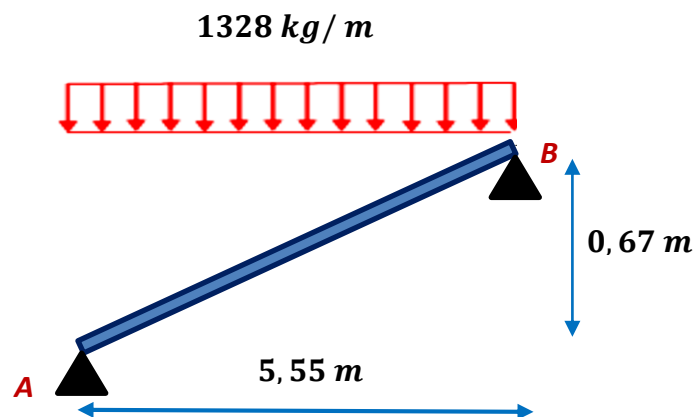
En rampa:

$$qd_{rampa} = 1328 \text{ kg/m}$$

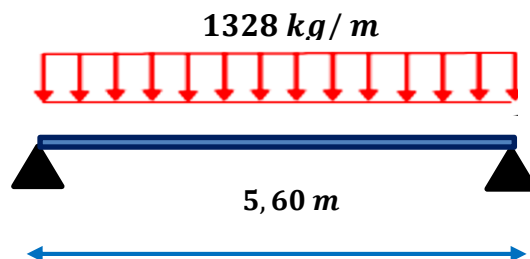
De acuerdo con las condiciones de continuidad que tiene ésta losa y embase a lo estipulado de las tablas de czerny, la losa pertenece al CASO N° 4A



Idealización de la rampa para determinar el momento máximo positivo en dirección X:



Por razones de cálculo podrá considerarse como una losa plana:



Del cálculo de la viga se obtiene:

$$R = \frac{q * l}{2} = \frac{1328 * 5,60}{2} = 3718,4 \text{ kg}$$

$$R_A = 3718,4 \text{ kg}$$

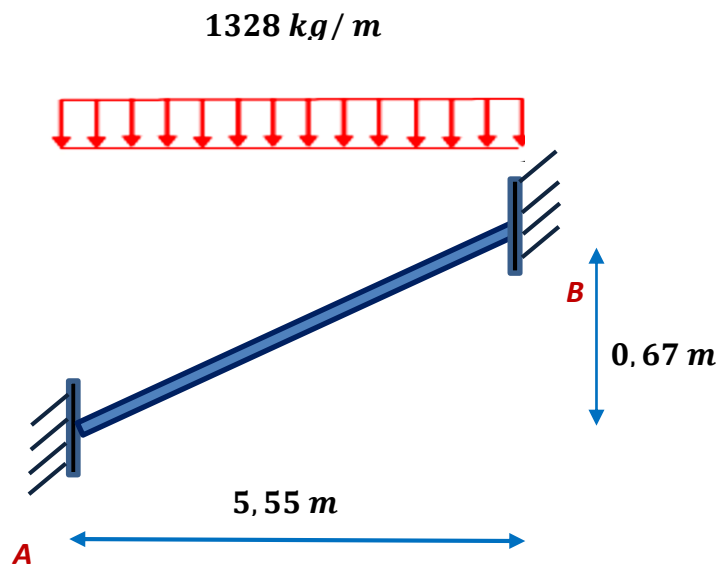
$$R_B = 3718,4 \text{ kg}$$

$$V_{max} = 3718,4 \text{ kg} ; x = 0 \text{ m}$$

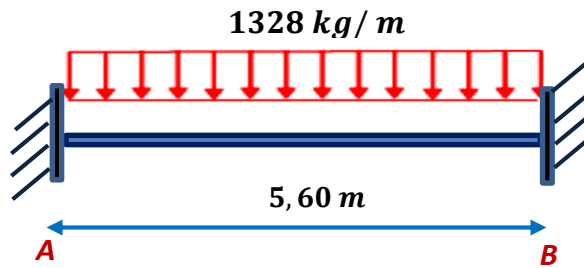
$$M_{max. (+)} = \frac{q * l^2}{8} = \frac{1328 * 5,60^2}{8} =$$

$$M_{max. (+)} = 5205,76 \text{ kg} * \text{m}$$

Idealización de la escalera para determinar el momento máximo negativo en dirección X:



Para el momento negativo se recomienda tomar como losa empotrada en viga perimetral y en quiebre.



$$M_{max(-)} = \frac{q * l^2}{24}$$

$$M_{rampa(-)} = 1735,25 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

5.6.1 Armadura longitudinal inferior positiva:

$M_{max(+)} = 520576 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ Momento máximo de servicio.

$t = 15 \text{ cm}$ Altura de sección.

$r = 3 \text{ cm}$ Recubrimiento.

$d = 15 \text{ cm}$ Altura efectiva.

$b = 140 \text{ cm}$ Ancho de sección.

Minoración de resistencias.

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{250 \text{ kg/cm}^2}{1,50} = 166,667 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = \frac{5000 \text{ kg/cm}^2}{1,15} = 4347,83 \text{ kg/cm}^2$$

Momento máximo de diseño.

$$M_d = 520576 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

Procedimiento de cálculo:

Momento reducido de cálculo:

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}} = 0,155$$

$$\mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}} = 0,319$$

$$\mu_d < \mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}}$$

$$0,155 < 0,319 \text{ OK}_i$$

Armadura necesaria.

Con μ_d se entra al cuadro 2.15 y obtenemos la cuantía mecánica:

$$w_s = 0,169$$

Armadura necesaria.

$$A_s = w_s * b_w * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 10,88 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima.

$$w_{s \text{ mín}} = 0,0015$$

$$A_{s \text{ mín}} = w_{s \text{ mín}} * b_w * d = 2,52 \text{ cm}^2$$

Se adopta el mayor valor, la armadura es de:

$$A_{s \text{ nec}} = 10,88 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s \text{ nec}} = 10,88 \text{ cm}^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

$\varnothing \text{ mm}$	$\longrightarrow$	A_n	$\longrightarrow$	$A_{s \text{ nec}}/A_n$	$\longrightarrow$	Nº barras +1
12	$\longrightarrow$	1,13	$\longrightarrow$	9,62	$\longrightarrow$	11
16	$\longrightarrow$	2,01	$\longrightarrow$	5,41	$\longrightarrow$	7
20	$\longrightarrow$	3,14	$\longrightarrow$	3,44	$\longrightarrow$	5

Se adopta 11 barras, entonces 11 $\varnothing$ 12 mm

$$A_{s \text{ real}} \geq A_{s \text{ nec}}$$

$$12,43 \text{ cm}^2 \geq 10,88 \text{ cm}^2 \text{ ok!}$$

Espaciamiento entre barras:

$$s = \frac{b - \#fe * \varnothing - 2 * r}{\#fe - 1} = 15,55 \approx 15 \text{ cm}$$

Dónde:

s: Espaciamiento entre barras

#fe: Número de barras

Ø: Diámetro de la armadura longitudinal

r: Recubrimiento

Distribución Final en dirección X: para L= 1,40 m

11 Ø 12 c/15cm

5.6.1.1 Armadura transversal inferior positiva:

Por norma dispondremos de cuantía geométrica mínima.

$$A_{s\min} = 0.0015 * b * h = 0.0015 * 560\text{cm} * 15\text{cm} * 1,40 = \mathbf{17,64\text{ cm}^2}$$

Determinación del número de barras:

$$\# \text{ Barras} = \frac{A_s}{\phi 12\text{mm}} = \frac{17,64\text{ cm}^2}{1,13\text{ cm}^2} + 1 = 17 \text{ barras}$$

Separación de barras.

$$s = \frac{560\text{ cm}}{17} = 32,95\text{ cm}$$

Por norma la separación de la armadura de corte no debe ser mayor a 30 cm.

Entonces se asume un espaciado de:

$$s = \mathbf{25\text{ cm}}$$

Distribución Final en dirección Y: para L= 5,60 m

24 Ø 12 c/25cm

5.6.2. Armadura superior negativa:

$M_{\max(-)} = 173525\text{ kg} * \text{cm}$ Momento máximo de servicio.

$t = 15\text{ cm}$ Altura de sección.

$r = 3\text{ cm}$ Recubrimiento.

$d = 12\text{ cm}$ Altura efectiva.

$b = 140\text{cm}$ Ancho de sección.

Momento negativo de diseño.

$$M_d = 173525 \text{ kg} * \text{cm}$$

Procedimiento de cálculo:

Momento reducido de cálculo:

$$\mu_d = \frac{M_d}{b_w * d^2 * f_{cd}} = 0,052$$

$$\mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}} = 0,319$$

$$\mu_d < \mu_{d \text{ l} \text{ i} \text{ m}}$$

$$0,052 < 0,319 \text{ OK}_i$$

Armadura necesaria.

Con μ_d se busca en tabla la cuantía mecánica:

$$w_s = 0,063$$

Armadura necesaria.

$$A_s = w_s * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4,06 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima.

$$w_{s \text{ m} \text{ i} \text{ n}} = 0,0015$$

$$A_{s \text{ m} \text{ i} \text{ n}} = w_{s \text{ m} \text{ i} \text{ n}} * b * d = 2,52 \text{ cm}^2$$

Se adopta el mayor valor, la armadura es de:

$$A_{s \text{ nec}} = 4,06 \text{ cm}^2$$

Armadura real.

$$A_{s \text{ nec}} = 4,06 \text{ cm}^2$$

Área nominal de los aceros comerciales:

$$\varnothing \text{ mm} \longrightarrow A_n \longrightarrow A_{s \text{ nec}} / A_n \longrightarrow \text{N}^\circ \text{ barras} + 1$$

8	→	0,50	→	8,12	→	10
10	→	0,79	→	5,14	→	7

Se adopta 7 barras Ø 10 mm

$$A_{s\text{ real}} > A_{s\text{ nec}}$$

$$5,53 \text{ cm}^2 > 4,06 \text{ cm}^2 \text{ ok}$$

Debido a que no debe ocurrir el efecto de tamizado se dispondrá del mismo número de barras de armadura inferior como para la armadura superior.

Distribución Final en dirección X: para L= 1,40 m

11 Ø 12 c/15cm

Distribución Final en dirección Y: para L= 5,60 m

24 Ø 12 c/25cm

Como se trata de una losa maciza bidireccional la armadura en dirección "Y, X" serán del mismo diámetro, tanto para la armadura inferior como para la armadura superior.

Comprobación con el programa CYPECAD:

En la tabla siguiente se muestran en resumen los resultados manuales y resueltos por el programa CYPECAD del cálculo de toda la armadura de la losa maciza.

La armadura de acero será igual tanto en el tiro superior como en el tiro superior, como se puede observar con más detalle en el Tomo II, en planos de rampa.

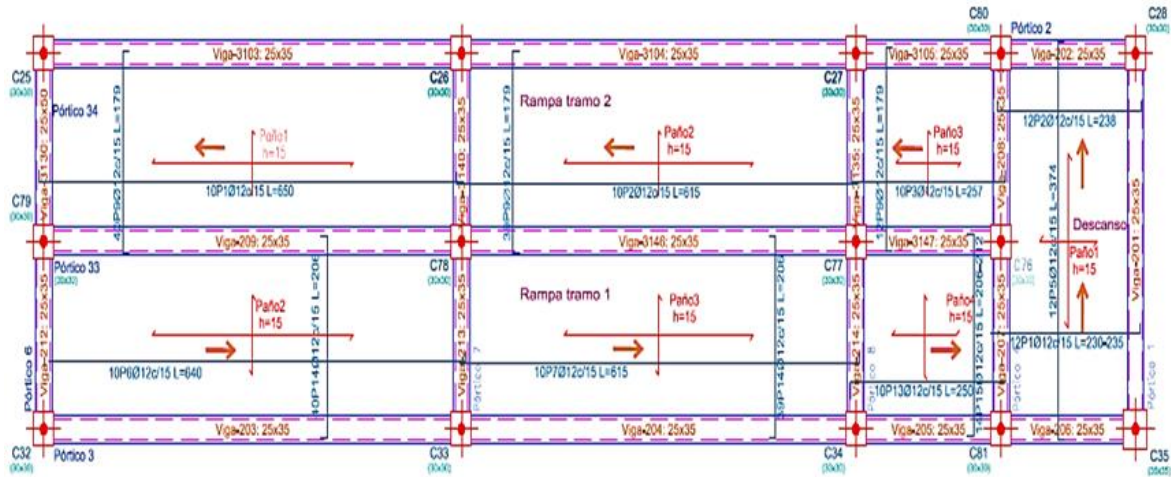
Cuadro comparativo Rampa

RESULTADOS MANUALES		RESULTADOS DEL CYPECAD		%
Armadura inferior positiva dirección "X"				
11 Ø 12 mm c/15cm	12,43 cm ²	10 Ø 12 mm c/15cm	11,30 cm ²	7,35
Armadura inferior positiva dirección "Y"				
24 Ø 12 mm c/25cm	27,12 cm ²	24 Ø 12 mm c/25cm	27,12 cm ²	0
Armadura superior negativa en dirección "X"				
11 Ø 12 mm c/15 cm	12,43 cm ²	10 Ø 12 mm c/15	11,30 cm ²	7,35
Armadura superior negativa en dirección Y"				

Fuente: Elaboración propia.

24 Ø 12 mm c/25cm	27,12 cm ²	24 Ø 12 mm c/25 cm	27,12 cm ²	0
----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

Ilustración gráfica de resultados Cypecad



Fuente: Elaboración propia.

5.7. DISEÑO HIDRAULICO PLUVIAL

Los desagües pluviales recogen las aguas provenientes de las lluvias que caen sobre los techos de las casas, edificios y otros espacios. Generalmente, la eliminación de las aguas se efectúa por cañerías hacia la calzada.

En este caso nos referimos a un microsistema de desagüe pluvial.

Parámetros de diseño

- 1.- Intensidad de precipitación pluvial.
- 2.- Área del proyecto.
- 3.- Caudal de diseño.
- 4.- Determinación de diámetro de tubería de desagüe.

1.- Intensidad de precipitación pluvial.

Este valor es obtenido a través de un estudio hidrológico de la zona, del cual se obtiene las curvas de intensidad, duración y frecuencia.

Estaciones meteorológicas del lugar.

PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)

Estación: HUACATA
Provincia: MENDEZ
Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 14' 19"
Long. W.: 64° 50' 43"
Altura: 2,858 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MAXIMA
2001											19,5	33,0	
2002	28,0	160,5	26,5	11,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	25,5	27,2	160,5
2003	26,9	15,5	35,0	1,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	16,1	62,1	62,1
2004	65,8	43,5	30,8	2,6	7,5	0,0	0,0	0,0	13,1	8,9	19,2	35,0	65,8
2005	27,5	78,5	10,4	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,1	30,3	29,1	78,5
2006	45,1	33,4	84,5	14,2	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	14,9	24,9	84,5
2007	48,9	37,9	70,0	40,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	48,5	25,4	70,0
2008	56,4	18,9	15,4	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
EXTR.	65,8	160,5	84,5	40,6	12,5	0,0	0,0	0,0	13,1	23,6	48,5	62,1	160,5

PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)													
Estación: TRANCAS										Lat. S.: 21° 18' 29"			
Provincia: MENDEZ										Long. W.: 64° 48' 57"			
Departamento: TARIJA										Altura: 2.198 m.s.n.m.			
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Maxima
2000	95,2	20,3	47,0	10,0	1,0	0,0	0,0	5,5	1,3	8,1	11,5	53,2	95,2
2001	51,2	43,4	30,4	5,3	1,0	0,0	0,0	1,6	7,0	20,0	22,8	56,6	56,6
2002	11,2	40,7	36,9	5,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	60,7	10,5	60,7
2003	40,3	10,4	36,5	1,6	5,7	1,2	0,0	0,0	9,0	20,0	21,0	60,5	60,5
2004	54,2	22,4	22,0	14,2	5,1	2,0	0,0	1,5	6,6	6,0	20,7	40,6	54,2
2005	30,0	100,5	24,4	8,0	0,0	0,0	1,5	0,0	10,0	5,2	13,7	47,3	100,5
2006	28,7	46,0	34,1	7,0	10,1	0,0	0,0	0,0	4,4	61,0	23,0	14,0	61,0
2007	42,5	16,7	40,3	7,5	2,2	0,0	0,0	0,0	5,0	45,3	46,0	28,5	46,0
2008	43,3	30,2	20,8	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	13,0	30,1	54,8	54,8
2009	26,8	32,0		5,4	2,1	0,0	0,0	2,5	4,0	3,2	53,0	45,0	
2010	29,0	84,0	20,0	6,0	10,0	0,0	0,0	0,5	0,0	4,0	3,0	39,0	84,0
2011	72,0	36,5	35,0	32,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	14,0	80,9	80,9
2012	54,5	55,5	25,0	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	29,0	32,0	55,5
2013	50,5	30,0	65,0	5,0	8,5	0,0	0,0	16,0	15,0	9,0	18,0	71,0	71,0
2014	55,0	40,0	20,0	20,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	20,0	15,0	40,0	55,0
2015	74,0	76,0	40,0	9,3	0,0	0,0	3,0						
MEDIA	95,2	100,5	65,0	33,5	10,1	2,0	3,0	16,0	15,0	61,0	60,7	80,9	100,5

Cálculo de lluvias máximas

Precipitación máxima en 24 hrs

AÑOS	Estaciones	
	Huacata	Trancas
2000 - 2001		95,2
2001 - 2002		56,6
2002 - 2003	160,5	60,7
2003 - 2004	62,1	60,5
2004 - 2005	65,8	54,2
2005 - 2006	84,5	100,5
2006 - 2007	70	61
2007 - 2008	0	46
2008 - 2009		54,8
2009 - 2010		
2010 - 2011		84
2011 - 2012		80,9
2012 - 2013		55,5
2013 - 2014		71
2014 - 2015		55
2015 - 2016		0
2016 - 2017		
2017 - 2018		

	Huacata	Trancas
Nro Datos	6	15
MEDIA	73,82	62,39
DESVIACION	51,56	23,67
MODA	48,81	50,91
CARACTERISTICA	1,90	0,83

Moda y característica ponderada

MODA PONDERADO	50,313	α	12
CARACTERISTICA PONDERADO	1,138	β	0,2

Altura de lluvias máximas diarias para distintos periodos de retorno

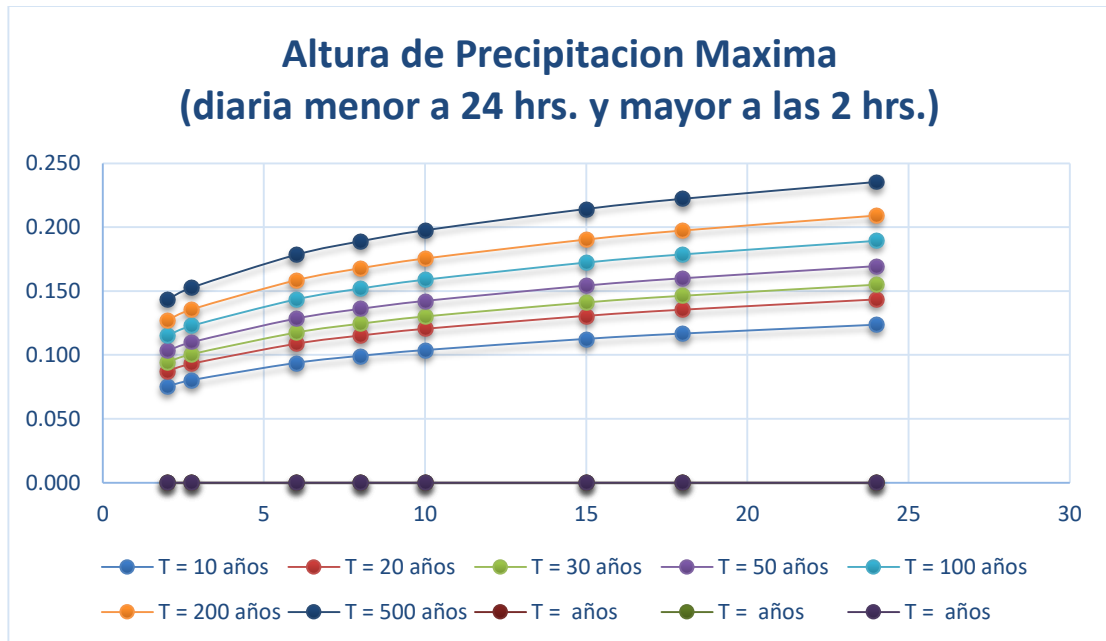
De acuerdo a la experiencia, las lluvias máximas registradas en una estación, se distribuyen de acuerdo a una ley cuyo mejor ajuste se obtiene con la ley de Gumbell.

$$h_{dT} = E_d * (1 + K_d * \log T)$$

Altura de lluvia máxima diaria.

T(AÑOS)	hdt (mm)
10	107,569
20	124,805
30	134,887
50	147,590
100	164,826
200	182,062
500	204,846

T (Años)	Duración de lluvia menores a la diaria y mayores a las 2 horas (hrs.)							
	2	2,76	6	8	10	15	18	24
10	75,172	80,174	93,644	99,190	103,717	112,479	116,656	123,565
20	87,217	93,020	108,649	115,084	120,336	130,501	135,348	143,363
30	94,263	100,535	117,426	124,381	130,058	141,044	146,282	154,945
50	103,140	110,002	128,484	136,094	142,305	154,326	160,057	169,536
100	115,185	122,849	143,489	151,987	158,924	172,348	178,749	189,335
200	127,230	135,695	158,494	167,880	175,542	190,371	197,441	209,134
500	143,152	152,677	178,329	188,890	197,511	214,195	222,150	235,306

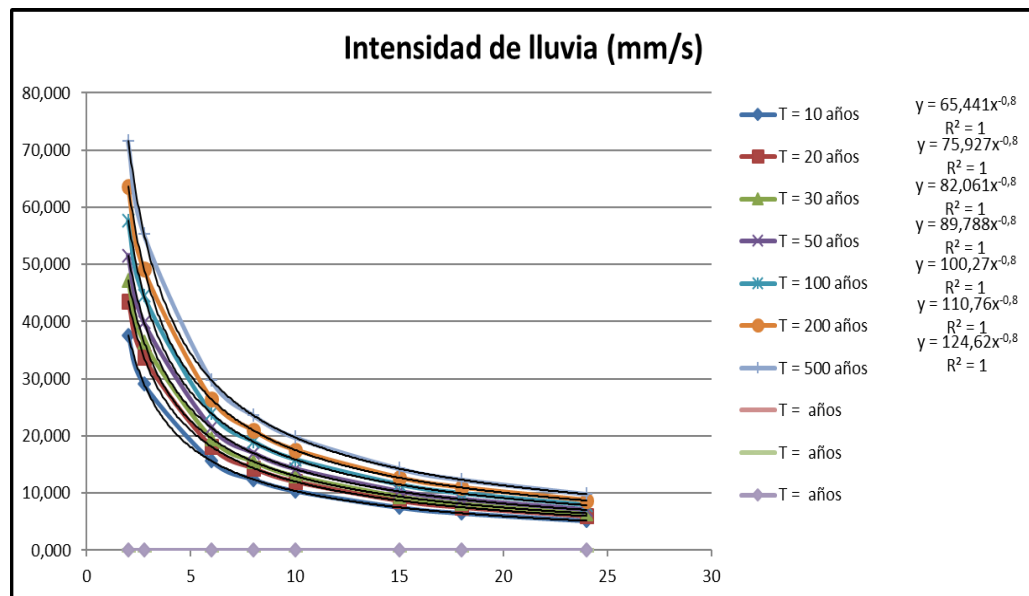


CURVAS INTENSIDAD - DURACION Y FRECUENCIA

$$h_{(t,T)} = h_{(d,T)} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^b$$

T (Años)	Duración de lluvia menores a las 2 horas				
	0	0,5	1	1,44	2
10	0,000	18,793	37,586	54,124	75,172
20	0,000	21,804	43,609	62,796	87,217
30	0,000	23,566	47,132	67,869	94,263
50	0,000	25,785	51,570	74,261	103,140
100	0,000	28,796	57,592	82,933	115,185
200	0,000	31,807	63,615	91,605	127,230
500	0,000	35,788	71,576	103,069	143,152

T (Años)	Intensidad maxima (mm)										
	0,5	1	1,44	2	2,76	6	8	10	15	18	24
10	37,586	37,586	37,586	37,586	29,049	15,607	12,399	10,372	7,499	6,481	5,149
20	43,609	43,609	43,609	43,609	33,703	18,108	14,385	12,034	8,700	7,519	5,973
30	47,132	47,132	47,132	47,132	36,426	19,571	15,548	13,006	9,403	8,127	6,456
50	51,570	51,570	51,570	51,570	39,856	21,414	17,012	14,230	10,288	8,892	7,064
100	57,592	57,592	57,592	57,592	44,510	23,915	18,998	15,892	11,490	9,930	7,889
200	63,615	63,615	63,615	63,615	49,165	26,416	20,985	17,554	12,691	10,969	8,714
500	71,576	71,576	71,576	71,576	55,318	29,721	23,611	19,751	14,280	12,342	9,804

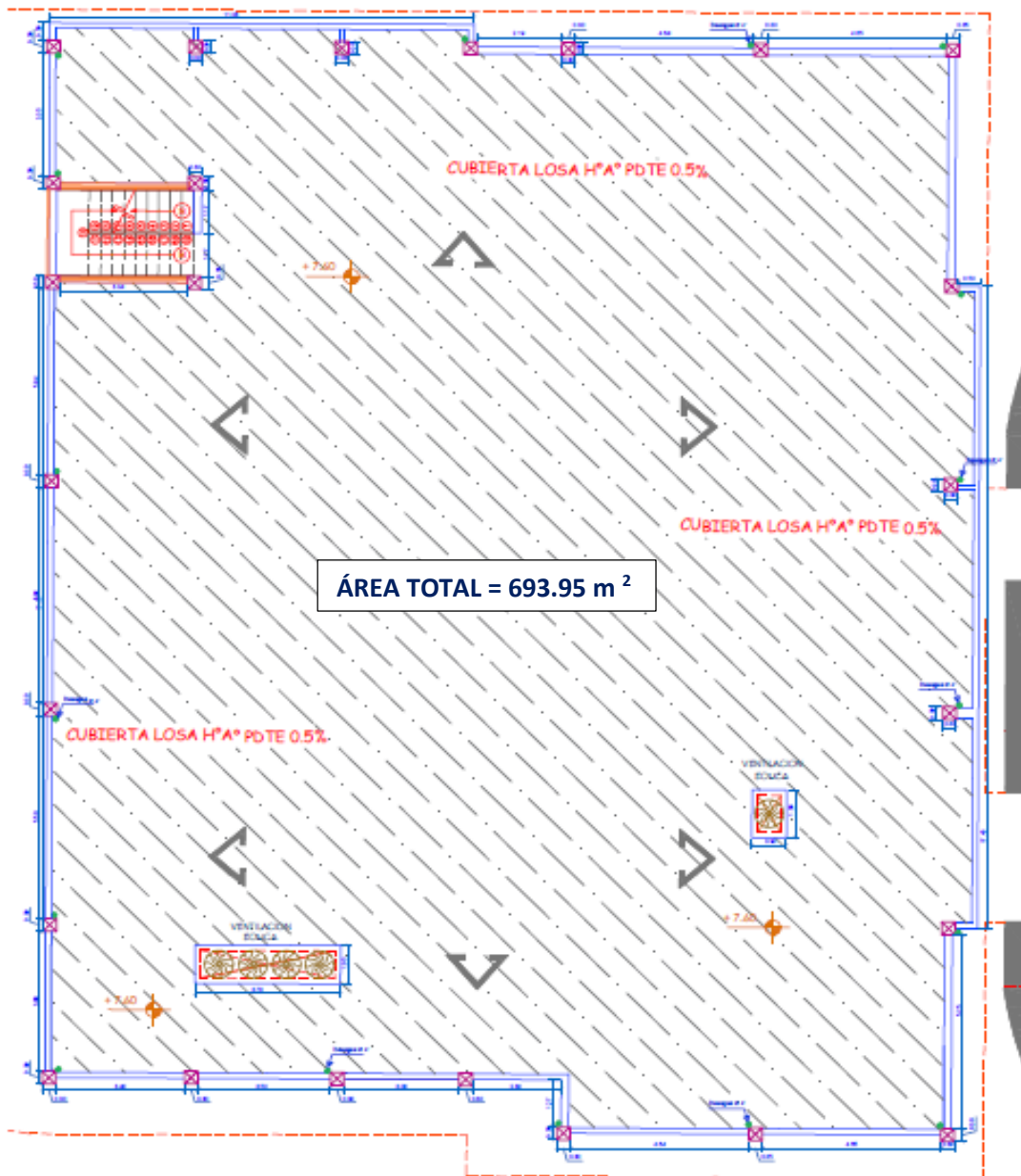


Ecuaciones de intensidad		
Para:	Ec.	I
T = 10 años	$I = 65,44 t^{-0,80}$	$I = 48,883 \text{ mm/hr}$
T = 20 años	$I = 75,93 t^{-0,80}$	$I = 56,716 \text{ mm/hr}$
T = 30 años	$I = 82,06 t^{-0,80}$	$I = 61,298 \text{ mm/hr}$
T = 50 años	$I = 89,79 t^{-0,80}$	$I = 67,070 \text{ mm/hr}$
T = 100 años	$I = 100,27 t^{-0,80}$	$I = 74,903 \text{ mm/hr}$
T = 200 años	$I = 110,76 t^{-0,80}$	$I = 82,736 \text{ mm/hr}$
T = 500 años	$I = 124,62 t^{-0,80}$	$I = 93,090 \text{ mm/hr}$

2.- Área del proyecto.

Es la superficie total de la cubierta, que se piensa drenar las precipitaciones pluviales que caen sobre la misma.

Vista en planta de la cubierta



Fuente: Elaboración propia.

3.- Caudal de diseño.

Para la estimación del caudal de diseño de las diferentes partes que comprende un sistema de drenaje pluvial, se podrá emplear la ecuación del Método Racional:

$$Qd = \frac{10^{-3}}{3.6} * C * i * A$$

Donde:

Q d: Caudal de diseño en l/s

i : Intensidad de lluvia a considerar (mm/h)

C: Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

A: Área de la superficie drenada (m²)

El valor del coeficiente de escurrimiento se podrá seleccionar de la Tabla 3.1, en función del tipo de superficie del área a ser drenada.

Tabla 3.1 Coeficientes de escurrimiento superficial

Naturaleza de la Superficie	Valores de C
Techos o cubiertas impermeables, dependiendo del tipo de cobertura o superficie.	0,75 – 1,00*
Parques y jardines, dependiendo de la pendiente y características del suelo.	0,010 – 0,20
Superficies asphaltadas (cemento asfáltico).	0,85 – 0,90
Superficies pavimentadas, dependiendo del tipo de revestimiento, con juntas selladas.	0,75 – 0,85
Superficies pavimentadas, dependiendo del tipo de revestimiento, con juntas no selladas.	0,50 – 0,70
Ingresos, pasillos empedrados de grava o gravilla.	0,15 – 0,30
Superficies no revestidas, patios de ingreso, terrenos descampados.	0,10 – 0,30

Fuente: NB 688.

Cálculo del caudal de diseño:

$$Qd = \frac{10^{-3}}{3,6} * 0,95 * 74,903 * 693,95$$

$$Qd = 13,71 \text{ L/s}$$

4.- Diámetro de tubería de desagüe.

Los diámetros y secciones de canaletas se calcularán tomando en cuenta las áreas de drenaje en techos o cubiertas y la intensidad de las lluvias.

La pendiente asumida para la cubierta de losa de hormigón se dispuso de 0.50 % , tal como lo recomienda la normativa boliviana.

$$D = 1.548 \cdot \left(\frac{n \cdot Q}{i^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 1,548 * \left(\frac{0.013 * 0.01371}{74,903^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 0.027 \text{ m}$$

Para fines constructivos se adopta un **diámetro de tubería de 4 plg.**

Determinación del área drenada de precipitación pluvial por bajante.

Para facilitar la determinación del diámetro de tubería necesaria para la evacuación del agua proveniente de la precipitación pluvial utilizaremos la siguiente tabla elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia MMAyA.

Tabla 4.1 Área drenada, canaletas de sección circular.

Diámetro nominal de la canaleta DN	Intensidad de la lluvia (mm/h) vs. pendiente del conducto									
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
	Pdte. 0,25%					Pdte. 0,50%				
mm	Área drenada (m²)					Área drenada (m²)				
100	75	50	37	30	25	106	71	53	42	35
125	136	90	68	54	45	192	128	96	77	64
150	221	147	110	88	74	312	208	156	125	104
175	333	222	166	133	111	471	314	235	188	157
200	475	317	238	190	158	672	448	336	269	224
250	861	574	431	345	287	1 218	812	609	487	406

Fuente: *Reglamento nacional de instalaciones sanitarias domiciliarias MMAyA*

La norma española también nos proporciona una tabla guía de diámetro necesario para una determinada área de evacuación pluvial urbana domiciliaria.

Tabla 4.2 Diámetro de bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: *CTE Código Técnico de Edificación.*

En la cubierta de la estructura del nuevo centro de salud, se cuenta con 17 bajantes de 4 plg distribuidas sobre todo el perímetro de la estructura, equivalentes a un área de drenaje igual a 1207 m² en referencia a la tabla 4.1, mientras que el área de cubierta es igual a 693,95 m². Finalmente, en base a la tabla 4.1 y al número de bajantes definidos en los ítems del proyecto se verifica que se cuenta con las bajantes necesarias para el drenaje pluvial disponiendo de tuberías de D = 4plg.

5.8. CUANTÍA DE ACERO

Cimiento - Superficie total: 112.00 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Vigas	105.16	34.89	3025
Encofrado lateral	291.06		
Pilares (Sup. Encofrado)	104.50	7.98	1153
Total	500.72	42.87	4178
Índices (por m ²)	4.471	0.383	37.30

Rampa - Superficie total: 41.37 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Forjados	24.56	3.71	790
Vigas	9.97	4.09	357
Encofrado lateral	21.31		
Pilares (Sup. Encofrado)	2.80	0.20	27
Total	58.64	8.00	1174
Índices (por m ²)	1.417	0.193	28.38

Primer Piso - Superficie total: 894.31 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	15.41	2.33	484
Unidireccionales	731.33	79.06	1428
Vigas	140.73	59.79	4773
Encofrado lateral	257.60		
Pilares (Sup. Encofrado)	268.90	19.77	1836
Escaleras	28.06	5.44	499
Total	1442.03	166.39	9020
Índices (por m ²)	1.612	0.186	10.09

Segundo Piso ``Terraza`` - Superficie total: 688.23 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Forjados	601.56	68.58	1010
Vigas	82.20	35.10	2754
Encofrado lateral	130.77		
Pilares (Sup. Encofrado)	174.80	13.67	1067
Escaleras	13.21	2.87	169
Total	1002.54	120.22	5000
Índices (por m ²)	1.457	0.175	7.27

Losa - tanque de Agua - Superficie total: 22.31 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Forjados	15.96	1.56	23
Vigas	5.99	2.14	143
Encofrado lateral	9.96		
Pilares (Sup. Encofrado)	14.80	1.12	81
Total	46.71	4.82	247
Índices (por m ²)	2.094	0.216	11.07

Total obra - Superficie total: 1758.22 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	39.97	6.04	1274
Unidireccionales	1348.85	149.20	2461
Vigas	344.05	136.01	11052
Encofrado lateral	710.70		
Pilares (Sup. Encofrado)	565.80	42.74	4164
Escaleras	41.27	8.31	668
Total	3050.64	342.30	19619
Índices (por m ²)	1.735	0.195	11.16

COMPUTOS MÉTRICOS								
Nº	DESCRIPCIÓN	Unidad	Nº VECES	Dimensiones			Volumen	
				Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
>	(M01) - MOD # 1 - OBRAS PRELIMINARES							
1	Instalación de faenas	glb	1,00					1,00
2	Letrero de obras	pza	1,00					1,00
>	(M02) - MOD # 2 - INFRAESTRUCTURA							
3	Replanteo y trazado	glb	1,00					1,00
4	Excavación terreno duro h<1,5 m	m³	71,00	1,80	1,80	1,50		220,88
5	Hormigón pobre de nivelación (1:3:4)	m³	71,00	1,80	1,80	0,05		15,05
6	Hormigón Tipo A p/zapatas	m³	71,00	1,80	1,80	0,45		63,46
7	Relleno y compactado c/material granular	m³	71,00					159,75
8	Hº cº cimientos (1:2:4) 50 % piedra	m³	1,00					73,36
9	Hormigón tipo A p/ sobrecimientos	m³	1,00					41,59
10	Impermeabilización s/cimiento	m²	1,00					160,38
11	Acero estructural de alta resistencia	kgrs	19.159,00					1,00
12	Hormigón Tipo A p/columnas	m³	1,00					42,72
13	Hormigón Tipo A p/vigas	m³	3,00					75,27
14	Hormigón armado escaleras	m³	3,00					9,00
15	Muro lad. hueco (6) 12 cm.	m²	1,00					969,62
16	Muro lad. hueco (6) 18 cm.	m²	1,00					422,00
17	Muro exterior manpostería de ladrillo e=12cm más drywall c/relleno	m²	1,00					635,08
18	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=25cm)	m²	2,00					1.174,01
19	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=20cm)	m²	2,00					193,91
20	Rampa de hormigón armado (Losa maciza)	m³	1,00					6,40
21	Revoque interior c/yeso	m²	1,00					2.431,70
22	Revoque exterior (cal-cemento)	m²	1,00					207,51
23	Contrapiso de cemento + empedrado	m²	1,00					784,91
24	Contrapiso de cemento s/losa	m²	2,00					1.157,27
25	Piso cerámica esmaltada	m²	3,00					1.969,15
26	Piso de vinil	m³	1,00					1,00
27	Piso de cemento ranurado p/rampa	m²	1,00					79,30
28	Zocalo de cerámica h=10cm	m	1,00					1.465,14
29	Pintura interior latex (monopol)							

		m²	1,00					3.795,62
30	Pintura exterior latex (monopol)							
		m²	1,00					765,56
31	Cielo falso desmontable tipo armstrong							
		m²	1,00					1.367,92
32	Dintel de ladrillo con fierro doble							
		m	1,00					84,00
33	Barandado metalico p/ gradas + pintura							
		m	1,00					26,10
34	Ventana de aluminio c/vidrio 6mm							
		m²	1,00					227,86
35	Fachada exteriores c/vidrio 6mm							
		m²	1,00					24,67
36	Puerta de aluminio c/vidrio 10mm							
		m²						37,36
37	Puerta placa c/marco (madera mara - 2x4)							
		m²						2,00
38	Puerta de madera tipo tablero c/marco 0.90x2.25 m							
		pza						32,00
39	Puerta madera tipo tablero c/marco 1.20x2.50 m)							
		m²						6,00
40	Puerta vaiven con marco de aluminio vidrio templado							
		pza						8,00
41	Pintura al aceite s/carp. de madera							
		m²	1,00					44,00
42	Chapa exterior yale (2 golpes)							
		pza	3,00					3,00
43	Chapa interior manivela							
		pza	44,00					44,00
44	Mesón h°a° revestido con porcelanato							
		m²	1,00					8,34
45	Fachada metálica de tubo rectangular 20x50mm							
		m²	1,00					102,57
46	Limpieza y retiro de escombros							
		m³	6,00					82,00
>	(M03) - MOD # 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
47	ILUM.ELC. FLUORES BAJO CONSUMO 1x32W							
		pto	28,00					28,00
48	Inst. Iluminac. Elect. Fluorescente 2x40W							
		pto	119,00					119,00
49	Instalación telefónica							
		glb	10,00					10,00
50	Interruptor doble							
		pto	11,00					11,00
51	Interruptor sencillo							
		pza	71,00					71,00
52	Inst. Iluminación + Bombilla C/ Spot 100W							
		pto	28,00					28,00
53	Inst. ducha electrica							
		pza	7,00					7,00
54	Tablero de medición y distribución electrica							
		glb	1,00					1,00
55	Tomacorriente doble							
		pza	75,00					75,00
56	Toma corriente doble C/T tierra							
		pto	10,00					10,00
>	(M04) - MOD # 4 INSTALACIÓN AGUA POTABLE							
57	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)							
		m³	7,50					7,50
58	Prov. y tendido tuberia pvc 3/4" esq 40 ec							
		m	378,70					378,70
59	Prov. y tendido tuberia pvc 1/2" esq. 40 ec							
		m	509,94					509,94

60	Prov. y tendido tubería pvc 1" esq. 40 ec						
		m	17,00				17,00
61	Relleno compactado C/Saltarina (sin mat.)						
		m³	7,50				7,50
62	Tanque plástico de agua 2000lt c/acc						
		pza	1,00				1,00
63	Bomba de agua						
		pza	1,00				1,00
>	(M05) - MOD # 5 DESAGUE SANITARIO						
64	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)						
		m³	127,04				127,04
65	Prov. y tendido tubería pvc d=4" e=40						
		m	61,70				61,70
66	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=2"						
		m	234,15				234,15
67	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=4"						
		m	176,45				176,45
68	Camara inspección hº cº de 60 x 60 cm						
		pza	15,00				15,00
69	Camara séptica						
		glb	1,00				1,00
70	Pozo absorbente (diam.1.5,h=2)						
		pza	1,00				1,00
71	Rejilla de piso						
		pza	25,00				25,00
72	Caja sifonada de 4"						
		pza	39,00				39,00
73	Provisión y colocado de inodoro tanque bajo						
		pza	23,00				23,00
74	Provisión y colocado de inodoro p/discapitados						
		pza	1,00				1,00
75	Lavamanos blanco c/grifería						
		pza	24,00				24,00
76	Lavaplatos art.1 depos. 1 fregadero						
		pza	2,00				2,00
77	Urinario						
		pza	4,00				4,00
78	Accesorios de baño (pap., toal., perch., jabo.)						
		glb	12,00				12,00
79	Relleno y compactado c/maquina						
		m³	115,00				115,00
80	Bajante tubo desagüe pvc 4"						
		m	124,00				124,00

GRUPO DE TRABAJO Y DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD ESTUDIO PROYECTO : “DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE SALUD TOMATAS GRANDE 15 DE ABRIL”

N° Item	DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad de Obra	Rendimiento de Grupo		Número de Grupos de Trabajo	Duración de la Actividad Final
				hrs	Hora/Unidad		Días
>	MOD # 1 - OBRAS PRELIMINARES						
1	Instalación de faenas	glb	1,00	16,00	16,00	1	2
2	Letrero de obras	pza	1,00	4,00	4,00	1	1
>	MOD # 2 - INFRAESTRUCTURA						
3	Replanteo y trazado	m²	867,87	0,02	17,36	2	2
4	Excavación terreno duro h<1,5 m	m³	220,88	2,50	552,20	6	12
5	Hormigón pobre de nivelación (1:3:4)	m³	15,05	2,00	30,10	4	1
6	Hormigón armado zapatas	m³	63,46	6,36	403,61	6	9
7	Relleno y compactado c/material granular	m³	159,75	0,85	135,79	3	6
8	Hº cº cementos (1:2:4) 50 % piedra	m³	73,36	5,00	366,80	6	8
9	Hormigón armado de sobrecimientos	m³	41,59	7,51	312,34	3	14
10	Impermeabilización s/cimiento	m²	160,38	0,20	32,08	4	2
11	Acero estructural de alta resistencia	kg	19.159,00	0,03	478,98	3	20
12	Hormigón armado de columnas	m³	42,72	8,75	373,80	6	8
13	Hormigón armado de vigas	m³	75,27	8,19	616,46	6	13
14	Hormigón armado escaleras	m³	9,00	7,77	69,93	1	9
15	Muro lad. hueco (6) 12 cm.	m²	969,62	2,20	2.133,16	6	45
16	Muro lad. hueco (6) 18 cm.	m²	422,00	3,20	1.350,40	6	29
17	Muro exterior manposteria de ladrillo e=12cm más drywall c/relleno	m²	635,08	1,55	984,37	3	42
18	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=25cm)	m²	1.174,01	0,60	704,41	6	15
19	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=20cm)	m²	193,91	0,60	116,35	3	5
20	Rampa de hormigón (Losa maciza)	m³	6,40	8,25	52,80	2	4
21	Revoque interior c/yeso	m²	2.431,70	1,50	3.647,55	10	46
22	Revoque exterior (cal-cemento)	m²	207,51	2,60	539,53	4	17
23	Contrapiso de cemento + empedrado	m²	784,91	1,50	1.177,37	6	25
24	Contrapiso de cemento s/losa	m²	1.157,27	1,05	1.215,13	6	26
25	Piso cerámica esmaltada	m²	1.969,15	1,50	2.953,73	10	37
26	Piso de vinil	m²	79,30	1,20	95,16	1	12
27	Piso de cemento ranurado p/rampa	m³	45,36	1,20	54,43	1	2
28	Zocalo de cerámica h=10cm	m	1.465,14	0,35	512,80	3	22

29	Pintura interior latex (monopol)	m²	3.795,62	0,50	1.897,81	6	40
30	Pintura exterior latex (monopol)	m²	765,56	0,50	382,78	6	8
31	Cielo falso desmontable tipo armstrong	m²	1.367,92	0,35	478,77	3	20
32	Dintel de ladrillo con fierro doble	m	84,00	0,80	67,20	6	2
33	Barandado metálico p/ gradas + pintura	m	26,10	2,50	65,25	2	5
34	Ventana de aluminio c/vidrio 6mm	m²	227,86	2,00	455,72	3	19
35	Fachada exterior de aluminio c/vidrio 6mm	m²	24,67	2,00	49,34	1	7
36	Puerta de aluminio c/vidrio 10mm	m²	37,36	1,50	56,04	1	8
37	Puerta placa c/marco (madera mara - 2x4)	m²	2,00	9,33	18,66	1	3
38	Puerta de madera tipo tablero c/marco 0.90x2.25 m	pza	32,00	10,00	320,00	3	14
39	Puerta madera tipo tablero c/marco 1.20x2.50 m)	m²	6,00	12,67	76,02	3	4
40	Puerta vaiven con marco de aluminio vidrio templado	pza	8,00	5,00	40,00	1	5
41	Pintura al aceite s/carp. de madera	m²	44,00	0,50	22,00	1	3
42	Chapa exterior yale (2 golpes)	pza	3,00	3,35	10,05	1	2
43	Chapa interior manivela	pza	44,00	0,50	22,00	1	3
44	Mesón h²a° revestido con porcelanato	m²	8,34	5,00	41,70	1	6
45	Fachada metálica perfil de tubo rectangular 20x50	m²	102,57	0,80	82,06	2	6
46	Limpieza y retiro de escombros	m³	82,00	1,00	82,00	2	6
>	MOD # 3 INSTALACIÓN ELECTRICA						
47	Ilum.Elc. Flores bajo consumo 1x32W	pto	28,00	1,10	30,80	1	4
48	Inst. Iluminac. Elect. Fluorescente 2x40W	pto	119,00	3,15	374,85	3	16
49	Instalación telefónica	glb	10,00	3,00	30,00	1	4
50	Interruptor doble	pto	11,00	2,00	22,00	1	3
51	Interruptor sencillo	pza	71,00	0,50	35,50	1	5
52	Inst. Iluminación + Bombilla C/ Spot 100W	pto	28,00	1,50	42,00	1	6
53	Inst. ducha electrica	pza	7,00	1,05	7,35	1	1
54	Tablero de medición y distribución eléctrica	glb	1,00	60,00	60,00	2	4
55	Tomacorriente doble	pza	75,00	3,80	285,00	3	12
56	Toma corriente doble C/T tierra	pto	10,00	1,50	15,00	1	2
>	MOD # 4 INSTALACIÓN AGUA POTABLE						
57	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m³	7,50	1,05	7,88	1	1
58	Prov. y tendido tuberia pvc 3/4" esq 40 ec	m	378,70	0,02	7,57	1	1
59	Prov. y tendido tuberia pvc 1/2" esq. 40 ec	m	509,94	0,02	7,65	1	1
60	Prov. y tendido tuberia pvc 1" esq. 40 ec	m	17,00	0,35	5,95	1	1
61	Relleno compactado C/Saltarina (sin mat.)	m³	7,50	1,90	14,25	1	2
62	Tanque plastico de agua 2000lt c/acc	pza	1,00	6,00	6,00	1	1
63	Bomba de agua	pza	1,00	7,00	7,00	1	1
>	MOD # 5 DESAGUE SANITARIO						
64	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m³	127,04	1,50	190,56	3	8
65	Prov. y tendido tuberia pvc d=4" e=40	m	61,70	0,55	33,94	1	5

66	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=2"	m	234,15	0,40	93,66	1	12
67	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=4"	m	176,45	0,60	105,87	1	14
68	Cámara inspección hº cº de 60 x 60 cm	pza	15,00	11,00	165,00	2	11
69	Cámara séptica	glb	1,00	85,33	85,33	1	11
70	Pozo absorbente (diam.1.5,h=2)	pza	1,00	27,81	27,81	1	4
71	Rejilla de piso	pza	25,00	1,50	37,50	2	3
72	Caja sifonada de 4"	pza	39,00	1,00	39,00	1	5
73	Provisión y colocado de inodoro tanque bajo	pza	23,00	1,72	39,56	1	5
74	Provisión y colocado de inodoro p/discapitados	pza	1,00	1,72	1,72	1	1
75	Lavamanos blanco c/grifería	pza	24,00	1,35	32,40	1	5
76	Lavaplatos art.1 depos. 1 fregadero	pza	2,00	1,00	2,00	1	1
77	Urinario	pza	4,00	3,00	12,00	1	2
78	Accesorios de baño (pap., toal., perch., jabo.)	glb	12,00	2,00	24,00	1	3
79	Relleno y compactado c/máquina	m³	115,00	0,75	86,25	1	11
80	Bajante tubo desagüe pvc 4"	m	124,00	0,20	24,80	1	4

PLANILLA DE PRECIOS UNITARIOS

Item: Instalación de faenas

Unidad: glb

Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
		Deposito y oficina				
	A	MATERIALES				
1	-	Madera blanca	pie ²	60,00	7,20	432,00
2	-	Calamina galvanizada # 30	m ²	33,00	27,00	891,00
3	-	Ladrillo 6 huecos 0.15m	pza	1.070,00	1,15	1.230,50
4	-	Cemento	kg	200,00	1,11	222,00
5	-	Ripio chancado	M3.	1,50	150,00	225,00
6	-	Estuco pando	kg	330,00	0,50	165,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.165,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	16,00	20,50	328,00
2	-	Ayudante	hr	16,00	15,00	240,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	568,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	312,40
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	131,53
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.011,93
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	50,60
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	50,60
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4.228,03
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	422,80
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	465,08
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5.115,91
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	158,08
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5.274,00
>		PRECIO ADOPTADO:				5.274,00
		Son: Cinco Mil Doscientos Setenta y Cuatro Bolivianos				

Item: Letrero de obras					Unidad: pza	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de construccion	p²	40,00	8,00	320,00
2	-	Clavos	kg	0,40	12,50	5,00
3	-	Pintura latex	lts	2,00	35,00	70,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	395,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	4,00	19,00	76,00
2	-	Pintor	hr	8,00	15,00	120,00
3	-	Albañil	hr	2,00	20,50	41,00
4	-	Ayudante	hr	2,00	15,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	267,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	146,85
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	61,83
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	475,68
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	23,78
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	23,78
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	894,46
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	89,45
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	98,39
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.082,30
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	33,44
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.115,74
>		PRECIO ADOPTADO:				1.115,74
		Son: Un Mil Ciento Quince con 74/100 Bolivianos				

Item: Replanteo y trazado				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de construccion	p²	0,25	8,00	2,00
2	-	Alambre de amarre	kg	0,02	12,00	0,24
3	-	Clavos	kg	0,02	12,50	0,25
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2,49
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Topografo	Hr.	0,02	21,00	0,42
2	-	Albañil	hr	0,02	20,50	0,41
3	-	Ayudante	hr	0,02	15,00	0,30
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,13
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,62
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,26
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,01
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,10
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,10
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4,60
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	0,46
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	0,51
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5,57
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,17
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5,74
>		PRECIO ADOPTADO:				5,74
		Son: Cinco con 74/100 Bolivianos				

Item: Excavación terreno duro h<1,5 m					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	2,50	12,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	30,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	16,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	53,45
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,67
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,67
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	56,12
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,61
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	6,17
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	67,90
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,10
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	70,00
>		PRECIO ADOPTADO:				70,00
		Son: Setenta Bolivianos				

Item: Hormigón pobre de nivelación (1:3:4)					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Arena comun	m³	0,45	150,00	67,50
2	-	Grava comun	m³	0,80	165,00	132,00
3	-	Cemento portland	kg	240,00	1,10	264,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	463,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	2,00	20,50	41,00
2	-	Ayudante	hr	2,00	15,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	71,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	39,05
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	16,44
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	126,49
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,32
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	6,32
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	596,32
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	59,63
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	65,59
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	721,54
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	22,30
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	743,84
>		PRECIO ADOPTADO:				743,84

Item: Hormigón tipo A p/zapata					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	355,20
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Madera construccion	pie²	10,00	7,20	72,00
5	-	Clavos	kg	0,50	12,50	6,25
6	-	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	703,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	12,00	20,50	246,00
2	-	Encofrador	hr	6,00	19,00	114,00
3	-	Ayudante	hr	6,00	15,00	90,00
4	-	Peon	hr	20,00	12,00	240,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	780,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	429,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	180,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.389,62
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Sierra circular	hr	0,05	14,90	0,75
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	69,93
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	159,71
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.252,48
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	248,87
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	273,76
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.725,50
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	84,22
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.809,72
>		PRECIO ADOPTADO:				2.809,72
		Son: Dos Mil Ochocientos Nueve con 72/100 Bolivianos				

Item: Relleno y compactado c/material granular				Unidad: m³		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tierra seleccionada	m³	1,00	45,90	45,90
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	45,90
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,15	15,00	2,25
2	-	Peon	hr	2,20	12,00	26,40
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	28,65
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	15,76
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,63
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	51,04
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Compactadora	hr	0,20	72,10	14,42
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,55
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	16,97
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	113,91
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	11,39
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	12,53
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	137,84
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,26
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	142,10
>		PRECIO ADOPTADO:				142,10
		Son: Ciento Cuarenta y Dos con 10/100 Bolivianos				

Item: H° c° cimientos (1:2:4) 50 % piedra				Unidad: m³		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	120,00	1,10	132,00
2	-	Arena comun	m³	0,25	150,00	37,50
3	-	Grava comun	m³	0,35	165,00	57,75
4	-	Piedra para cimientos	m³	0,80	150,00	120,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	347,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	5,00	20,50	102,50
2	-	Ayudante	hr	5,00	15,00	75,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	177,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	97,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	41,10
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	316,23
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	15,81
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	15,81
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	679,29
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	67,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	74,72
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	821,94
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	25,40
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	847,34
>		PRECIO ADOPTADO:				847,34
Son: Ochocientos Cuarenta y Siete con 34/100 Bolivianos						

Item: Hormigón tipo A p/sobrecimiento					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
5	-	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Madera encofrado	pie²	80,00	6,70	536,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	703,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	18,00	19,00	342,00
2	-	Armador	hr	9,00	19,00	171,00
3	-	Ayudante	hr	16,00	15,00	240,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	753,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	414,15
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	174,37
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.341,52
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	67,08
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	159,84
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.252,00
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	225,25
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	247,77
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.725,50
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	84,22
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.809,72
>		PRECIO ADOPTADO:				2.809,72
		Son: Dos Mil Ochocientos Nueve con 72/100 Bolivianos				

Item: Impermeabilización s/cimiento				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Polietileno	m	1,12	4,60	5,15
2	-	Polietileno	m	0,14	4,60	0,64
3	-	Arena fina	m³	0,01	138,00	1,38
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	7,18
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	0,20	12,00	2,40
2	-	Albañil	hr	0,20	20,50	4,10
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	6,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	3,58
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,51
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	11,58
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,58
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,58
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	19,34
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	1,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	2,13
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	23,40
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,72
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	24,12
>		PRECIO ADOPTADO:				24,12
		Son: Veinticuatro con 12/100 Bolivianos				

Item: Acero estructural alta resistencia				Unidad: kg		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Acero estructural	kg	1,10	6,70	7,37
2	-	Alambre de amarre	kg	0,03	12,00	0,36
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	7,73
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Armador	hr	0,06	19,00	1,14
2	-	Ayudante	hr	0,05	15,00	0,75
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,89
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,04
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,44
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3,37
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Cizalla	hr	0,03	17,50	0,53
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,17
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,69
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	11,79
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	1,18
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,30
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	14,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,44
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	14,71
>		PRECIO ADOPTADO:				14,71
		Son: Catorce con 71/100 Bolivianos				

Item: Hormigón Tipo A p/ Columna					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Madera encofrado	pie²	80,00	6,70	536,00
5	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.133,24
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	8,50	20,50	174,25
2	-	Ayudante	hr	16,00	15,00	240,00
3	-	Encofrador	hr	18,00	19,00	342,00
4	-	Peon	hr	20,00	12,00	240,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	996,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	547,94
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	230,70
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.774,89
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
4	-	Bomba de hormigon	hr	0,60	36,00	21,60
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	88,74
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	203,11
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.111,24
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	311,12
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	342,24
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.764,60
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	116,33
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.880,92
>		PRECIO ADOPTADO:				3.880,92
		Son: Tres Mil Ochocientos Ochenta con 92/100 Bolivianos				

Item: Hormigón tipo A p/viga				Unidad: m³		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Clavos	kg	1,60	12,50	20,00
5	-	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Madera construccion	pie²	75,00	7,20	540,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.156,24
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	7,00	20,50	143,50
2	-	Ayudante	hr	18,00	15,00	270,00
3	-	Peon	hr	21,00	12,00	252,00
4	-	Encofrador	hr	17,00	19,00	323,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	988,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	543,68
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	228,91
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.761,08
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Guinche (pluma)	hr	0,70	61,90	43,33
4	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	88,05
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	224,15
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.141,47
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	314,15
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	345,56
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.801,18
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	117,46
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.918,64
>		PRECIO ADOPTADO:				3.918,64
		Son: Tres Mil Novecientos Dieciocho con 64/100 Bolivianos				

Item: Hormigón armado escaleras					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Madera encofrado	pie²	75,00	6,70	502,50
5	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
6	-	Alambre de amarre	kg	2,00	12,00	24,00
7	-	Acero estructural	kg	80,00	6,70	536,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.659,74
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	10,00	20,50	205,00
2	-	Ayudante	hr	18,00	15,00	270,00
3	-	Encofrador	hr	17,00	19,00	323,00
4	-	Peon	hr	21,00	12,00	252,00
5	-	Armador	hr	1,20	19,00	22,80
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.072,80
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	590,04
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	248,43
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.911,27
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Guinche (pluma)	hr	0,70	61,90	43,33
4	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	95,56
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	231,66
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.802,67
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	380,27
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	418,29
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.601,23
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	142,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.743,40
>		PRECIO ADOPTADO:				4.743,40
		Son: Cuatro Mil Setecientos Cuarenta y Tres con 40/100 Bolivianos				

Item: Muro lad. hueco (6) 12 cm.				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Ladrillo de 6 huecos	pza	24,00	1,15	27,60
2	-	Cemento	kg	11,00	1,11	12,21
3	-	Arena fina	m³	0,05	138,00	6,90
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	46,71
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
2	-	Ayudante	hr	1,00	15,00	15,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,53
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,22
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	63,25
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,16
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,16
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	113,12
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	11,31
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	12,44
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	136,87
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,23
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	141,10
>		PRECIO ADOPTADO:				141,10
		Son: Ciento Cuarenta y Uno con 10/100 Bolivianos				

Item: Muro lad. hueco (6) 18 cm.					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Ladrillo de 6 huecos	pza	29,00	1,15	33,35
2	-	Cemento	kg	14,00	1,11	15,54
3	-	Arena	m³	0,07	127,70	8,94
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	57,83
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,15	20,50	23,58
2	-	Ayudante	hr	1,15	15,00	17,25
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	40,83
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,45
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,45
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	72,73
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,64
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,64
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	134,20
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	13,42
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	14,76
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	162,38
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	167,40
>		PRECIO ADOPTADO:				167,40
		Son: Ciento Sesenta y Siete con 40/100 Bolivianos				

Item: Muro exterior manposteria de ladrillo e=12cm más drywall c/rellen						Unidad: m²
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Muto exterior de ladrillo 6H e=12 + muro aislante	m²	1,00	296,83	296,83
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	296,83
	B	MANO DE OBRA				
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,00
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	296,83
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	29,68
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	32,65
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	359,16
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,10
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	370,26
>		PRECIO ADOPTADO:				370,26
		Son: Trescientos Setenta con 26/100 Bolivianos				

Item: Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=25cm)					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	25,00	1,10	27,50
2	-	Viguetas pretensadas (s/carga 400 kg./cm2)	m²	2,00	30,00	60,00
3	-	Fierro corrugado	kg	1,80	6,30	11,34
4	-	Arena comun	m³	0,04	150,00	5,25
5	-	Grava comun	m³	0,06	165,00	9,08
6	-	Madera de construccion	p²	2,00	8,00	16,00
7	-	Clavos	kg	0,04	12,50	0,50
8	-	Alambre de amarre	kg	0,04	12,00	0,48
9	-	Plastoform	pza	2,00	18,50	37,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	167,15
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	0,80	19,00	15,20
2	-	Armador	hr	0,80	19,00	15,20
3	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
4	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	73,40
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	40,37
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	17,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	130,77
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,04	50,40	2,02
2	-	Vibradora	hr	0,04	48,30	1,93
3	-	Guinche montacarga	hr	0,04	71,91	2,88
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,54
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,36
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	311,27
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	31,13
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	34,24
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	376,64
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,64
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	388,28
>		PRECIO ADOPTADO:				388,28
		Son: Trescientos Ochenta y Ocho con 28/100 Bolivianos				

Item: Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=20cm)				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	23,00	1,10	25,30
2	-	Viguetas pretensadas (s/carga 400 kg./cm2)	m²	2,00	30,00	60,00
3	-	Fierro corrugado	kg	1,80	6,30	11,34
4	-	Arena comun	m³	0,03	150,00	4,50
5	-	Grava comun	m³	0,05	165,00	8,25
6	-	Madera de construccion	p²	2,00	8,00	16,00
7	-	Clavos	kg	0,04	12,50	0,50
8	-	Alambre de amarre	kg	0,04	12,00	0,48
9	-	Plastoform	pza	2,00	18,50	37,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	163,37
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Encofrador	hr	0,80	19,00	15,20
2	-	Armador	hr	0,80	19,00	15,20
3	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
4	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	73,40
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	40,37
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	17,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	130,77
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	0,04	50,40	2,02
2	-	Vibradora	hr	0,04	48,30	1,93
3	-	Guinche montacarga	hr	0,04	71,91	2,88
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,54
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,36
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	307,50
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	30,75
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	33,83
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	372,07
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	11,50
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	383,57
>		PRECIO ADOPTADO:				383,57
		Son: Trescientos Ochenta y Tres con 57/100 Bolivianos				

Item: Rampa de hormigón armado (Losa maciza)					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6.96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m³	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m³	0,80	133,90	107,12
4	-	Madera	pie²	75,00	8,70	652,50
5	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
6	-	Alambre de amarre	kg	1,60	12,00	19,20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.268,94
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	10,00	20,50	205,00
2	-	Ayudante	hr	20,00	15,00	300,00
3	-	Encofrador	hr	16,00	19,00	304,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	809,00
	F	Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	444,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	187,34
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.441,29
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	50,40	50,40
2	-	Vibradora	hr	0,80	48,30	38,64
3	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	72,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	164,83
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.875,06
	L	Gastos generales y administrativos		10.00% de	(J) =	287,51
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	316,26
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.478,82
	P	Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	107,50
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.586,32
>		PRECIO ADOPTADO:				3.586,32
		Son: Tres Mil Quinientos Ochenta y Seis con 32/100 Bolivianos				

Item: Revoque interior c/yeso					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Estuco fino	kg	10,50	0,68	7,14
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	7,14
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
2	-	Ayudante	hr	1,00	15,00	15,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,53
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,22
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	63,25
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,16
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,16
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	73,55
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,35
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	8,09
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	88,99
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,75
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	91,74
>		PRECIO ADOPTADO:				91,74
		Son: Noventa y Uno con 74/100 Bolivianos				

Item: Revoque exterior (cal-cemento)					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cal	kg	5,00	0,50	2,50
2	-	Cemento portland	kg	9,00	1,10	9,90
3	-	Arena fina	m³	0,05	138,00	6,90
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	19,30
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	2,60	20,50	53,30
2	-	Ayudante	hr	2,60	15,00	39,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	92,30
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	50,77
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	21,37
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	164,44
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	8,22
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8,22
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	191,96
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	19,20
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	21,12
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	232,27
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	239,45
>		PRECIO ADOPTADO:				239,45
		Son: Doscientos Treinta y Nueve con 45/100 Bolivianos				

Item: Contrapiso de cemento + empedrado					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	25,00	1,10	27,50
2	-	Arena comun	m³	0,06	150,00	9,00
3	-	Grava comun	m³	0,04	165,00	6,60
4	-	Piedra manzana	m³	0,15	80,50	12,08
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	55,18
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,50	20,50	30,75
2	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	53,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	29,29
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	12,33
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	94,87
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,74
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,74
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	154,79
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	15,48
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	17,03
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	187,29
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,79
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	193,08
>		PRECIO ADOPTADO:				193,08
		Son: Ciento Noventa y Tres con 08/100 Bolivianos				

Item: Contrapiso de cemento s/losa					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	11,00	1,10	12,10
2	-	Arena fina	m³	0,06	138,00	8,28
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	20,38
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,90	20,50	18,45
2	-	Ayudante	hr	1,20	15,00	18,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	36,45
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	20,05
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,44
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	64,94
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,25
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,25
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	88,57
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	8,86
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	9,74
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	107,16
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,31
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	110,48
>		PRECIO ADOPTADO:				110,48
		Son: Ciento Diez con 48/100 Bolivianos				

Item: Piso ceramica esmaltada				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	14,00	1,11	15,54
2	-	Arena	m³	0,04	127,70	5,11
3	-	Cemento cola weber	m²	1,00	10,00	10,00
4	-	Ceramica esmaltada antidesliz.	m²	1,10	65,00	71,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	102,15
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,50	20,50	30,75
2	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	53,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	29,29
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	12,33
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	94,87
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,74
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,74
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	201,76
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	20,18
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	22,19
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	244,13
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,54
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	251,67
>		PRECIO ADOPTADO:				251,67
		Son: Doscientos Cincuenta y Uno con 67/100 Bolivianos				

Item: Piso de vinil					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
						Tipo de cambio: 6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Pisopak	m²	1,05	40,50	42,53
2	-	Pegamento para vinil	l	0,05	97,80	4,89
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	47,42
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,20	20,50	24,60
2	-	Ayudante	hr	1,20	15,00	18,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	42,60
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	23,43
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,86
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	75,89
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,79
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,79
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	127,10
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	12,71
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	13,98
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	153,80
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,75
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	158,55
>		PRECIO ADOPTADO:				158,55
		Son: Ciento Cincuenta y Ocho con 55/100 Bolivianos				

Item: Piso de cemento ranurado p/rampa				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	18,00	1,11	19,98
2	-	Arena fina	m³	0,12	138,00	16,56
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	36,54
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
2	-	Ayudante	hr	1,00	15,00	15,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	35,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,53
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,22
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	63,25
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,16
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,16
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	102,95
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	10,29
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	11,32
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	124,57
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,85
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	128,42
>		PRECIO ADOPTADO:				128,42
		Son: Ciento Veintiocho con 42/100 Bolivianos				

Item: Zocalo de ceramica h=10cm					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	2,10	1,10	2,31
2	-	Ceramica nacional (34x34)	m²	0,30	44,90	13,47
3	-	Cemento blanco	kg	0,03	4,20	0,13
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	15,91
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,35	20,50	7,18
2	-	Ayudante	hr	0,35	15,00	5,25
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	12,43
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	6,83
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,88
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	22,14
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,11
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,11
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	39,15
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	3,91
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	4,31
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	47,37
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,46
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	48,83
>		PRECIO ADOPTADO:				48,83
		Son: Cuarenta y Ocho con 83/100 Bolivianos				

Item: Pintura interior latex (monopol)				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Lija p/pared	hoja	0,10	1,70	0,17
2	-	Sellador para pared	galón	0,02	52,00	1,04
3	-	Pintura latex	lts	0,09	35,00	3,15
4	-	Masilla	kg	0,08	4,70	0,38
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	4,74
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Pintor	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	Ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	15,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,72
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,34
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	32,80
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	3,28
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,61
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	39,68
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,23
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	40,91
>		PRECIO ADOPTADO:				40,91
		Son: Cuarenta con 91/100 Bolivianos				

Item: Pintura exterior latex (monopol)					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Pintura latex	lts	0,11	35,00	3,85
2	-	Masilla	kg	0,05	4,70	0,24
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	4,09
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	Pintor	hr	0,50	15,00	7,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	15,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,72
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,34
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	32,14
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	3,21
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,54
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	38,90
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,20
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	40,10
>		PRECIO ADOPTADO:				40,10
		Son: Cuarenta con 10/100 Bolivianos				

Item: Cielo falso desmontable tipo armstrong					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Plaquetas USG armstrong	m²	1,00	209,47	209,47
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	209,47
	B	MANO DE OBRA				
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,00
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	209,47
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	20,95
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	23,04
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	253,46
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,83
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	261,29
>		PRECIO ADOPTADO:				261,29
		Son: Doscientos Sesenta y Uno con 29/100 Bolivianos				

Item: Dintel de ladrillo con fierro doble					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	4,00	1,10	4,40
2	-	Ladrillo 6 huecos (24*15*11)	pza	5,00	0,70	3,50
3	-	Fierro corrugado	kg	2,30	6,30	14,49
4	-	Arena fina	m³	0,01	138,00	1,38
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	23,77
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	0,80	20,50	16,40
2	-	Ayudante	hr	0,80	15,00	12,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	28,40
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	15,62
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,58
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	50,60
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,53
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,53
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	76,90
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,69
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	8,46
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	93,04
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,88
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	95,92
>		PRECIO ADOPTADO:				95,92
		Son: Noventa y Cinco con 92/100 Bolivianos				

Item: Barandado metalico p/ gradas + pintura					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tubo rectangular (20 x 40 mm)	m	2,00	6,30	12,60
2	-	Electrodos	kg	0,70	8,20	5,74
3	-	Cemento portland	kg	1,00	1,10	1,10
4	-	Arena comun	m³	0,01	150,00	1,50
5	-	Pintura anticorrosiva	l	0,05	69,50	3,48
6	-	Tubo rectangular (20 x 20 mm)	m	2,00	4,10	8,20
7	-	Fierro liso de ½"	m	5,00	4,10	20,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	53,12
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
2	-	Especialista	hr	4,00	18,00	72,00
3	-	Ayudante	hr	4,40	15,00	66,00
4	-	Peon	hr	0,60	12,00	7,20
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	165,70
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	91,14
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	38,37
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	295,21
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	14,76
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,76
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	363,08
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	36,31
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	39,94
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	439,33
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	13,58
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	452,90
>		PRECIO ADOPTADO:				452,90
		Son: Cuatrocientos Cincuenta y Dos con 90/100 Bolivianos				

Item: Ventana de aluminio c/vidrio 6mm							Unidad: m²
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril							
						Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	
	A	MATERIALES					
1	-	Vidrio cristal 6 mm	m²	1,00	160,00	160,00	
2	-	Ventana de aluminio	m²	1,00	150,00	150,00	
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	310,00	
	B	MANO DE OBRA					
1	-	Especialista en trabajos de aluminio	hr	2,00	20,00	40,00	
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	40,00	
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	22,00	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,26	
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	71,26	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,56	
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,56	
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	384,83	
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	38,48	
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	42,33	
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	465,64	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	14,39	
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	480,03	
>		PRECIO ADOPTADO:				480,03	
		Son: Cuatrocientos Ochenta con 03/100 Bolivianos					

[illegible]

Item: Puerta de aluminio c/vidrio 10mm				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Vidrio cristal 10mm	m²	1,00	300,00	300,00
2	-	Perfil de aluminio	m²	1,00	80,00	80,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	380,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista en aluminio	hr	1,50	20,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	30,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	16,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	53,45
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,67
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,67
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	436,12
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	43,61
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	47,97
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	527,70
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	16,31
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	544,01
>		PRECIO ADOPTADO:				544,01
Son: Quinientos Cuarenta y Cuatro con 01/100 Bolivianos						

Item: Puerta placa c/marco (madera mara - 2x4)				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera mara	pie²	18,00	9,50	171,00
2	-	Venesta mara	m²	2,20	27,10	59,62
3	-	Cola fresca	kg	0,15	8,50	1,28
4	-	Lija	hoja	1,00	1,30	1,30
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	233,20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	14,00	19,00	266,00
2	-	Ayudante	hr	13,00	15,00	195,00
3	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	481,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	264,83
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	111,50
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	857,83
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	42,89
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	42,89
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.133,91
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	113,39
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	124,73
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.372,03
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	42,40
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.414,43
>		PRECIO ADOPTADO:				1.414,43
		Son: Un Mil Cuatrocientos Catorce con 43/100 Bolivianos				

Item: Puerta de madera tipo tablero c/marco 0.90x2.50 m				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa exterior	pza	1,00	100,00	100,00
2	-	Puerta tablero cedro	m²	1,00	680,00	680,00
3	-	Marco 4"x2" cedro	pza	1,00	129,60	129,60
4	-	Bisagra 4" doble	pza	3,00	8,10	24,30
5	-	Barniz para madera	galón	0,30	109,60	32,88
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	966,78
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	10,00	19,00	190,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	15,00	150,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	340,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	187,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	78,73
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	605,73
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	30,29
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	30,29
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.602,80
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	160,28
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	176,31
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.939,39
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	59,93
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.999,32
>		PRECIO ADOPTADO:				1.999,32
		Son: Un Mil Novecientos Noventa y Nueve con 32/100 Bolivianos				

Item: Puerta madera tipo tablero c/marco 1.20x2.50 m)				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera mara	pie²	25,00	9,50	237,50
2	-	Cola fresca	kg	0,25	8,50	2,13
3	-	Accesorios de 1"	pza	0,00	15,60	0,00
4	-	Marco 2x6"	pza	1,00	230,00	230,00
5	-	Visagra 4" doble	pza	8,00	10,00	80,00
6	-	Lija	hoja	1,00	1,30	1,30
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	550,93
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	19,00	19,00	361,00
2	-	Ayudante	hr	18,00	15,00	270,00
3	-	Albañil	hr	1,00	20,50	20,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	651,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	358,33
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	150,87
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.160,69
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	58,03
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	58,03
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.769,65
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	176,97
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	194,66
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.141,28
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	66,17
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	2.207,45
>		PRECIO ADOPTADO:				2.207,45
Son: Dos Mil Doscientos Siete con 45/100 Bolivianos						

Item: Puerta vaiven con marco de aluminio vidrio templado				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Puerta p1 aluminio bronce	m²	5,04	806,60	4.065,26
2	-	Chapa 2 golpes	pza	1,00	226,60	226,60
3	-	Brazo hidraulico	pza	1,00	154,50	154,50
4	-	Vidrio 4mm	m²	5,04	206,00	1.038,24
5	-	Silicona	pza	2,50	31,40	78,50
6	-	Contramarco madera 0.03x0.06	m	11,40	21,60	246,24
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	5.809,34
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	5,00	20,50	102,50
2	-	Especialista	hr	5,00	18,00	90,00
3	-	Ayudante	hr	5,00	15,00	75,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	267,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	147,13
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	61,95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	476,57
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	23,83
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	23,83
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	6.309,74
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	630,97
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	694,07
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	7.634,79
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	235,92
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	7.870,70
>		PRECIO ADOPTADO:				7.870,70
		Son: Siete Mil Ochocientos Setenta con 70/100 Bolivianos				

Item: Pintura al aceite s/carp. de madera					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Lija	hoja	0,20	1,30	0,26
2	-	Pintura al aceite mate monopol	galón	0,08	86,80	6,94
3	-	Tiza molida	kg	0,20	1,30	0,26
4	-	Cola fresca	kg	0,03	8,50	0,26
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	7,72
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Pintor	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	Ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	15,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	26,72
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,34
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	35,78
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	3,58
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3,94
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	43,29
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,34
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	44,63
>		PRECIO ADOPTADO:				44,63
		Son: Cuarenta y Cuatro con 63/100 Bolivianos				

Item: Chapa exterior yale (2 golpes)				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa exterior de 2 golpes	pza	1,00	118,20	118,20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	118,20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Carpintero	hr	3,00	19,00	57,00
2	-	Ayudante	hr	3,50	15,00	52,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	109,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	60,23
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,36
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	195,08
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,75
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,75
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	323,04
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	32,30
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	35,53
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	390,87
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	12,08
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	402,95
>		PRECIO ADOPTADO:				402,95
		Son: Cuatrocientos Dos con 95/100 Bolivianos				

Item: Chapa interior manivela					Unidad: pza	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Chapa interior de manivela	pza	1,00	175,50	175,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	175,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Maestro carpintero	hr	0,50	18,00	9,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	9,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	4,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,08
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	16,03
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,80
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,80
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	192,34
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	19,23
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	21,16
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	232,73
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,19
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	239,92
>		PRECIO ADOPTADO:				239,92
		Son: Doscientos Treinta y Nueve con 92/100 Bolivianos				

Item: Meson h°a° revestido con porcelanato					Unidad: m²	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento portland	kg	38,00	1,10	41,80
2	-	Fierro corrugado	kg	2,50	6,30	15,75
3	-	Alambre de amarre	kg	0,10	12,00	1,20
4	-	Clavos	kg	0,10	12,50	1,25
5	-	Madera de construccion	p²	4,00	8,00	32,00
6	-	Arena comun	m³	0,06	150,00	9,00
7	-	Ladrillo gambote (24*11*6)	pza	40,00	0,70	28,00
8	-	Porcelanato 60x60	m²	1,05	100,00	105,00
9	-	Cemento blanco	kg	0,10	4,20	0,42
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	234,42
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	5,50	20,50	112,75
2	-	Ayudante	hr	4,50	15,00	67,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	180,25
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	99,14
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	41,74
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	321,13
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	16,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	16,06
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	571,60
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	57,16
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	62,88
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	691,64
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	21,37
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	713,01
>		PRECIO ADOPTADO:				713,01
		Son: Setecientos Trece con 01/100 Bolivianos				

Item: Fachada metálica perfil de tubo rectangular 20x50				Unidad: m²		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Perfil metálico 20x50	pza	1,50	80,00	120,00
2	-	Electrodos	kg	0,10	8,20	0,82
3	-	Pintura al aceite mate monopol	galón	0,55	86,80	47,74

Item: Limpieza y Retiro de escombros					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	22,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	12,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,21
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	40,09
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Volqueta	hr	0,50	32,50	16,25
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	18,25
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	58,34
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,83
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	6,42
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	70,59
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	72,77
>		PRECIO ADOPTADO:				72,77
		Son: Setenta y Dos con 77/100 Bolivianos				

Item: ILUM.ELC. FLUORES BAJO CONSUMO 1x32W				Unidad: pto		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
2	-	Cinta aislante	rollo	0,25	15,00	3,75
3	-	Luminaria fluorecente bajo consumo	pza	1,00	20,00	20,00
4	-	Cable aislado monopolar # 14	m	10,00	1,20	12,00
5	-	Tubo bergman 5/8	m	5,00	1,70	8,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	47,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante electrico	hr	1,20	8,00	9,60
2	-	Electricista	hr	1,00	19,00	19,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	28,60
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	15,73
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,62
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	50,95
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,55
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,55
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	100,75
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	10,08
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	11,08
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	121,91
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,77
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	125,68
>		PRECIO ADOPTADO:				125,68
		Son: Ciento Veinticinco con 68/100 Bolivianos				

Item: Inst. Iluminac. Elect. Fluorescente 2x40W				Unidad: pto		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Luminaria fluorescente 2x40 w	pza	1,00	97,40	97,40
2	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
3	-	Tubo conduit p/elec 5/8''	m	7,00	3,00	21,00
4	-	Cable aislado monopolar # 14	m	14,00	1,20	16,80
5	-	Cinta aislante	rollo	0,20	15,00	3,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	141,20
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante electrico	hr	4,00	8,00	32,00
2	-	Electricista	hr	4,00	19,00	76,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	108,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	59,40
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,01
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	192,41
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,62
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,62
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	343,23
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	34,32
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	37,76
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	415,31
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	12,83
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	428,14
>		PRECIO ADOPTADO:				428,14
		Son: Cuatrocientos Veintiocho con 14/100 Bolivianos				

Item: Instalacion telefonica					Unidad: glb	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
						Tipo de cambio: 6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cable no. 2x22	m	14,00	1,50	21,00
2	-	Caja dispersion telefon.gral	pza	1,00	125,80	125,80
3	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
4	-	Regletas de conexion	pza	6,00	21,00	126,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	275,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Electricista	hr	3,00	19,00	57,00
2	-	Ayudante electricista	hr	3,00	13,00	39,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	96,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	52,80
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	22,23
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	171,03
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	8,55
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8,55
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	455,38
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	45,54
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	50,09
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	551,01
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	17,03
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	568,04
>		PRECIO ADOPTADO:				568,04
		Son: Quinientos Sesenta y Ocho con 04/100 Bolivianos				

Item: Interruptor doble				Unidad: pto		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Interruptor doble	pza	1,00	50,30	50,30
2	-	Cable no. 14	m	8,00	1,70	13,60
3	-	Tuberia pvc de 3/4	m	8,00	4,10	32,80
4	-	Cinta aislante	rollo	0,20	15,00	3,00
5	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	102,70
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	2,00	12,00	24,00
2	-	Electricista	hr	2,00	19,00	38,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	62,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	34,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	14,36
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	110,46
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	5,52
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5,52
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	218,68
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	21,87
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	24,05
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	264,60
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	8,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	272,78
>		PRECIO ADOPTADO:				272,78
		Son: Doscientos Setenta y Dos con 78/100 Bolivianos				

Item: Interruptor sencillo				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Interruptor	pza	1,00	35,60	35,60
2	-	Cable no. 14	m	20,00	1,70	34,00
3	-	Tuberia pvc de 3/4	m	10,00	4,10	41,00
4	-	Cinta aislante	rollo	0,25	15,00	3,75
5	-	Cajas rectangulares pvc luz	pza	1,00	2,90	2,90
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	117,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Peon	hr	0,50	12,00	6,00
2	-	Electricista	hr	0,50	19,00	9,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	15,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,53
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,59
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	27,61
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,38
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,38
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	146,25
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	14,62
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	16,09
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	176,96
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,47
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	182,42
>		PRECIO ADOPTADO:				182,42
		Son: Ciento Ochenta y Dos con 42/100 Bolivianos				

Item: Inst. Iluminación + Bombilla C/ Spot 100W					Unidad: pto	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cable aislado monopolar # 14	m	14,00	1,20	16,80
2	-	Soquete metalico con alma de porcelana	pza	1,00	5,80	5,80
3	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
4	-	Cinta aislante	rollo	0,25	15,00	3,75
5	-	Tubo bergman	m	3,00	1,90	5,70
6	-	Bombilla electrica de 100 W	pza	1,00	15,00	15,00
7	-	Spot empotrado	pza	1,00	150,00	150,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	200,05
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Electricista	hr	4,00	19,00	76,00
2	-	Ayudante electrico	hr	4,00	8,00	32,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	108,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	59,40
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,01
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	192,41
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,62
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,62
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	402,08
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	40,21
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	44,23
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	486,52
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	15,03
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	501,55
>		PRECIO ADOPTADO:				501,55
		Son: Quinientos Uno con 55/100 Bolivianos				

Item: Inst. ducha electrica				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Ducha electrica plastica	pza	1,00	107,50	107,50
2	-	Cable no. 10	m	5,00	3,40	17,00
3	-	Llave de ducha comun 1/2	pza	1,00	45,30	45,30
4	-	Cuchilla de 30 amp.	pza	1,00	61,20	61,20
5	-	Cinta aislante	rollo	0,50	15,00	7,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	238,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	2,00	19,00	38,00
2	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
3	-	Electricista	hr	1,00	19,00	19,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	79,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	43,73
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	18,41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	141,63
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	7,08
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7,08
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	387,22
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	38,72
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	42,59
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	468,53
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	14,48
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	483,01
>		PRECIO ADOPTADO:				483,01
		Son: Cuatrocientos Ochenta y Tres con 01/100 Bolivianos				

Item: Tablero de medición y distribución eléctrica					Unidad: glb	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Caja metalica p/25 termicos	pza	1,00	865,30	865,30
2	-	Disyuntor unipolar 10 a	pza	7,00	45,30	317,10
3	-	Disyuntor unipolar 15 a	pza	9,00	45,30	407,70
4	-	Disyuntor unipolar 20 a	pza	2,00	53,60	107,20
5	-	Juego regletas cobre p/100 a	pza	1,00	494,50	494,50
6	-	Cable no 8	m	10,00	5,90	59,00
7	-	Cinta aislante	rollo	4,00	15,00	60,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.310,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Electricista	hr	32,00	19,00	608,00
2	-	Ayudante electricista	hr	32,00	13,00	416,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.024,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	563,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	237,13
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.824,33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	91,22
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	91,22
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4.226,34
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	422,63
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	464,90
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5.113,88
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	158,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5.271,90
>		PRECIO ADOPTADO:				5.271,90
		Son: Cinco Mil Doscientos Setenta y Uno con 90/100 Bolivianos				

Item: Tomacorriente doble					Unidad: pza	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Toma corriente doble	pza	1,00	37,70	37,70
2	-	Cable no. 10	m	14,00	3,40	47,60
3	-	Tuberia pvc de 1	m	5,00	5,20	26,00
4	-	Cajas rectangulares pvc luz	pza	1,00	2,90	2,90
5	-	Pegamento	kg	0,10	88,10	8,81
6	-	Cinta aislante	rollo	0,70	15,00	10,50
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	133,51
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Electricista	hr	5,00	19,00	95,00
2	-	Ayudante electricista	hr	5,00	13,00	65,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	160,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	88,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	37,05
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	285,05
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	14,25
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,25
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	432,81
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	43,28
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	47,61
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	523,70
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	16,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	539,89
>		PRECIO ADOPTADO:				539,89
		Son: Quinientos Treinta y Nueve con 89/100 Bolivianos				

Item: Toma corriente doble C/T tierra					Unidad: pto	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Caja plastica	pza	1,00	3,00	3,00
2	-	Cinta aislante	rollo	0,25	15,00	3,75
3	-	Toma corriente doble	pza	1,00	37,70	37,70
4	-	Conector toma de tierra 20 AMP	pza	1,00	30,00	30,00
5	-	Alambre de cobre 12 AWG	m	12,00	3,50	42,00

Item: Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	Peon	hr	2,50	12,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	37,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	20,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,68
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	66,81
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,34
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,34
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	70,15
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,01
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	7,72
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	84,88
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,62
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	87,50
>		PRECIO ADOPTADO:				87,50
		Son: Ochenta y Siete con 50/100 Bolivianos				

Item: Prov. y tendido tubería pvc 3/4" esq 40 ec					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Limpiador pvc	grm	0,55	0,10	0,06
2	-	Pegamento para pvc	kg	0,00	33,10	0,03
3	-	Tubería pvc d=3/4" esq 40 ec	m	1,03	13,00	13,39
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	13,48
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	0,02	19,00	0,36
2	-	Ayudante	hr	0,02	15,00	0,29
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,65
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,36
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,15
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,06
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	14,69
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	1,47
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,62
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	17,77
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,55
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	18,32
>		PRECIO ADOPTADO:				18,32
		Son: Dieciocho con 32/100 Bolivianos				

Item: Prov. y tendido tubería pvc 1/2" esq. 40 ec					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Limpiador pvc	g/m	0,55	0,10	0,06
2	-	Pegamento para pvc	kg	0,00	33,10	0,03
3	-	Tubería pvc d=½" esq. 40 ec	m	1,03	13,00	13,39
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	13,48
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	0,02	19,00	0,36
2	-	Ayudante	hr	0,02	15,00	0,29
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,65
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,36
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,15
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,06
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	14,69
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	1,47
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	1,62
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	17,77
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,55
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	18,32
>		PRECIO ADOPTADO:				18,32
		Son: Dieciocho con 32/100 Bolivianos				

Item: Prov. y tendido tubería pvc 1" esq. 40 ec					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Limpiador pvc	gm	0,55	0,10	0,06
2	-	Pegamento para pvc	kg	0,00	33,10	0,03
3	-	Tubería pvc d=1" esq. 40 ec	m	1,03	19,60	20,19
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	20,28
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	0,35	19,00	6,65
2	-	Ayudante	hr	0,35	15,00	5,25
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	11,90
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	6,55
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,76
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	21,20
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,06
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	42,54
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	4,25
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	4,68
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	51,47
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,59
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	53,06
>		PRECIO ADOPTADO:				53,06
		Son: Cincuenta y Tres con 06/100 Bolivianos				

Item: Relleno compactado C/Saltarina (sin mat.)						Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril							
						Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	
	A	MATERIALES					
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00	
	B	MANO DE OBRA					
1	-	Peon	hr	3,50	12,00	42,00	
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	42,00	
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	23,10	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	9,73	
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	74,83	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN					
1	-	Saltarin	hr	0,50	40,00	20,00	
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,74	
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	23,74	
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	98,57	
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	9,86	
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	10,84	
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	119,27	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,69	
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	122,95	
>		PRECIO ADOPTADO:				122,95	
		Son: Ciento Veintidos con 95/100 Bolivianos					

Item: Tanque plastico de agua 2000lt c/acc				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tanque plast.carmen conic 2000 lt	pza	1,00	2.300,00	2.300,00
2	-	Teflon	pza	0,50	3,80	1,90
3	-	Flotador	pza	1,00	31,60	31,60
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.333,50
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	6,00	19,00	114,00
2	-	Ayudante	hr	6,00	15,00	90,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	204,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	112,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	47,24
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	363,44
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	18,17
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	18,17
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.715,11
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	271,51
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	298,66
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.285,29
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	101,52
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.386,80
>		PRECIO ADOPTADO:				3.386,80
		Son: Tres Mil Trescientos Ochenta y Seis con 80/100 Bolivianos				

Item: Bomba de agua				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Bomba hidroneomatica 1.5hp	pza	1,00	3.162,50	3.162,50
2	-	Llave de paso cortina 3/4" f.v.	pza	1,00	36,80	36,80
3	-	Valvula de retencion 1"	pza	1,00	101,20	101,20
4	-	Union universal galv. 1" (25 mm)	pza	1,00	16,30	16,30
5	-	Reduccion galvanizada 1"- 3/4"	pza	1,00	6,80	6,80
6	-	Union universal galv. 3/4" (16 mm)	pza	1,00	14,40	14,40
7	-	Niple de 1"	pza	3,00	6,30	18,90
8	-	Niple 3/4"	pza	3,00	4,40	13,20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.370,10
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero especialista	hr	7,00	70,00	490,00
2	-	Ayudante	hr	7,00	15,00	105,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	595,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	327,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	137,78
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.060,03
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	53,00
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	53,00
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4.483,14
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	448,31
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	493,14
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5.424,59
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	167,62
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5.592,21
>		PRECIO ADOPTADO:				5.592,21
		Son: Cinco Mil Quinientos Noventa y Dos con 21/100 Bolivianos				

Item: Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)					Unidad: m³	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
2	-	Peon	hr	2,50	12,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	37,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	20,63
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,68
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	66,81
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,34
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,34
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	70,15
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,01
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	7,72
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	84,88
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,62
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	87,50
>		PRECIO ADOPTADO:				87,50
		Son: Ochenta y Siete con 50/100 Bolivianos				

Item: Prov. y tendido tuberia pvc d=4" e=40					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tuberia pvc d=4"	m	1,05	12,30	12,92
2	-	Pegamento para pvc	kg	0,04	33,10	1,32
3	-	Limpiador pvc	grm	0,08	0,10	0,01
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	14,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,60	18,00	10,80
2	-	Ayudante	hr	0,70	15,00	10,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	21,30
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	11,72
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	4,93
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	37,95
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,90
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,90
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	54,09
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,41
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	5,95
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	65,45
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	67,47
>		PRECIO ADOPTADO:				67,47
		Son: Sesenta y Siete con 47/100 Bolivianos				

Item: Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=2"					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Pegamento para pvc	kg	0,02	33,10	0,66
2	-	Limpiador pvc	grm	0,10	0,10	0,01
3	-	Tubería pvc d=2" c-15	m	1,05	24,80	26,04
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	26,71
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,50	18,00	9,00
2	-	Ayudante	hr	0,30	15,00	4,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	13,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	7,43
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,13
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	24,05
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,20
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,20
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	51,97
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,20
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	5,72
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	62,88
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,94
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	64,82
>		PRECIO ADOPTADO:				64,82
		Son: Sesenta y Cuatro con 82/100 Bolivianos				

Item: Prov. Coloc. Mat. y tendido tuberia pvc d=4"					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tuberia pvc d=4"	m	1,05	12,30	12,92
2	-	Pegamento para pvc	kg	0,04	33,10	1,32
3	-	Limpiador pvc	grm	0,08	0,10	0,01
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	14,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,60	18,00	10,80
2	-	Ayudante	hr	0,70	15,00	10,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	21,30
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	11,72
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	4,93
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	37,95
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,90
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,90
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	54,09
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,41
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	5,95
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	65,45
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	67,47
>		PRECIO ADOPTADO:				67,47
		Son: Sesenta y Siete con 47/100 Bolivianos				

Item: Camara inspección h° c° de 60 x 60 cm					Unidad: pza	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Piedra bruta	m³	0,10	90,10	9,01
2	-	Cemento portland	kg	50,00	1,10	55,00
3	-	Arena corriente	m³	0,14	103,90	14,55
4	-	Fierro corrugado	kg	6,00	6,30	37,80
5	-	Madera de construccion	p²	12,00	8,00	96,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	212,36
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	8,00	15,00	120,00
2	-	Albañil	hr	8,00	20,50	164,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	284,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	156,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	65,77
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	505,97
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	25,30
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	25,30
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	743,62
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	74,36
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	81,80
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	899,78
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	27,80
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	927,58
>		PRECIO ADOPTADO:				927,58
Son: Novecientos Veintisiete con 58/100 Bolivianos						

Item: Camara séptica					Unidad: glb	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento	kg	3.227,00	1,11	3.581,97
2	-	Arenilla	m³	4,80	101,00	484,80
3	-	Grava	m³	6,40	133,90	856,96
4	-	Arena fina	m³	1,10	138,00	151,80
5	-	Acero estructural	kg	360,00	6,70	2.412,00
6	-	Madera encofrado	pie²	680,00	6,70	4.556,00
7	-	Alambre de amarre	kg	14,00	12,00	168,00
8	-	Clavos	kg	15,00	12,50	187,50
9	-	Sika 1	l	15,00	21,50	322,50
10	-	Carbon filtro y otros	glb	1,00	515,10	515,10
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	13.236,63
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	64,00	20,50	1.312,00
2	-	Ayudante	hr	160,00	15,00	2.400,00
3	-	Encofrador	hr	150,00	19,00	2.850,00
4	-	Armador	hr	160,00	19,00	3.040,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	9.602,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	5.281,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2.223,54
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	17.106,64
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
1	-	Mezcladora	hr	8,00	50,40	403,20
2	-	Vibradora	hr	6,00	48,30	289,80
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	855,33
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1.548,33
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	31.891,60
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	3.189,16
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	3.508,08
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	38.588,83
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1.192,39
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	39.781,23
>		PRECIO ADOPTADO:				39.781,23
		Son: Treinta y Nueve Mil Setecientos Ochenta y Uno con 23/100 Bolivianos				

Item: Pozo absorbente (diam.1.5,h=2)				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Piedra	m ³	6,60	90,10	594,66
2	-	Madera encofrado	pie ²	27,00	6,70	180,90
3	-	Arena	m ³	1,50	127,70	191,55
4	-	Grava	m ³	3,00	133,90	401,70
5	-	Cemento	kg	520,00	1,11	577,20
6	-	Clavos	kg	6,00	12,50	75,00
7	-	Alambre de amarre	kg	10,00	12,00	120,00
8	-	Fierro	kg	39,00	6,40	249,60
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.390,61
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	53,00	20,50	1.086,50
2	-	Peon	hr	58,00	12,00	696,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.782,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	980,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	412,77
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	3.175,65
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,11	50,40	5,54
2	-	Vibradora	hr	0,11	48,30	5,31
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	158,78
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	169,64
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	5.735,90
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	573,59
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	630,95
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	6.940,44
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	214,46
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	7.154,90
>		PRECIO ADOPTADO:				7.154,90
		Son: Siete Mil Ciento Cincuenta y Cuatro con 90/100 Bolivianos				

Item: Rejilla de piso					Unidad: pza	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Rejilla de piso	pza	1,00	43,80	43,80
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	43,80
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	2,00	15,00	30,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	30,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	16,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	53,45
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,67
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,67
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	99,92
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	9,99
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	10,99
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	120,90
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,74
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	124,64
>		PRECIO ADOPTADO:				124,64
		Son: Ciento Veinticuatro con 64/100 Bolivianos				

Item: Caja sifonada de 4"				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Caja interceptora pvc	pza	1,00	38,40	38,40
2	-	Limpiador pvc	grm	0,05	0,10	0,01
3	-	Pegamento de pvc	LT	0,05	42,80	2,14
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	40,55
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	0,50	19,00	9,50
2	-	Ayudante	hr	1,00	15,00	15,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	24,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	13,48
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,67
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	43,65
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,18
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,18
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	86,38
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	8,64
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	9,50
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	104,51
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,23
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	107,74
>		PRECIO ADOPTADO:				107,74
		Son: Ciento Siete con 74/100 Bolivianos				

Item: Provision y colocado de inodoro tanque bajo				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Portarrollo papel	pza	1,00	20,00	20,00
2	-	Chicotillo 30cm pvc	pza	1,00	10,00	10,00
3	-	Cemento portland ip30	kg	1,50	1,08	1,62
4	-	Inodoro tanque bajo	pza	1,00	1.200,00	1.200,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.231,62
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	2,50	19,00	47,50
2	-	Ayudante	hr	2,50	15,00	37,50
3	-	Responsable de la ejecución	hr	0,15	14,58	2,19
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	87,19
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	47,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	20,19
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	155,33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	7,77
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7,77
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.394,72
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	139,47
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	153,42
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.687,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	52,15
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.739,75
>		PRECIO ADOPTADO:				1.739,75
		Son: Un Mil Setecientos Treinta y Nueve con 75/100 Bolivianos				

Item: Provision y colocado de inodoro p/discapitados				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Portarrollo papel	pza	1,00	20,00	20,00
2	-	Chicotillo 30cm pvc	pza	1,00	10,00	10,00
3	-	Cemento portland ip30	kg	1,50	1,08	1,62
4	-	Inodoro tanque bajo	pza	1,00	1.200,00	1.200,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.231,62
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	2,50	19,00	47,50
2	-	Ayudante	hr	2,50	15,00	37,50
3	-	Responsable de la ejecución	hr	0,15	14,58	2,19
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	87,19
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	47,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	20,19
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	155,33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	7,77
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7,77
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.394,72
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	139,47
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	153,42
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.687,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	52,15
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.739,75
>		PRECIO ADOPTADO:				1.739,75
		Son: Un Mil Setecientos Treinta y Nueve con 75/100 Bolivianos				

Item: Lavamano blanco c/griferia				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Lavamanos blanco con griferia	pza	1,00	503,20	503,20
2	-	Cemento blanco	kg	0,40	4,20	1,68
3	-	Chicotillo galvanizado 30 cm	pza	2,00	35,40	70,80
4	-	Mezcladora p/lavamanos bras.	pza	1,00	251,70	251,70
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	827,38
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	1,50	19,00	28,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	28,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	15,68
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,60
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	50,77
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,54
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,54
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	880,69
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	88,07
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	96,88
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.065,64
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	32,93
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	1.098,57
>		PRECIO ADOPTADO:				1.098,57
		Son: Un Mil Noventa y Ocho con 57/100 Bolivianos				

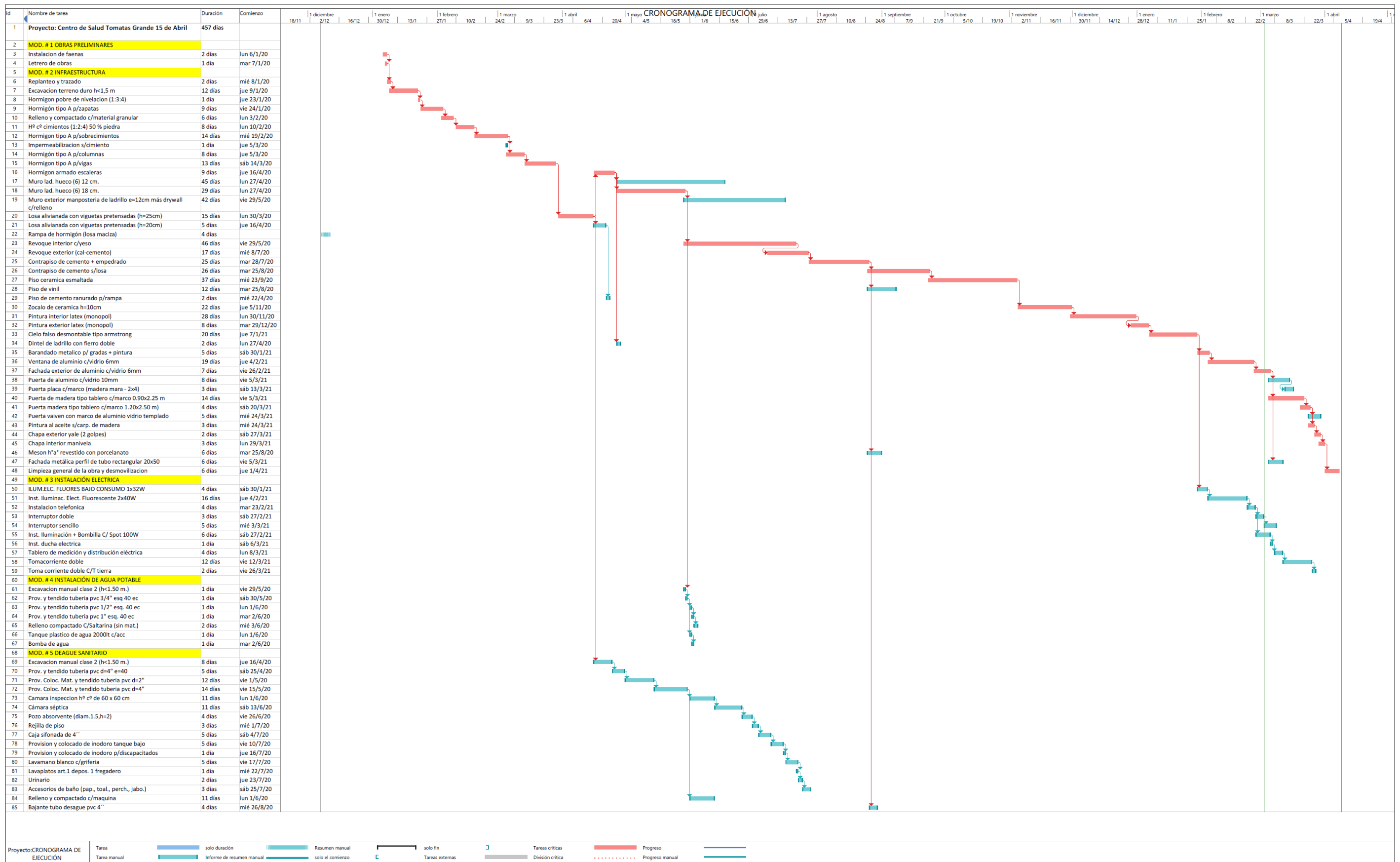
Item: Lavaplatos art.1 depos. 1 fregadero				Unidad: pza		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento blanco	kg	0,40	4,20	1,68
2	-	Lavaplatos c/1 depos. y fregad.	pza	1,00	453,20	453,20
3	-	Mezcladora p/lavaplatos bras.	pza	1,00	293,10	293,10
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	747,98
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	1,00	19,00	19,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	19,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	10,45
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	4,40
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	33,85
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,69
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,69
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	783,52
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	78,35
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	86,19
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	948,06
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	29,30
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	977,36
>		PRECIO ADOPTADO:				977,36
		Son: Novecientos Setenta y Siete con 36/100 Bolivianos				

Item: Urinario						Unidad: pza
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
						Tipo de cambio: 6,96
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Urinario	pza	1,02	292,10	297,94
2	-	Chicotillo	pza	1,00	29,40	29,40
3	-	Tornillos 1x6	pza	4,00	1,40	5,60
4	-	Teflon	pza	0,20	3,80	0,76
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	333,70
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Plomero	hr	3,00	19,00	57,00
2	-	Ayudante	hr	3,00	15,00	45,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	102,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	56,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	23,62
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	181,72
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,09
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,09
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	524,51
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	52,45
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	57,70
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	634,65
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	19,61
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	654,27
>		PRECIO ADOPTADO:				654,27
		Son: Seiscientos Cincuenta y Cuatro con 27/100 Bolivianos				

Item: Accesorios de baño (pap., toal., perch., jabo.)				Unidad: glb		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Papalero	pza	1,00	32,50	32,50
2	-	Perchero	pza	1,00	32,50	32,50
3	-	Cemento portland	kg	10,00	1,10	11,00
4	-	Cemento blanco	kg	0,50	4,20	2,10
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	78,10
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	2,00	15,00	30,00
2	-	Plomero	hr	2,00	19,00	38,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	68,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	37,40
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	15,75
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	121,15
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	6,06
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	6,06
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	205,30
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	20,53
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	22,58
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	248,42
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	7,68
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	256,09
>		PRECIO ADOPTADO:				256,09
		Son: Doscientos Cincuenta y Seis con 09/100 Bolivianos				

Item: Relleno y compactado c/maquina				Unidad: m³		
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,40	18,00	7,20
2	-	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	29,70
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	16,34
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,88
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	52,91
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Compactadora	hr	0,35	28,80	10,08
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,65
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	12,73
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	65,64
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	6,56
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	7,22
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	79,42
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,45
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	81,88
>		PRECIO ADOPTADO:				81,88
		Son: Ochenta y Uno con 88/100 Bolivianos				

Item: Bajante tubo desagüe pvc 4"					Unidad: m	
Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril						
					Tipo de cambio: 6,96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Tubo de desagüe pvc d-4	m	1,05	24,10	25,31
2	-	Limpiador	l	0,08	34,50	2,76
3	-	Pegamento	kg	0,04	88,10	3,52
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	31,59
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Especialista	hr	0,40	18,00	7,20
2	-	Ayudante	hr	0,60	15,00	9,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	16,20
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,91
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,75
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	28,86
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,44
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,44
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	61,89
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	6,19
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	6,81
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	74,89
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,31
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	77,21
>		PRECIO ADOPTADO:				77,21
		Son: Setenta y Siete con 21/100 Bolivianos				



PRESUPUESTO GENERAL					
	Proyecto: Centro de Salud Tomatas Grande 15 de Abril				
	Lugar: Provincia Mendez - Departamento de Tarija				
	Tipo de cambio: 6,96				
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
>	MOD # 1 - OBRAS PRELIMINARES				6.389,74
1	Instalación de faenas	glb	1,00	5.274,00	5.274,00
2	Letrero de obras	pza	1,00	1.115,74	1.115,74
>	MOD # 2 - INFRAESTRUCTURA				4.241.846,33
3	Replanteo y trazado	m²	867,87	5,74	4.981,57
4	Excavación terreno duro h<1,5 m	m³	220,88	70,00	15.461,60
5	Hormigón pobre de nivelación (1:3:4)	m³	15,05	743,84	11.194,79
6	Hormigón armado zapatas	m³	63,46	3.104,42	178.304,83
7	Relleno y compactado c/material granular	m³	159,75	142,10	22.700,47
8	Hº cº cimientos (1:2:4) 50 % piedra	m³	73,36	847,34	62.160,86
9	Hormigón tipo A p/ sobrecimiento	m³	41,59	4.319,21	116.856,25
10	Impermeabilización s/cimiento	m²	160,38	24,12	3.868,37
11	Acero estructural alta resistencia	kg	19.159,00	14,71	281.828,37
12	Hormigón tipo A p/columna	m³	42,72	3.880,92	165.792,90
13	Hormigón tipo A p/ viga	m³	75,27	3.918,64	294.956,03
14	Hormigón armado escaleras	m³	9,00	4.743,40	42.690,60
15	Muro lad. hueco (6) 12 cm.	m²	969,62	141,10	136.813,38
16	Muro lad. hueco (6) 18 cm.	m²	422,00	167,40	70.642,80
17	Muro exterior manposteria de ladrillo e=12cm más drywall c/relleno	m²	635,08	370,26	235.144,72
18	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=25cm)	m²	1.174,01	389,25	456.983,39
19	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=20cm)	m²	193,91	379,83	73.652,84
20	Rampa de hormigón armado (Losa maciza)	m³	6,40	3.586,32	22.952,45
21	Revoque interior c/yeso	m²	2.431,70	91,74	223.084,16
22	Revoque exterior (cal-cemento)	m²	207,51	239,45	49.688,27
23	Contrapiso de cemento + empedrado	m²	784,91	193,08	151.550,42
24	Contrapiso de cemento s/losa	m²	1.157,27	110,48	127.855,19
25	Piso cerámica esmaltada	m²	1.969,15	251,67	495.575,98
26	Piso de vinil	m²	79,30	158,55	12.573,02
27	Piso de cemento ranurado p/rampa	m²	45,36	128,42	5.825,13
28	Zocalo de cerámica h=10cm	m	1.465,14	48,83	71.542,79
29	Pintura interior latex (monopol)	m²	3.795,62	40,91	155.278,81
30	Pintura exterior latex (monopol)	m²	765,56	40,10	30.698,96
31	Cielo falso desmontable tipo armstrong	m²	1.367,92	261,29	357.423,82
32	Dintel de ladrillo con fierro doble	m	84,00	95,92	8.057,28
33	Barandado metálico p/ gradas + pintura	m	26,10	452,90	11.820,69
34	Ventana de aluminio c/vidrio 6mm	m²	227,86	480,03	109.379,64
35	Fachada exterior de aluminio c/vidrio 6mm	m²	24,67	524,93	12.950,02
36	Puerta de aluminio c/vidrio 10mm	m²	37,36	544,01	20.324,21
37	Puerta placa c/marco (madera mara - 2x4)	m²	2,00	1.414,43	2.828,86
38	Puerta de madera tipo tablero c/marco 0.90x2.25 m	pza	32,00	1.999,32	63.978,24
39	Puerta madera tipo tablero c/marco 1.20x2.50 m)	m²	6,00	2.207,45	13.244,70
40	Puerta vaiven con marco de aluminio vidrio templado	pza	8,00	7.870,70	62.965,60
41	Pintura al aceite s/carp. de madera	m²	44,00	44,63	1.963,72
42	Chapa exterior yale (2 golpes)	pza	3,00	402,95	1.208,85
43	Chapa interior manivela	pza	44,00	239,92	10.556,48
44	Meson hºaº revestido con porcelanato	m²	8,34	713,01	5.946,50
45	Fachada metálica perfil de tubo rectangular 20x50	m²	102,57	317,55	32.571,10
46	Limpieza y retiro de escombros	m³	82,00	72,77	5.967,14
>	MOD # 3 INSTALACIÓN ELECTRICA				135.757,62
47	Ilum.Elc. Fluores bajo consumo 1x32W	pto	28,00	125,68	3.519,04

48	Inst. Iluminac. Elect. Fluorescente 2x40W	pto	119,00	428,14	50.948,66
49	Instalación telefónica	glb	10,00	568,04	5.680,40
50	Interruptor doble	pto	11,00	272,78	3.000,58
51	Interruptor sencillo	pza	71,00	182,42	12.951,82
52	Inst. Iluminación + Bombilla C/ Spot 100W	pto	28,00	501,55	14.043,40
53	Inst. ducha electrica	pza	7,00	483,01	3.381,07
54	Tablero de medición y distribución eléctrica	glb	1,00	7.362,65	7.362,65
55	Tomacorriente doble	pza	75,00	539,89	40.491,75
56	Toma corriente doble C/T tierra	pto	10,00	239,76	2.397,60
>	MOD # 4 INSTALACIÓN AGUA POTABLE				27.886,16
57	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m³	7,50	87,50	656,25
58	Prov. y tendido tubería pvc 3/4" esq 40 ec	m	378,70	20,89	7.911,04
59	Prov. y tendido tubería pvc 1/2" esq. 40 ec	m	509,94	18,32	9.342,10
60	Prov. y tendido tubería pvc 1" esq. 40 ec	m	17,00	53,06	902,02
61	Relleno compactado C/Saltarina (sin mat.)	m³	7,50	122,95	922,10
62	Tanque plástico de agua 2000lt c/acc	pza	1,00	3.386,80	3.386,80
63	Bomba de agua	pza	1,00	4.765,82	4.765,82
>	MOD # 5 DESAGUE SANITARIO				205.284,07
64	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m³	127,04	87,50	11.116,00
65	Prov. y tendido tubería pvc d=4" e=40	m	61,70	67,47	4.162,90
66	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=2"	m	234,15	64,82	15.177,60
67	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=4"	m	176,45	67,47	11.905,08
68	Camara inspección hº cº de 60 x 60 cm	pza	15,00	927,58	13.913,70
69	Camara septica	glb	1,00	39.781,23	39.781,23
70	Pozo absorbente (diam.1.5,h=2)	pza	1,00	7.154,90	7.154,90
71	Rejilla de piso	pza	25,00	124,64	3.116,00
72	Caja sifonada de 4"	pza	39,00	107,74	4.201,86
73	Provisión y colocado de inodoro tanque bajo	pza	23,00	1.739,75	40.014,25
74	Provisión y colocado de inodoro p/discapitados	pza	1,00	1.739,75	1.739,75
75	Lavamanos blanco c/grifería	pza	24,00	1.098,57	26.365,68
76	Lavaplatos art.1 depos. 1 fregadero	pza	2,00	977,36	1.954,72
77	Urinario	pza	4,00	654,27	2.617,08
78	Accesorios de baño (pap., toal., perch., jabo.)	glb	12,00	256,09	3.073,08
79	Relleno y compactado c/máquina	m³	115,00	81,88	9.416,20
80	Bajante tubo desague pvc 4"	3,00	124,00	77,21	9574,04
	Total presupuesto:				4.617.163,92
Son: Cuatro Millon(es) Seiscientos Diecisiete mil Ciento Sesenta y tres con 92/100 Bolivianos					

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“CENTRO DE SALUD TOMATAS GRANDE 15 DE ABRIL”

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID
Nº	Descripción	Und.
>	MOD # 1 - OBRAS PRELIMINARES	
1	Instalación de faenas	glb
2	Letrero de obras	Pza.
>	MOD # 2 - INFRAESTRUCTURA	
3	Replanteo y trazado	m ²
4	Excavación terreno duro h<1,5 m	m ³
5	Hormigón pobre de nivelación (1:3:4)	m ³
6	Hormigón tipo Ap/ zapatas	m ³
7	Relleno y compactado c/material granular	m ³
8	Hº cº cimientos (1:2:4) 50 % piedra	m ³
9	Hormigón tipo A p/sobre cimientos	m ³
10	Impermeabilización s/cimiento	m ²
11	Acero estructural de alta resistencia	kg
12	Hormigón tipo A p/columnas	m ³
13	Hormigón tipo A p/vigas	m ³
14	Hormigón armado escaleras	m ³
15	Muro lad. hueco (6) 12 cm.	m ²
16	Muro lad. hueco (6) 18 cm.	m ²
17	Muro exterior manposteria de ladrillo e=12cm más drywall c/relleno	m ²
18	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=25cm)	m ²
19	Losa alivianada con viguetas pretensadas (h=20cm)	m ²
20	Rampa de hormigón (Losa maciza)	m ³
21	Revoque interior c/yeso	m ²
22	Revoque exterior (cal-cemento)	m ²
23	Contrapiso de cemento + empedrado	m ²
24	Contrapiso de cemento s/losa	m ²
25	Piso cerámica esmaltada	m ²
26	Piso de vinil	m ²
27	Piso de cemento ranurado p/rampa	m ²
28	Zócalo de cerámica h=10cm	m
29	Pintura interior látex (monopol)	m ²
30	Pintura exterior látex (monopol)	m ²

31	Cielo falso desmontable tipo Armstrong	m ²
32	Dintel de ladrillo con fierro doble	m
33	Barandado metálico p/ gradas + pintura	m
34	Ventana de aluminio c/vidrio 6mm	m ²
35	Fachada exterior de aluminio c/vidrio 6mm	m ²
36	Puerta de aluminio c/vidrio 10mm	m ²
37	Puerta placa c/marco (madera mara - 2x4)	m ²
38	Puerta de madera tipo tablero c/marco 0.90x2.25 m	pza
39	Puerta madera tipo tablero c/marco 1.20x2.50 m)	m ²
40	Puerta vaivén con marco de aluminio vidrio templado	pza
41	Pintura al aceite s/carp. de madera	m ²
42	Chapa exterior yale (2 golpes)	pza
43	Chapa interior manivela	pza
44	Mesón h°a° revestido con porcelanato	m ²
45	Fachada metálica perfil de tubo rectangular 20x50	m ²
46	Limpieza y retiro de escombros	m ³
>	MOD # 3 INSTALACIÓN ELECTRICA	
47	ILUM.ELC. FLUORES BAJO CONSUMO 1x32W	pto
48	Inst. Iluminac. Elect. Fluorescente 2x40W	pto
49	Instalación telefónica	glb
50	Interruptor doble	pto
51	Interruptor sencillo	pza
52	Inst. Iluminación + Bombilla C/ Spot 100W	pto
53	Inst. ducha eléctrica	pza
54	Tablero de medición y distribución eléctrica	glb
55	Tomacorriente doble	pza
56	Toma corriente doble C/T tierra	pto
>	MOD # 4 INSTALACIÓN AGUA POTABLE	
57	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m ³
58	Prov. y tendido tubería pvc 3/4" esq. 40 ec	m
59	Prov. y tendido tubería pvc 1/2" esq. 40 ec	m
60	Prov. y tendido tubería pvc 1" esq. 40 ec	m
61	Relleno compactado C/Saltarina (sin mat.)	m ³
62	Tanque plástico de agua 2000lt c/acc	pza
63	Bomba de agua 1,5 Hp	pza
>	MOD # 5 DESAGUE SANITARIO	
64	Excavación manual clase 2 (h<1.50 m.)	m ³
65	Prov. y tendido tubería pvc d=4" e=40	m
66	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=2"	m
67	Prov. Coloc. Mat. y tendido tubería pvc d=4"	m

68	Cámara inspección hº cº de 60 x 60 cm	pza
69	Cámara séptica	glb
70	Pozo absorbente (diam.1.5,h=2)	pza
71	Rejilla de piso	pza
72	Caja sifonada de 4''	pza
73	Provisión y colocado de inodoro tanque bajo	pza
74	Provisión y colocado de inodoro p/discapitados	pza
75	Lavamanos blanco c/grifería	pza
76	Lavaplatos art.1 depos. 1 fregadero	pza
77	Urinario	pza
78	Accesorios de baño (pap., toal., perch., jabo.)	glb
79	Relleno y compactado c/maquina	m³
80	Bajante tubo desagüe pvc 4''	m

MÓDULO 1 OBRAS PRELIMINARES

ITEM N°1

INSTALACIÓN DE FAENAS (GLB)

DEFINICIÓN

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

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra y ambiente para depósito de materiales, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios, si correspondiera.

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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 este de acuerdo con lo presupuestado.

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

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

Medición

La instalación de faenas será medida en forma global ó 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.

Forma de pago

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

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

INSTALACION DE FAENAS_____GLOBAL

ITEM N°2

LETRERO DE OBRA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de la obra de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle.

El letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren la obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración de acuerdo al detalle descrito para letreros.

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

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

4.- MEDICIÓN

Los letreros serán medidos por pieza instalada y/o en forma global, debidamente aprobada.

5.- FORMA DE PAGO

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 y trabajos, ya sea que se emplee letreros de madera o letreros en muros de adobe o ladrillo.

LETRERO EN OBRA_____PZA

MÓDULO # 2 INFRAESTRUCTURA

ITEM N° 3

REPLANTEO Y TRAZADO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende los trabajos de topografía, relacionadas a la ubicación de las construcciones, trazado de ejes necesarios para localizar las edificaciones de acuerdo a planos de construcción.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Preparado el terreno de acuerdo a nivel y rasantes establecidos, se procederá a ejecutar el estacado y la colocación de testigos a una distancia segura de los bordes exteriores de las excavaciones que se deban realizar.

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

Para señalar la ubicación y el ancho de zanjas, se marcará el terreno a base de picota

y estuco.

4.- MEDICIÓN

Este ítem se cancelará en forma global.

5.- FORMA DE PAGO

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

REPLANTEO Y TRAZADO GENERAL_____GLB.

ITEM N°4-57-64

EXCAVACIÓN TERRENO DURO $h < 1.5m$

1.- DEFINICIÓN

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

A medida que progrese la excavación, se cuidará especialmente, el comportamiento de las paredes a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese en pequeñas

proporciones no se podrá fundar sin antes limpiar completamente la zanja eliminando el material que pudiera llegar al fondo de la misma.

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

Se tendrá especial cuidado en no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

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

4.- MEDICIÓN

El volumen total de las excavaciones se expresará en metros cúbicos.

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

La excavación considerara:

- La excavación de cimentaciones aisladas en la excavación de estructuras de acuerdo a profundidades y tipo de terreno determinado en el formulario de presentación de propuesta.
- El transporte dentro y fuera de los límites de la obra.
- La limpieza de derrumbes en caso de producirse.
- El apilado para una posterior utilización o para su carga.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará según el precio unitario aprobado.

EXCAVACIÓN TERRENO DURO h<1.5m_____m³.

ITEM N°5

HORMIGON POBRE DE NIVELACIÓN (1:3:4)

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de la carpeta de hormigón pobre, La ejecución se realizará de acuerdo a instrucciones del supervisor de obra, y según se especifique en el detalle de planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra.

Cemento, se deberá emplear cemento portland establecidos dentro de la norma boliviana, agregados, los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas, y otros. Agua, el agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Sobre la superficie base perfectamente limpia de tierra y otras impurezas se vaciará una capa de 5cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho.

4.- MEDICIÓN

La medición se realizará en metro cubico.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará según el precio unitario aprobado.

El pago se realizará 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.

HORMIGON POBRE DE NIVELACIÓN (1:3:4) _____m³.

ITEM N° 6-9-12-13-14

HORMIGONES Y MORTEROS

PEQUEÑAS ESTRUCTURAS, ESTRUCTURAS CORRIENTES 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:

- a) Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, tapas para cámaras de inspección, sumideros de alcantarillados, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos.
- b) Cimientos y sobre cimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la reagudización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales.

Cemento

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

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

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

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

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

Agregados

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

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

Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.

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

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

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

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

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

Árido grueso

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

TABLA 1

Material	Método de ensayo AASHTO	Porcentaje en peso
Torones de arcilla	T – 112	0.25
Material que pase el tamiz No. 200	T – 11	1
Piezas planas o alargadas (longitud mayor que 5 veces su espesor máximo)	T – 113	10
Carbón Lignito		15
Fragmentos blandos		

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

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

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

TABLA 2 Granulometría del árido grueso (N.B. 598-91)

TAMIZ N.B.		Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.					Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal				
DESIGNACIÓN		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm	9.5 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm
80	Mm	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	Mm	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Mm	0-30	85-100	100	-	-	-	95-100	-	-	-
20	Mm	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30--70	95-100	100	100
16	Mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-
12.5	Mm	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	Mm	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	10-35	25-55	30-70	40-85
4.75	Mm	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	Mm	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-

Árido Total

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

TABLA 3 Granulometría de árido total (N.B. 598-91)

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

Árido Fino

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

Esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por cualquier otro tamaño de tamiz sobre el límite superior de la granulometría I ó el límite superior de la

granulometría IV; así como esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por el tamiz N. B. 600 μm .

TABLA 4

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

Agua

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

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

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

Aditivos

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación.

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

CLASIFICACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE HORMIGÓN

Hormigones

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

Tabla 5. Clasificación de hormigones

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

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

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

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

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

a) Contenido unitario de cemento

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

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

Tabla 6. Cantidad de cemento para hormigones.

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

b) Tamaño máximo de los agregados

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

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

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

Resistencia mecánica del hormigón

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

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado

a) Dosificación de materiales

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

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

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

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

Tabla 7. Dosificación para hormigones y morteros.

HORMIGONES

Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	325	0.45	0.92	A
1:2:4	280	0.4	0.8	B
1:3:3	280	0.6	0.8	B
1:3:4	242	0.54	0.75	C

MORTEROS

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.70

1:2	634	0.90
1:3	470	1.00
1:4	374	1.07
1:5	310	1.10
1:6	264	1.13

b) Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
 - 1o. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).
 - 2o. El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
 - 3o. La grava.
 - 4o. El resto del agua de amasado.

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

c) Transporte

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

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

d) Colocación

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50cm., exceptuando las columnas.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar columnas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

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

e) Vibrado

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

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

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

f) Protección y curado

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

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

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

g) Encofrados y Cimbras

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 contra flechas en los encofrados.

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

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

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

h) Remoción de encofrados y cimbras

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

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

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

Hormigón para losas (tipo A).-

Este ítem se refiere a la construcción de las losas de hormigón armado de las escaleras y de los descansos.

Se deberá tener la precaución de dejar todos los agujeros necesarios para el paso de las cañerías y el soporte de la baranda.

Hormigón para zapatas (tipo A).-

Este ítem comprende la ejecución de todos los elementos que sirven de fundación a las estructuras como ser: zapatas aisladas, continuas, plateas de fundación, etc. de acuerdo a los planos de detalle.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones.

Hormigón para columnas (tipo A).-

Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las respectivas zapatas, de acuerdo a los planos de detalle. Las tablas de madera del encofrado para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque.

En caso de que el hormigón de las columnas quedara con manchas de texturas o coloración diferente, se procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento a las columnas.

Hormigón para vigas de arriostramiento y vigas de sustentación (tipo A).-

Este ítem comprende la ejecución de las vigas que arriostrarán las columnas, a objeto de rigidizarlas, de acuerdo a los planos de detalle. Las tablas de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista.

En caso de que el hormigón de las vigas quedara con manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

4.- MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen la estructura completa y terminada: zapatas o fundaciones, columnas, vigas de arriostramiento o sustentación, losas, tapas

de cámaras, sumideros, paredes, etc., serán medidas en metros cúbicos. La cámara será medida por pieza y el mesón por metro lineal.

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 losas de hormigón de las escaleras y de los descansos serán medidos en metros cúbicos.

5.- FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos medidos según lo señalado serán cancelados de acuerdo a los precios unitarios.

Dichos precios serán compensación total por los materiales empleados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

HORMIGON TIPO A P/COLUMNAS	M3
HORMIGON TIPO A P/VIGAS	M3
HORMIGON TIPO A P/ZAPATAS	M3
HORMIGON TIPO A P/GRADAS	M3
HORMIGON P/VIGA DE SOBRECIMIENTO	M3

ITEM N° 11

ACERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enfierradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocará en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los

planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

- Acero 2400 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro

- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro

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

Limpieza y colocación

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

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

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

4. MEDICIÓN

Este ítem se medirá en kilogramos o toneladas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y en correspondencia a la armadura colocada y señalada en los planos y planillas de fierros correspondientes.

Queda establecido que en la medición del acero de refuerzo no se tomará en cuenta la longitud de los empalmes, ni las pérdidas por recortes de las barras, las mismas que deberán ser consideradas por el Contratista en su análisis de precio unitario.

En caso de especificarse 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.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos, planillas 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 el suministro, transporte al sitio de la obra, doblado y colocado de la enfierradura, como también de los materiales complementarios como alambre de amarre, separadores (galletas), soldadura, caballetes, longitudes adicionales por recortes y empalmes, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" el precio unitario correspondiente a este ítem deberá incluir el costo del acero o armadura de refuerzo.

ACERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA_____Kg

ITEM N° 7-61-79

RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL GRANULAR

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado, sin la provisión de material, que deberán realizarse después de haber sido concluidos las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material.

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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 20cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

4.- MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final

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

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

RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARINA SIN MAT_____M3

ITEM N°8

H° C° CIMIENTOS (1:2:4) 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de sobre cimientos de hormigón ciclópeo, el cual va encima del cimiento de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario 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 sobre cimientos 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 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 sobre cimientos se empleará un hormigón de dosificación 1: 2: 3 con 50 % de piedra desplazada.

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

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar la dosificación de los materiales por peso.

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

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

Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm. 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.

Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación, a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

4.- MEDICIÓN

Los sobre cimientos de hormigón ciclópeo serán medidos en METRO CÚBICO (M³), tomando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de Obra hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

5.- FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso 4, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, 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

H° C° CIMIENTOS (1:2:4) 50% PIEDRA_____M3

ITEM N°10

IMPERMEABILIZACIÓN S/CIMIENTOS (M2)

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la impermeabilización entre el sobrecimiento y los muros. La impermeabilización tiene el objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa y polietileno de 200 micrones, alternativamente cartón asfáltico, lamiplast u otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

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

4.- MEDICIÓN

La impermeabilización de sobrecimientos será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean contruidos con adobe deberán ser descontados.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem en un todo de acuerdo a 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.

IMPERMEABILIZACIÓN S/CIMIENTOS_____M2

ITEM N° 15-16

MURO LADRILLO 6 HUECOS E=18, CM E=12 CM

1.- DEFINICIÓN

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

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm y un máximo de 15 mm, utilizándose solo uno de los casos.

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

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

El mortero será en una dosificación 1:4 de acuerdo al capítulo de hormigones y morteros.

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

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

4.- MEDICION

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco o gambote campesino, contruidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

MURO LADRILLO 6 HUECOS E=18 CM E=12 CM_____M2

ITEM N° 17

MURO EXT. MAMP. DE LADRILLO e=12CM C/DRYWALL

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción de muros, tabiques de albañilería en ladrillo hueco de acuerdo a normas vigentes con un muro de drywall bajo estructuras de aluminio como fachada interior con material de relleno aislante termo acústico.

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El material a emplearse son: Placas drywall, perfiles omega, tornillos de punta mecha y demás accesorios para una correcta colocación.

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm y un máximo de 15 mm, utilizándose solo uno de los casos.

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

Se soldaran con electrodos el perfil omega y solera, una vez que hayan sido cortados según las dimensiones y forma de la estructura metálica.

Los perfiles omega van longitudinalmente con espaciamiento de 0.60m con perfiles solera que van horizontalmente a modo de arriostrar la estructura.

Una vez instalado el bastidor de aluminio se coloca la lana mineral para posteriormente colocar las placas drywall.

Las placas drywall serán empernados a los perfiles omega con tornillos de punta mecha con espaciamiento de 0.60m., dichas placas serán colocadas horizontalmente ó según diseño de la estructura metálica en caso de curvaturas de la misma que se indique en los planos y sean aprobados por el Supervisor.

4.- MEDICION

Este ítem será medido por metro cuadrado tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado..

5.- FORMA DE PAGO

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

MURO EXT. MAMP. DE LADRILLO e=12CM C/DRYWALL_____M2

ITEM N° 18-19

LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=5 CM

1. - DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

Losas alivianadas o aligeradas con viguetas pretensadas

a) Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 3 metros con puntales cada 1.5 metros.

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

El des apuntalamiento se efectuará después de 14 días.

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

b) Colocación de viguetas y bloques

Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 10cm. y sobre encofrados a vaciar.

La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

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

c) Limpieza y mojado

Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas, etc., se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado de la losa de compresión.

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

d) Hormigonado

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

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

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

e) Acero

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

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

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

4.- MEDICIÓN

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=5 CM _____M2

ITEM N° 20

RAMPA DE HORMIGÓN (LOSA MACIZA)

1. - DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de una rampa con losas macizas de hormigón armado indicadas en los planos estructurales del proyecto.

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

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

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 250 Kg/cm² y un contenido de cemento no menor a 350 Kg/m³.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- **MATERIALES:**

ALAMBRE DE AMARRE

ARENA COMUN

CEMENTO PORTLAND IP-30

CLAVOS

FIERRO CORRUGADO

GRAVA COMUN

MADERA DE CONSTRUCCION ENCOFRADOS

- **HERRAMIENTAS Y EQUIPO:**

MEZCLADOR DE HORMIGON 280 LT

VIBRADOR DE HORMIGON

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

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

- **Dosificación de materiales**

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

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

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

- Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.

Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

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

- Clasificación de los hormigones

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 21 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

Tipo del hormigón	Tamaño máximo del agregado	Resistencia (fck) kg/cm ² (28 días)	Peso aprox. Cem. Kg/m ³
Tipo “P” 350 o mayor	1”	350	450
Tipo “A” 210	1” – 1 1/2”	210	350
Tipo “B” 180	1” – 1 1/2”	180	300
Tipo “C” 160	1” – 1 1/2”	160	250
Tipo “D” 130	2”	130	230
Tipo “E” 110	2” – 2 1/2”	110	225

Los hormigones de los tipos A y B serán empleados según los diseños o instrucciones de Supervisor de Obra. El contratista no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del Supervisor de Obra debiendo adoptar las medidas necesarias para mantenerlas. La operación para la medición de los componentes de la mezcla deberá realizarse siempre “en peso” mediante instalaciones gravimétricas. Excepcionalmente el Supervisor de Obra y para obras de menor importancia podrá autorizar el control por volumen, en cuyo caso deberán emplearse cajones de madera o de metal, de dimensiones correctas, indeformables por el uso y perfectamente identificadas de acuerdo al diseño fijado. En las operaciones de rellenado de los cajones, el material no deberá rebasar el plano de los bordes, lo que se evitará enrasando sistemáticamente las superficies finales.

Deberá ponerse especial atención en la medición del agua de mezclado, debiendo preverse un dispositivo de medida capaz de garantizar la medición del volumen de agua con un error al 3% del volumen fijado en la dosificación.

- Transporte

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

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

- Colocación

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

- Vibrado

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

- Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

- 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 menor a tres por cada 25 m³ 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

- Encofrados y cimbras

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

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

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

- Remoción de encofrados y cimbras

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

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

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

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

4.- MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada de la losa llena, serán medidas en METRO CÚBICO.

En esta medición se incluirán únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicados en los planos estructurales o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo.

5.- FORMA DE PAGO

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

RAMPA DE HORMIGÓN (LOSA MACIZA)_____M3

ITEM N° 21

REVOQUE INTERIOR C/ YESO

1.- DESCRIPCION

El trabajo comprendido en este ítem se refiere al acabado de las superficies de tabiques y muros de ladrillo en los ambientes interiores del edificio de acuerdo a las especificaciones.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El yeso a utilizarse para el enlucido será de primera calidad y molido fino, no contendrá terrones ni impurezas de ninguna clase. Con anterioridad a cualquier suministro de yeso a la obra, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El yeso para la ejecución de la primera capa será de segunda calidad y estará libre de terrones e impurezas de cualquier clase.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

El Contratista debe colocar las tuberías, cajas, etc. para las instalaciones eléctrica y sanitaria antes de proceder al revoque. Solo se aceptarán pequeñas picadas de corrección y estas no tendrán incidencia en el costo unitario.

Se ejecutará en primer lugar una capa de revoque empleando yeso de segunda y yeso de primera, mezclados.

Se colocará maestras a distancias no mayores de dos metros, estas maestras deberán ser perfectamente verticales y alineadas entre si, a fin de asegurar el logro de una superficie uniforme y pareja en toda su extensión.

El espesor de la primera capa será de revoque será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras. Sobre la primera capa ejecutada como se tiene indicado se colocará una segunda y última capa de enlucido empleando yeso puro.

Esta última capa será alisada prolijamente mediante planchas metálicas a fin de obtener una superficie completamente tersa, plana y libre de ondulaciones.

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

Las intersecciones de muros con cielo rasos serán terminadas en ángulo ó arista viva, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

Las aristas en las columnas deberán ser terminadas con chanfles de 2 cms. de cara.

4.- MEDICIÓN

Este será medido por metro cuadrado de superficie neta bien ejecutada.

5.- FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados con materiales apropiados y de acuerdo con las especificaciones, medidos según lo indicado en el punto anterior serán pagados de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

REVOQUE INTERIOR C/ YESO_____M2

ITEM N° 22

REVOQUE EXTERIOR (CAL-CEMENTO)

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a todo revoque exterior de la estructura.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

La cal a emplearse en la preparación del mortero será madurada por lo menos 40 días antes de su empleo en el revoque.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Se limpiarán cuidadosamente las juntas de los ladrillos, eliminándose todo sobrante de mortero, se limpiarán también las vigas y columnas de tal manera que quede una superficie áspera.

Se colocarán maestras del mismo material a distancias no mayores de dos metros.

Estas maestras deberán ser perfectamente niveladas entre sí a fin de asegurar el logro de una superficie uniforme y pareja en toda su extensión.

Se aplicará una primera mano de mezcla de mortero, cemento, cal y arena (1:2:6).

La segunda mano será de acabado.

La terminación deberá ser ejecutada por obreros especializados.

4.- MEDICIÓN

Este revestimiento se medirá en metros cuadrados tomando la superficie neta de recubrimiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este revestimiento ejecutado con materiales aprobados y en todo de acuerdo con estas especificaciones, medidos según lo previsto en Medición, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem. Estos precios unitarios serán la compensación

total por todos los materiales, equipo, herramientas y mano de obra que inciden en el costo de éste trabajo.

REVOQUE EXTERIOR (CAL-CEMENTO)_____M2

ITEM N° 23

CONTRAPISO DE CEMENTO MÁS EMPEDRADO

1.- DESCRIPCIÓN

El ítem se refiere al empedrado y contrapiso de cemento señalados en planos y tanto en pisos interiores de planta baja como en aceras exteriores.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La piedra que se empleará en los contrapisos será la conocida como piedra manzana y tendrá un espesor promedio de 13 cm.

El hormigón de cemento Portland, arena y grava para la nivelación de pisos en planta baja será de proporción 1:2:4. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón serán de buena calidad. El espesor de la carpeta no será menor a 5 cm.

El mortero para frotachado será de cemento Portland - arena fina en proporción 1:3.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Sobre el terreno debidamente compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana, colocada a combo, a nivel en los ambientes interiores y con la pendiente apropiada en las aceras exteriores y en las áreas de baños.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5 cm de hormigón, de una dosificación 1:2:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho con rayado especial para las aceras exteriores y pulidas para los ambientes interiores.

En ambos casos se dejarán juntas de expansión para lo que el vaciado deberá ejecutarse por cuadriláteros y rectángulos alternados y de tamaño a indicación del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

Los pisos se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

Los pisos contruidos con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado, medidos según lo prescrito en medición, serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

CONTRAPISO DE CEMENTO MÁS EMPEDRADO _____M2

ITEM N° 24

CONTRAPISO DE CEMENTO S/LOSA

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de contra piso sobre losa para todos los niveles de la construcción. Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Arenilla
- Cemento portland IP-30
- Mezcladora de hormigón 280LT

El hormigón simple de cemento y arenilla a ser empleado será en proporción 1: 4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos. El cemento será de tipo Portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpiada, no permitiendo el empleo de aguas estancadas proveniente de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillados, 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. FORMA DE EJECUCIÓN

El espesor de la carpeta de concreto será de 5 cm, establecido en el formulario de presentación de propuesta, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Se vaciara una carpeta de hormigón simple de 5 cm. De dosificación 1:3:4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chucear con varilla de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle o instrucciones de Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda superficie del empedrado.

El acabado del contra-piso deberá realizarse con frotachado.

4. MEDICIÓN

El piso de cemento se medirá por **metro cuadrado (m2)**, tomando en cuenta el área neta de acabado y colocada en la ubicación prevista en los planos con la aprobación del supervisor de obra.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados con materiales apropiados y de acuerdo con las especificaciones, medidos según lo indicado en el punto anterior serán pagados de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

CONTRAPISO DE CEMENTO S/LOSA_____M2

ITEM N° 25

PISO CERÁMICA ESMALTADA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de cerámica nacional o importada de alto tráfico PEI V de calidad certificada y carpeta de nivelación en los pisos de los ambientes que se indican en los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El hormigón de cemento, arena y grava para la nivelación de los pisos será de proporción 1:2:4. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón se conformarán estrictamente de acuerdo a lo especificado en el capítulo referente a la calidad de los mismos.

El mortero de cemento y arena a emplearse para la colocación de las piezas de cerámica será de proporción 1:4.

La cerámica será nacional o importada del tipo alto tráfico PEI V y de calidad certificada por el laboratorio de Ensayo de Materiales de la UMSA. Sólo se aprobará el tipo de cerámica que cumpla con los ensayos de desgaste según norma de calidad. Las piezas de cerámica tendrán un espesor mínimo de 7 mm. Debiendo la calidad y el color de las mismas ser aprobados por el Supervisor de Obra.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN

Los pisos se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área de trabajo neto ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

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

PISO CERÁMICA ESMALTADA_____M2

ITEM N° 26

PISO DE VINIL

1.- DEFINICIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, necesarios para la instalación de piso vinílico hospitales, auditorio y salas de acuerdo a lo estipulado en los diseños de la obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se refiere al revestimiento de láminas flexibles plegables, homogéneas y soldables, compuesta de cloruro polivinílico, plastificantes y otros, cuya presentación es en rollos de mínimo 2.00 m de ancho y con un espesor de 2 mm. Su resistencia a la abrasión será de aproximadamente 0.15 pertenecientes a los grupos M o P de las Normas Europeas..

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

El piso de láminas vinílicas flexibles, debe instalarse con el adhesivo recomendado por el fabricante del piso aprobado por la Supervisión, de acuerdo con las instrucciones dadas por éste para su aplicación.

La superficie del piso que recibirá el revestimiento con láminas de vinílico flexible, debe ser dura, plana, lisa y pareja, sin ondulaciones, libre de residuos de grasa, suciedad, pintura u otra sustancia extraña. Se colocará directamente sobre el contrapiso de concreto, el que deberá estar suficientemente seco. El grado de

humedad debe ser comprobado con la ayuda de un higrómetro.

El contenido de humedad no debe exceder el 85% de humedad relativa y deberá estar libre de presiones hidrostáticas o alcalinas. Se considera que, generalmente, es necesario una semana de secado por cada centímetro de espesor antes de proceder a la colocación del piso.

4.- MEDICIÓN

Los pisos se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área de trabajo neto ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

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

PISO DE VINIL_____M2

ITEM N° 28

ZÓCALO DE CERAMICA h=10cm

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de zócalos de cerámica, 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 cerámica serán de 10 cm. de altura, de largos variables según diseño y de espesor no menor a 2.0 cm.

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 de 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 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 rehundirán 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 morteros.

ZÓCALOS DE MOSAICO Y CERÁMICA

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente, a continuación 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.

Una vez lisa y limpia la superficie donde se colocarán los zócalos, se aplicará el mástic en una capa delgada y uniforme, asentando los zócalos firmemente.

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 y guardapolvos 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.

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.

ZÓCALO DE CERAMICA h=10cm_____ML

ITEM N° 29-30

PINTURA LATEX

1.- DEFINICIÓN

Se refiere a la aplicación del número de manos requeridas de pintura látex lavable en las paredes interiores como en las exteriores, cielo raso y aleros tal como se indica en los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La pintura a utilizarse será de marca reconocida, esta será de mejor calidad e instruida mediante carta, enviada con tiempo necesario, para que pueda ser suministrada en el envase original de fábrica. No se permitirá emplear pintura preparada en obra.

Los colores y tonalidades de las pinturas a emplearse serán los que indique el Supervisor.

El contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de pintura.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Con anterioridad a la aplicación de la pintura, se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido lijando prolijamente la superficie y enmasillado donde fuera necesario.

No se permitirá el uso de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos. Se deberá efectuar una limpieza diaria de los lugares curados o reconstruidos antes de dar inicio a la pintura. Se cuidará especialmente que el recorte quede bien limpio y perfecto con las pinturas.

La primera mano se imprimirá a brocha, las siguientes a rodillo con una textura granulada menuda.

De la misma manera se corregirán todos los defectos para el pintado de las paredes exteriores.

4.- MEDICIÓN

La pintura se medirá en metros cuadrados, tomando en cuenta el área neta pintada y se incluirán dinteles y otros.

5.- FORMA DE PAGO

La pintura ejecutada con materiales aprobados y según estas especificaciones, medidas según el acápite anterior, se pagarán al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación por todos los materiales, herramientas y mano de obra que incidan en el costo de este trabajo.

PINTURA LATEX INTERIOR_____M2

PINTURA LATEX EXTERIOR_____M2

ITEM N° 31

CIELO FALSO DESMONTABLE TIPO ARMSTRONG

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución del revestimiento bajo estructuras de aluminio con placas armstrong, de acuerdo al diseño, dimensiones y sectores singularizados 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 deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material a emplearse son: Placas Armstrong, perfiles omega, tornillos de punta mecha y demás accesorios para una correcta colocación.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se soldaran con electrodos el perfil omega, montante y solera, una vez que hayan sido cortados según las dimensiones y forma de la estructura metálica.

Los perfiles omega van longitudinalmente con espaciamiento de 0.60m, los perfiles montante van transversalmente sobre los omega con espaciamiento de 0.60m, y los

perfiles solera van verticalmente soldados sobre los montante y soldadas a la estructura metálica.

Las placas armstrong serán superpuestas espaciamiento de 0.60m., dichas placas serán colocadas horizontalmente ó según diseño de la estructura metálica en caso de curvaturas de la misma que se indique en los planos y sean aprobados por el Supervisor.

4.- MEDICIÓN

Este ítem será medido por metro cuadrado de colocación de cielo falso de Armstrong con estructura metálica de aluminio, tomando en cuenta únicamente las áreas netas ejecutadas.

5.- FORMA DE PAGO

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

CIELO FALSO DESMONTABLE ARMSTRONG_____M2

ITEM N° 32

DINTEL DE LADRILLO CON FIERRO DOBLE

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución de elementos estructurales, ladrillo de seis huecos y otros con armadura de refuerzo destinados a sostener muros o tabiques situados encima de vanos de puertas y ventanas tanto interiores como exteriores y otros, de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de construcción.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Los ladrillos deberán estar bien cocidos, el mortero se preparará con cemento portland y arena fina en la proporción 1:4 con un contenido mínimo de cemento de 375 kilogramos por metro cúbico de mortero.

El fierro de construcción a emplearse deberá tener una fatiga de fluencia de 4200 kg/m².

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los ladrillos serán colocados sobre un soporte de tablas adosadas al vano en la altura especificada. Su posición de soga o te tizon estará singularizada en los planos de detalle. El soporte de madera no podrá ser retirado hasta por lo menos 15 días de su colocación.

Los apoyos merecerán especial cuidado, debiendo entrar en los muros por menos de 25cm.

Los fierros se colocarán rigidizados con alambre de amarre, en los diámetros y cantidad señalada en los planos de detalle.

4.- MEDICIÓN

Los dinteles serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas del trabajo ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

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

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

DINTEL DE LADRILLO CON FIERRO DOBLE_____M

ITEM N° 33

BARANDADO METÁLICO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la baranda de seguridad de tipo poste-pasamanos, construida de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las dimensiones y diseños indicados en los planos

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

En la ejecución de este ítem, se debe prever la provisión necesaria de tubo redondo estructural o negro, de 50mmx90mm, esta será soldada en los extremos a los parantes de hierro platino de 2 ½ x1/4 ´´, con mucha prolijidad y dejando un acabado perfecto. Una vez terminada la baranda metálica, se anclará en los muros o en la estructura de hormigón mediante tirafondos empleando tacos Fisher, en una altura mínima de 1 metro y de acuerdo a lo detallado en los planos, se realizará el pintado de ella con dos manos de pintura al aceite con brillo monopol, de color que el supervisor o los planos indiquen.

3.- MEDICIÓN

Se medirá en metro lineal de baranda metálica construida y terminada, medidos de centro a centro de los postes extremos, de acuerdo con lo que se indica en los planos y aprobado por el supervisor.

4.- FORMA DE PAGO

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

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

BARANDADO METÁLICO _____M

ITEM N° 34

VENTANA DE ALUMINIO C/VIDRIO 6MM

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de ventanas de aluminio en los ambientes que indiquen los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

- RUEDAS
- RAMPLUGS
- TORNILLO
- ALUMINIO SERIE 20 Y 30
- BURLETE
- SEGURO DE VENTANA
- FELPAS DE PROTECCIÓN

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

Se utilizarán perfiles de aluminio, libres de defectos, rajaduras, u otros con las dimensiones indicadas en los planos de detalles constructivos.

La fijación de las ventanas a los marcos se hará mediante rieles.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las ventanas de aluminio serán construidas por personal especializado en este tipo de trabajo

Las ventanas estarán provistas de todos los accesorios de apertura y cierre.

El empotramiento en los muros o columnas, así como en los antepechos será de acabado aprobado por el Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

La carpintería metálica será medida en METROS CUADRADOS (m2).

5.- FORMA DE PAGO

El pago por este trabajo, será efectuado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este ítem.

El pago por este ítem incluye la provisión y colocación de vidrios.

VENTANA DE ALUMINIO C/VIDRIO 6MM _____M2

ITEM N° 35

FACHADA EXTERIOR DE ALUMINIO C/VIDRIO 6MM

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de fachada flotante de aluminio y vidrio en los ambientes que indiquen los planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

- PERFIL DE ALUMINIO 60 x 30 mm
- SILICONA ESTRUCTURAL
- VIDRIO FLOTANTE REFLECTIVO 6 mm
- TORNILLO Y RAMPLUG DE 1 1/2" x 6mm.
- CINTA DE DOBLE CONTACTO
- TORNILLO DE 1/2" x 6mm.

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

Se utilizaran perfiles de aluminio, libres de defectos, rajaduras u otros con las dimensiones indicadas en los planos.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La fachada flotante de aluminio será ejecutada siguiendo fielmente los planos de detalle del proyecto o indicaciones del Supervisor de Obra. La Perfilería de aluminio armada de acuerdo a diseño según planos, fijados a la fachada con anclajes y tornillos

y ramplugs de 1 ½ x 6 mm. de acuerdo a trama de diseño, una vez armado el entramado y bien sujeto se deberá colocar el vidrio de 6 mm con silicona estructural y cinta de doble contacto fijada a la estructura de aluminio.

En los lugares señalados en planos o indicados por el Supervisor de Obra deberá preverse la apertura de ventana tipo banderola.

Los vanos estarán provistos de todos los accesorios de apertura y cierre.

Toda la estructura una vez terminada deberá ser sujeta a la aprobación del Supervisor.

4.- MEDICIÓN

Este ítem será medido en METROS CUADRADOS (m2).

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado por m2

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.

FACHADA EXTERIOR DE ALUMINIO C/VIDRIO 6MM_____M2

ITEM N° 36

PUERTA DE ALUMINIO C/VIDRIO 10MM

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de vidrio templado de 10 mm., resistente a alto impacto, más aluminio. Se colocará en los lugares especificados en planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

- VIDRIO TEMPLADO DE 10 MM.
- ELEMENTOS DE SOPORTE PARA PLACAS DE VIDRIO

- PERFIL DE ALUMINIO 60 x 30 mm
- SILICONA ESTRUCTURAL
- VIDRIO FLOTANTE REFLECTIVO 6 mm
- TORNILLO Y RAMPLUG DE 1 1/2" x 6mm.
- CINTA DE DOBLE CONTACTO
- TORNILLO DE 1/2" x 6mm.

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

Será vidrio templado de primera calidad, especificado y certificado por el fabricante cumpliendo normas de calidad y seguridad.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Será la descrita y recomendada por el fabricante. Contempla el colocado de estructura metálica sobre la que se asentará el vidrio de alto impacto

Contemplará todos los accesorios de sujeción, así como rieles, picaportes, bisagras, jaladores en puestos, etc. para un acabado perfecto.

4.- MEDICIÓN

Será medido por METRO CUADRADO (m2)

5.- FORMA DE PAGO

El pago de este ítem se efectuará de acuerdo a precios unitarios de la propuesta aceptada. El precio será la compensación total por todos los materiales, herramientas y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

PUERTA DE ALUMINIO C/VIDRIO 10MM_____M2

ITEM N° 37

PUERTA PLACA C/MARCO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de puertas de madera.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

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

La madera a utilizarse será mara de primera calidad, seca, sin defectos como nudos, rajaduras, picaduras, etc.

Las bisagras serán dobles, de 4". El Contratista deberá presentar una muestra de las bisagras para aprobación del supervisor de obra.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los marcos de las puertas, serán construidos siguiendo estrictamente las indicaciones de los planos y detalles respectivos.

Los marcos serán colocados en los vanos fijándolos primeramente y sin debilitar los muros o miembros estructurales.

Las hojas de las puertas serán ajustadas a los marcos mediante tres bisagras de 4".

La carpintería de madera deberá tener un acabado perfecto, debiendo lijarse prolijamente todas las superficies, las mismas que posteriormente serán bañadas con aceite de linaza caliente, extendiéndose dicho baño a los marcos.

4.- MEDICIÓN

La carpintería de madera será medida en metros cuadrados, la medición incluirá el ancho de marcos y hojas.

5.- FORMA DE PAGO

La carpintería de madera construida con materiales aprobados, de acuerdo a especificaciones ya señaladas y medida según el punto anterior será pagada según el precio unitario de la propuesta aceptada. El precio unitario comprende: Materiales, mano de obra, herramientas, etc.

PUERTA PLACA C/MARCO _____M2

ITEM N° 38-39-40

PUERTA DE MADERA TIPO TABLERO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de puertas de madera tipo tablero. El ítem incluye el barnizado de las puertas.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La madera a utilizarse será mara de primera calidad, seca, sin defectos como nudos, rajaduras, picaduras, etc.

Las bisagras serán dobles, de 4". El Contratista deberá presentar una muestra de las bisagras para su aprobación.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Los marcos de las puertas, serán contruidos siguiendo estrictamente las indicaciones de los planos y detalles respectivos.

Los marcos serán colocados en los vanos fijándolos primeramente y sin debilitar los muros o miembros estructurales.

Las hojas de las puertas serán ajustadas a los marcos mediante tres bisagras de 4".

La carpintería de madera deberá tener un acabado perfecto, debiendo lijarse prolijamente todas las superficies, las mismas que posteriormente serán bañadas con aceite de linaza caliente, extendiéndose dicho baño a los marcos y finalmente el barnizado.

4.- MEDICIÓN

La carpintería de madera será medida en metros cuadrados, la medición incluirá el ancho de marcos y hojas.

5.- FORMA DE PAGO

La carpintería de madera construida con materiales aprobados, de acuerdo a especificaciones ya señaladas y medida según el punto anterior será pagada según el precio unitario de la propuesta aceptada. El precio unitario comprende: Materiales, mano de obra, herramientas, etc.

PUERTA DE MADERA TIPO TABLERO_____PZA

ITEM N° 41

PINTURA AL ACEITE S/CARP. DE MADERA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación del número de manos requeridas de pintura látex lavable en las paredes interiores como en las exteriores, cielo raso y aleros, y carpintería de madera tal como se indica en los planos o el Supervisor lo instruya.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de pintura.

Para la carpintería de madera se utilizará pintura al óleo o al aceite o barniz (copal, cristal pintura sintética ó poliuretano).

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Previamente se lijarán y masillarán las superficies de toda la carpintería de madera.

Preparadas así las superficies se aplicara una primera mano de aceite de linaza de triple cocido caliente y se dejara 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 o barniz (copal, cristal pintura sintética ó poliuretano) 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 orma uniforme y homogénea las superficies.

4.- MEDICIÓN

La pintura se medirá en metros cuadrados, tomando en cuenta el área neta pintada y se incluirán las superficies netas de jambas, otros.

5.- FORMA DE PAGO

La pintura ejecutada con materiales aprobados y según estas especificaciones, medidas según el acápite anterior, se pagarán al precio unitario de la propuesta

aceptada. Este precio unitario será la compensación por todos los materiales, herramientas y mano de obra que incidan en el costo de este trabajo.

PINTURA AL ACEITE S/CARP. DE MADERA_____M2

ITEM N° 42-43

CHAPAS EXTERIOR E INTERIOR

1.- DEFINICIÓN

Las cerraduras deberán suministrarse para satisfacer las condiciones de uso de los diferentes ambientes o locales y con una garantía de por lo menos 2 años.

Por quincallería se entiende todos los elementos necesarios para la fijación y / o sujeción de la carpintería de madera con excepción de las cerraduras. En consecuencia, la quincallería comprende entre otros: bisagras de todo tipo, picaportes, seguros, cerrojos de presión, cerrojos imantados, goznes, articulaciones, guías, jaladores, botones, etc.

Aún en caso que los planos de detalle omitan ciertos elementos de quincallería, el Contratista está obligado a considerar en su presupuesto y posteriormente en la ejecución de las carpinterías, todos los elementos de quincallería.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Tanto las cerraduras, como la quincallería serán de calidad y marca reconocidas.

El Contratista tiene la obligación de presentar al Supervisor, por lo menos dos muestras de cada una de las cerraduras y piezas de quincallería con el fin de obtener una aprobación escrita antes de adquirir todo el material. Esta aprobación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre la calidad del material suministrado.

Las cerraduras y elementos vistos de quincallería deberán ser de diseño moderno y tener textura y color acordes con la terminación de la carpintería en la cual se instalará. Su provisión en la obra se efectuará en los embalajes y cajas de fábrica.

Las cerraduras tendrán sus partes de latón, bronce o acero inoxidable. Si tuvieran partes de acero forjado, ellas deberán ser galvanizadas o procesadas por otro medio para tener resistencia a la corrosión similar a los anteriores materiales.

Los pomos y otros accesorios vistos a suministrar con las cerraduras, salvo indicación contraria en el Formulario, serán de latón, aluminio o acero inoxidable. Los modelos deberán elegirse con el Supervisor, de las series estándar de las cerraduras ofertadas. En todos los casos se suministrarán pomos o jaladores para ambos lados.

Todas las cerraduras serán de cilindro y llave plana. El cilindro tendrá como mínimo 5 pasadores.

La quincallería será de óptima calidad y capaz de cumplir su función sin sufrir deformaciones y sin perder sus cualidades con el paso del tiempo. Salvo indicación contraria serán de latón, bronce o acero inoxidable.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

La colocación de cerraduras y piezas de quincallería, se efectuará con la mayor precisión posible, teniendo cuidado que los rebajes y caladuras no excedan el tamaño de las piezas a instalarse. Se colocarán con tornillos de tamaño adecuado.

Todas las partes movibles deberán colocarse de forma tal que respondan a los fines a que están destinados, debiendo girar y moverse suavemente y sin tropiezos, dentro del juego mínimo necesario.

Los cierres deberán resultar perfectos y herméticos a toda filtración de luz y aire.

Hasta que el modulo sea entregado, las llaves serán manejadas por el personal responsable. Al efectuar la entrega, el Contratista suministrará un tablero conteniendo todas las llaves del edificio, debidamente registradas y un juego de duplicadas con registros individuales de cada una de ellas.

4.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cerraduras y quincallería se cancelarán según las cantidades señaladas en el Formulario de Propuestas.

CHAPAS EXTERIOR E INTERIOR_____PZA

ITEM N° 44

MESONES DE HºAº CON REVESTIMIENTO PORCELANATO

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de mesones de hormigón armado con revestimiento de porcelanato, 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.

El revestimiento de porcelanato será de primera calidad, y los colores y diseños escogidos por el supervisor de 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 éstos, 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 enfierradura 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 cual se dejará fraguar durante 14 días antes de proceder al desencofrado, teniendo el cuidado de realizar el curado respectivo durante todo este tiempo.

4.- MEDICIÓN

Los mesones de hormigón armado serán medidos por metro cuadrado de superficie neta ejecutada, tomando en cuenta para la medición la base, debiendo incluirse en el momento de la realización del presupuesto los muretes de ladrillo.

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, pero sin tomar en cuenta el revoque o revestimiento de los muros, los que se incluirán dentro de los ítems correspondientes.

MESONES DE HºAº CON REVESTIMIENTO PORCELANATO _____M2

ITEM N° 45

FACHADA METÁLICA PERFIL DE TUBO RECTANGULAR 20X50MM

1.- DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de rejas metálicas en los ambientes indicados en planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- AGUARRAS
- REJA METALICA C/PERFIL TUBULAR 20 x 50
- ELECTRODO 6010 2.5
- PINTURA ANTICORROSIVA

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

Se utilizarán perfiles angulares y barras de acero, las mismas que estarán libres de defectos, rajaduras y oxidación, con las dimensiones indicadas en planos.

La soldadura será del tipo adecuado para este trabajo.

La pintura anticorrosiva será de marca y color aprobados por el Supervisor de Obra y de acuerdo al proyecto.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las rejas metálicas serán construidas siguiendo los planos de detalle.

Todas las soldaduras deberán ser pulidas.

La medición de vanos será verificada en obra.

Los anclajes laterales se soldarán en el N° necesario por lado y se verificará su ubicación con el Supervisor de Obra

Antes de ser llevadas a obra recibirán dos manos de pintura anticorrosiva y posteriormente dos manos de pintura al aceite con brillo.

El empotramiento en los muros se efectuará con mortero de cemento y serán de acabado aprobado por el Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

La carpintería metálica será medida en METROS CUADRADOS (m2).

5.- FORMA DE PAGO

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

FACHADA METÁLICA P/ DE TUBO 20X50MM_____M2

ITEM N° 46

LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

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, 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.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN

La limpieza general se medirá de forma global, 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 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 que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS _____M³

MÓDULO # 3 INSTALACIÓN ELECTRICA

ITEM N°47-48

ILUM. ELC. FLUORES BAJO CONSUMO 1x32 W

INST. ILUM. ELECT. FLUORESCENTE 2x40W

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de una luminaria flúores bajo consumo y fluorescente de 40W / 230V completa de acuerdo a los planos del proyecto.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Luminarias flúores bajo consumo 1x32W

Luminarias fluorescentes 2x20W/230V/50Hz.

Todos los elementos deben estar asegurados firmemente (reactancias, zócalos, tubos).

La luz emitida por la luminaria será: Luz de día.

Se deberá entregar al supervisor una muestra del material a utilizar para que este de su aprobación y proseguir con el trabajo.

La instalación de la luminaria deberá estar de acuerdo a la dirección indicada en los planos.

Cualquier desperfecto u otra falla en este ítem será entera responsabilidad de la empresa.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Las luminarias deberán ser fijadas mediante elementos de fijación como ser ramplús y tirafondos; en el lugar indicado en los planos.

También serán fijadas mediante alambre de amarre a la estructura metálica (si es el caso) en el lugar donde indican los planos.

Todas las luminarias deberán estar correctamente alineadas.

4.- MEDICIÓN

La medición de este ítem se realizara por PUNTO (pto) ejecutado.

5.- FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem se pagara por PUNTO instalado.

ILUM. ELC. FLUORES BAJO CONSUMO 1x32 W_____PTO

INST. ILUM. ELECT. FLUORESCENTE 2x40W_____PTO

ITEM N°49-50-51-52-53-54-55-56

INSTALACIONES ELECTRICAS

1.- DESCRIPCIÓN

La instalación eléctrica comprenderá las instalaciones de alimentación, iluminación, tomacorriente, tomas de fuerza, térmicos y cualquier instalación especificada en el

pliego de tal modo que garantice una operación técnicamente eficiente y llene todos los requisitos de seguridad establecidos en la norma internacional de referencia.

Sólo en aquellos casos en que el pliego de especificaciones no sea del todo claro o no cubra un determinado tipo de instalaciones, se recurrirá a la consulta de la "National Electric Code".

2.- MATERIALES

Todos los materiales a instalarse deberán ser de primera calidad, pudiendo ser rechazados por el Supervisor de Obra en caso que no cumplan los requisitos indispensables.

DUCTOS

Todos los materiales irán alojados en ductos de PVC, fabricados para ese propósito que garantice la protección adecuada para los conductores.

En la colocación de ductos en estructuras de hormigón armado, éstos deberán resistir las presiones normales de la construcción, cruces con la armadura de refuerzo, apisonado del hormigón, etc.

Los empalmes de ducto a ducto y ducto a caja se realizarán mediante accesorios especialmente diseñados para este efecto, ya sean coplas de rosca, coplas con tornillos o coplas de presión de madera de garantizar la impermeabilidad y resistencia similar a la del mismo tubo.

Los empalmes ducto a ducto y ducto a caja deberán mantener la continuidad eléctrica, de tal manera que la resistencia total entre cualquier punto metálico y la tierra no pasará de 1 ohmio.

En los cortes de los tubos se obtendrán secciones circulares y no elípticas, eliminando rebabas de tal manera que el aislamiento de los conductores no sea dañado durante la instalación.

Las curvas en los ductos no serán mayores a 90°. La suma de todos los ángulos en un conducto entre dos cajas, no será mayor a 180°. Los ductos no sufrirán ninguna transformación en su sección al efectuarse las curvas.

Los ductos con diámetro mayor a 1" llevarán curvas mediante piezas especiales en todos los cambios de dirección o en su defecto se utilizarán curvas prefabricadas que se unirán al ducto mediante conectores.

No se instalará más de 30 m. lineales de ductos sin prever cajas plásticas de inspección o de conexión en el tramo.

En un mismo tubo la suma de las secciones de los alambres considerando su aislamiento no pasará del 60% de la sección interna del tubo.

Para las juntas de dilatación de las estructuras se deberá utilizar tubería metálica flexible, éstas se unirán a la tubería con coplas de rosca, de tornillo o presión.

Toda la red de tubos debe ser puesta al potencial de tierra para lo cual se efectuará la toma de tierra necesaria.

CONDUCTORES Y CABLES

Los conductores a emplearse serán de cobre (Cu), flexibles y aislados con materiales adecuados, debiendo merecer la aprobación del Supervisor de Obra previa, la colocación de los mismos en los ductos.

Las secciones de los conductores que no estén claramente especificados en los planos deberán tener las siguientes secciones mínimas:

Acometida y cables ómnibus AWG 6 (10 mm).

Alimentadores y circuitos de fuerza AWG 10 (5 mm).

Circuitos de tomacorrientes AWG 12 (3,5 mm).

Circuitos de iluminación AWG 14 (2 mm).

Los empalmes entre los conductores se realizarán únicamente en las cajas dispuestas para este efecto, debiendo asegurarse la continuidad eléctrica de los empalmes mediante el uso de conectores o soldando los mismos, en estos casos los empalmes se cubrirán con cinta aislante apropiada, en ningún caso se permitirán empalmes dentro de los ductos.

Para cables de AWG 6 o mayores, se usarán exclusivamente conectores eléctricos apropiados para la sección del cable correspondiente.

La instalación de los cables se realizará una vez concluido todo el tendido de tubos y una vez que los trabajos de acabados se hayan terminado, dejando en las cajas de salida o conexión, un chicotillo de por lo menos 15 cm.

Los circuitos de los conductores deberán ser fácilmente identificables para lo que se colocará un membrete en los extremos de cada caja de salida o conexión marcado con un pedazo de cinta aislante blanca para su identificación.

Los conductores en los tableros de distribución y otros panales de doblarán en ángulo recto y estarán agrupados ordenadamente y unidos mediante hilo de cáñamo o plástico.

CAJAS DE CONEXIÓN PASO Y SALIDA

Las cajas de conexión serán de plástico de dimensiones adecuadas, aprobadas por el Supervisor de Obra.

Las cajas de salida destinadas a la iluminación y ubicadas normalmente en el techo serán octagonales de 4" de lado y profundidad de 2 1/8" o 1 1/2" según se exija en los planos y los destapaderos laterales de 1/2" a 3/4" de diámetro.

Las cajas de salida serán instaladas donde indiquen los planos al centro de cada artefacto o iluminación.

Las cajas de salida para interruptores o tomacorrientes tendrán una dimensión mínima de 4" x 2 1/2", con destapaderos laterales de 1/2".

Las cajas de salida para interruptores y tomacorrientes quedarán enrasadas con la superficie de la pared en la cual serán empotradas en forma perpendicular.

Las alturas de montaje sobre piso terminado, salvo indicaciones en los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, serán las siguientes:

Interruptor a 1,05 m.

Tomacorriente a 0,35 m.

Entendiéndose estas alturas desde el piso terminado hasta el punto medio de la placa del accesorio.

Las cajas de registro serán fácilmente accesibles y sus dimensiones mínimas serán de 4" x 4" x 1 1/2" con sus respectivas tapas. En estas cajas se marcarán los diferentes conductores para facilitar su inspección.

TABLEROS PARA MEDIDORES

Deberán ser de construcción metálica de 50x40x20cm, con chapa y llave de dimensiones apropiadas como para alojar el medidor respectivo y su disyuntor principal o palanca de protección, según especificaciones de la compañía suministradora local, termo magnético de 50 amp. bipolar, termo magnéticos de 30 amp bipolar, aisladores epoxi de 2x2 aist 600V, terminales de cobre, b. de distribución de cobre de 1 1/4" de 25cm.

Salvo indicación contraria en los planos, el tablero para medidores llevará una barra de cobre electrolítico como neutro sólido.

Estos tableros se instalarán en los sitios indicados en los planos respectivos y/o según el diagrama unifilar.

ACOMETIDA

Encargándose de todo el trabajo y en coordinación; el contratista y el personal de la compañía suministradora local.

Los gastos a realizarse para este ítem serán cubiertos en su totalidad por la Empresa Contratista, debiendo requerir la factura a nombre del Gobierno Municipal.

DEFINICIÓN Y MEDICIÓN

TOMACORRIENTE DOBLE

Se refiere a todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo y la provisión y colocación de ductos de PVC. cable aislado monopolar #12, de acuerdo a diseño incluyendo los chicotillos de salida, placa de tomacorriente doble de reconocida marca, cajas de conexión, paso y salida, cinta aislante, tubo conduit de 5/8" y cualquier otro material y/o accesorio para la instalación.

El tomacorriente se medirá por punto instalado.

INTERRUPTOR SIMPLE Y DOBLE

Se refiere a todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo para la provisión y colocación de la placa de interruptor simple o doble de reconocida marca, cajas de conexión, paso y salida, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorio para la instalación.

TABLERO PARA MEDIDOR (SIN PROVISIÓN DE MEDIDOR)

Se refiere a todos los trabajos de mano de obra, herramienta, equipo, provisión y colocación de ductos, cables de acuerdo a diseño incluyendo los chicotillo de salida, palanca o termo magnéticos de la capacidad indicada en planos, cajas de conexión, paso y salida, cajas metálica de acuerdo a dimensiones especificadas por la empresa proveedora de energía eléctrica, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación.

El tablero de medidor se medirá por pieza instalada.

TABLERO DE TÉRMICOS Y DISTRIBUCIÓN

Se refiere a todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo, provisión y colocación de ductos, cables de acuerdo a diseño incluyendo los chicotillos de salida, termo magnéticos para cada circuito de la capacidad indicada en planos de diseño o diagrama unifilar, cajas de conexión, paso y salida, caja metálica empotrada, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorios necesario para la instalación.

El tablero de distribución (instalaciones corrientes) se medirá por pieza instalada.

TENDIDO DE CABLE AWG 12, 10, 8, 6 (2 FASES) INC. CONDUIT

Comprende todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo, provisión y colocación de ductos, cable AWG del libre especificado en el formulario de presentación de propuesta en 2 fases incluyendo chicotillos de salida, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación.

El tendido de cable AWG 12, 10, 8, 6 (2 FASES) se medirán por metro lineal colocado.

CABLE AWG 14, 12, 10, 8, 6

Comprende todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo y cable AWG del calibre especificado en el formulario de presentación de propuestas en una fase incluye chicotillos de salida, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación.

El cableado AWG 14, 12, 10, 8, 6 se medirá por metro lineal colocado.

ACOMETIDA ELÉCTRICA

La acometida se efectuará de acuerdo a las regulaciones de la compañía suministradora local y llevará todos los accesorios exigidos para el efecto.

Encargándose de todo el trabajo y en coordinación; el contratista y el personal de la compañía suministradora local.

Los gastos a realizarse para este ítem serán cubiertos en su totalidad por la empresa contratista, debiendo requerir la factura a nombre del Gobierno Municipal.

ALIMENTACIÓN GENERAL

La Alimentación general de electricidad comprende todos los trabajos de mano de obra, herramientas, equipo, provisión y colocación de politubo de $\frac{3}{4}$ " subterráneo y ductos de PVC, cables de acuerdo a regulaciones de la compañía suministradora local, cajas de conexión, paso y salida, cinta aislante y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación.

Por tener un carácter global, no se efectuará medición alguna de la Acometida de Electricidad.

ELEMENTOS DE INSTALACION ELECTRICA (SIN INCLUIR CABLES Y/O ACCESORIOS)

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas elementos de instalación eléctrica sin incluir cables y/o accesorios, el ítem comprenderá la provisión del elemento (Luminaria, soquete, placa de tomacorriente, interruptor o conmutador, tablero de distribución, caja de medidor, disyuntor, etc.), todos los trabajos de mano de obra, herramientas y equipo sin incluir ductos de pvc, cables y/o accesorios que se medirán y pagarán independientemente.

3.- FORMA DE PAGO

El pago se efectuará bajo la siguiente denominación:

INST. ELÉCTRICA: INSTACIÓN TELEFÓNICA_____	GLB
INST. ELÉCTRICA: INTERRUPTOR DOBLE_____	PTO
INST. ELÉCTRICA: INTERRUPTOR SENCILLO_____	PTO
INST. ELÉCTRICA: INST. ILUM./BOMBILLA C/SPOT 100W_____	PTO
INST. ELÉCTRICA: DUCHA ELECTRICA_____	PZA
INST. ELÉCTRICA: TABLERO DE MEDICIÓN Y DISTRIBUCIÓN_____	GLB
INST. ELÉCTRICA: TOMACORRIENTE DOBLE_____	PZA

INST. ELÉCTRICA: TOMACORRIENTES DOBLE C/T TIERRA_____PTO

MÓDULO # 4 INSTALACIÓN AGUA POTABLE

ITEM N° 58

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC 3/4" ESQ. 40 EC

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) E-40, para el sistema de agua potable de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones de fabricación.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y EJECUCIÓN

El Contratista, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

- TUBERIA PVC 3/4" E - 40
- PEGAMENTO
- LIMPIADOR

Los tubos serán procedentes de fábrica, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados.

El contratista es el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería en obra, los materiales serán aprobados por el supervisor en obra.

Los materiales deberán cumplir lo indicado en la Norma Boliviana NB-213 y el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

El listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y /o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos, el empleo de insumos adicionales durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción del supervisor de obras.

3.- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar con escofina de diente fino luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Los extremos de los tubos se fijarán en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio, según lo indicado en la NB-213.

Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón y el sellador para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión, colocando la cinta teflón y sellador en proporciones adecuadas para una unión rígida.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas, se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deben evitar instalaciones expuestas a tracciones mecánicas.

Se realizara la prueba hidráulica en tuberías a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Los trabajos se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4.- MEDICIÓN

La instalación será medida por **METRO LINEAL (ML)** y en correcta ejecución y funcionamiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados y de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada, este precio será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para su ejecución.

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC $\frac{3}{4}$ " ESQ. 40 EC _____M

ITEM N° 59

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC $\frac{1}{2}$ " ESQ. 40 EC

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) E-40, para el sistema de agua potable de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones de fabricación.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

- TUBERIA PVC 1/2" E - 40
- PEGAMENTO
- LIMPIADOR

Los tubos serán procedentes de fábrica, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados.

El contratista es el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería en obra, los materiales serán aprobados por el supervisor en obra.

Los materiales deberán cumplir lo indicado en la Norma Boliviana NB-213 y el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

El listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y /o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos, el empleo de insumos adicionales durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción del supervisor de obras.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar con escofina de diente fino luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Los extremos de los tubos se fijarán en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio, según lo indicado en la NB-213.

Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón y el sellador para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión, colocando la cinta teflón y sellador en proporciones adecuadas para una unión rígida. Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas, se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deben evitar instalaciones expuestas a atracciones mecánicas.

Se realizará la prueba hidráulica en tuberías a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Los trabajos se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4.- MEDICIÓN

La instalación será medida por **METRO (m)** y en correcta ejecución y funcionamiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados y de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada, este precio será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para su ejecución.

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC 1/2" ESQ. 40 EC _____M

ITEM N° 60

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC 1'' ESQ. 40 EC

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) E-40, para el sistema de agua potable de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones de fabricación.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

- TUBERIA PVC 1" E - 40
- LIMPIADOR
- PEGAMENTO

Los tubos serán procedentes de fábrica, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados.

El contratista es el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería en obra, los materiales serán aprobados por el supervisor en obra.

Los materiales deberán cumplir lo indicado en la Norma Boliviana NB-213 y el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

El listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y /o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos, el empleo de insumos adicionales durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción del supervisor de obras.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar con escofina de diente fino luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Los extremos de los tubos se fijarán en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio, según lo indicado en la NB-213.

Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón y el sellador para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión, colocando la cinta teflón y sellador en proporciones adecuadas para una unión rígida.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas, se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deben evitar instalaciones expuestas a tracciones mecánicas.

Se realizará la prueba hidráulica en tuberías a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Los trabajos

se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4.- MEDICIÓN

La instalación será medida por **METRO LINEAL (ML)** y en correcta ejecución y funcionamiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados y de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada, este precio será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para su ejecución.

PROV. Y TENDIDO TUBERIA PVC 1´´ ESQ. 40 EC_____M

ITEM N° 62

TANQUE PLASTICO DE AGUA 2000 LT C/ACC

1.- DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión e instalación de todo el sistema de alimentación y distribución domiciliario de agua fría y/o caliente de acuerdo a los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y cuyos trabajos específicos se detallan a continuación: o Construcción y/o instalación de tanques de almacenamiento o instalación de accesorios para tanques.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a emplearse deberán ser del tipo y calidad que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones. Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos generales: material homogéneo, sección constante, espesor uniforme, dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con los requerimientos señalados en los planos y/o formulario de presentación de propuestas y libres de grietas, abolladuras, aplastamientos y otros. El contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para efectuar la instalación y protegerlos contra daños o pérdidas; estará obligado a reemplazar cualquier pieza que no se encuentre en

perfectas condiciones, sin que pueda servir de justificación las causas que hubieran determinado el daño.

3.- PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las instalaciones del sistema de alimentación y distribución de agua deberán ser ejecutadas siguiendo el diseño señalados en los planos correspondientes y las instrucciones que en su caso sean impartidas por el Supervisor de Obra, respetando las especificaciones presentes. Los trabajos se considerarán concluidos cuando los resultados de las pruebas de presión sean satisfactorios, momento desde el cual comenzará a computarse el período de conservación. Todo el trabajo deberá ser ejecutado por personal especializado y con amplia experiencia en el ramo. Salvo indicaciones contrarias en el formulario de presentación de propuestas, el contratista deberá incluir en sus precios todos los materiales necesarios para una adecuada instalación que garantice su perfecto funcionamiento. Cada batería de artefactos sanitarios deberá tener una llave de paso y unión universal independiente. Hasta el montaje de los artefactos todos los extremos libres de las tuberías deberán llevar tapones roscados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal objeto.

- a) Excavaciones de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas.
- b) Construcción de contrapisos y muros laterales en hormigón armado, ciclópeo o mampostería de ladrillo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas. En el caso de hormigón ciclópeo se empleará piedra desplazadora al 50% y hormigón simple también al 50% con una dosificación 1:3:3 (280 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón) y de acuerdo a los espesores indicados en los planos. En el caso de mampostería de ladrillo se utilizará ladrillo gambote asentado con mortero de cemento y arena con una dosificación 1:4, de acuerdo a los espesores establecidos en los planos.
- c) Construcción de la losa-tapa de hormigón armado empleando hormigón de dosificación 1:2:3 (325 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón) con un espesor y enferradura establecidos en los planos de detalle.

d) La instalación de la tubería de entrada y salida de la cámara y los accesorios necesarios deberán ser provistos por el contratista de acuerdo a los planos de detalle.

e) El revoque interno de los paramentos y del piso de la cámara se realizará con mortero de cemento de dosificación 1:3 y SIKA 1 con un espesor de 2 cm y el enlucido se realizará con una lechada de cemento mezclado igualmente con impermeabilizante SIKA 1 o similar. La porción de entrada de los tanques de hormigón armado y en contacto lateral con los suelos deberá ser impermeabilizada mediante dos capas de material bituminoso aplicado en caliente. Todas las tuberías de entrada y salida del tanque deberán ubicarse de acuerdo a lo indicado en planos, utilizando pasamuros especiales, cuando ello sea indicado en los mismos. Toda pieza metálica como tapas de inspección, peldaños, tuberías, pasamuros, etc. recibirá dos capas de pintura anticorrosiva. Accesorios para tanques Si en el formulario de presentación de propuestas se señalara en forma separada los accesorios para tanques, los mismos serán instalados de acuerdo a los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Este ítem incluirá todos los accesorios necesarios para el adecuado y correcto funcionamiento del sistema.

Desinfección de tanques Una vez realizada la prueba hidráulica y aprobada por el Supervisor de Obra el contratista deberá realizar la desinfección de los tanques. La desinfección de los tanques se efectuará previamente realizando una limpieza minuciosa de todos los paramentos y luego se llenará con agua mezclada con hipoclorito al 70%, manteniendo en estas condiciones por lo menos 48 horas.

Equipos Se refiere a la provisión e instalación de bombas, tanques hidroneumáticos, ablandadores, filtros, cloradores y otros señalados en el proyecto. Los equipos deberán satisfacer los requerimientos señalados en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas. Los equipos deberán ser instalados ajustándose estrictamente a las especificaciones de fábrica. Toda junta con bridas deberá estar provista de empaquetaduras planas de goma u otro material adecuado y arandelas para la colocación de pernos. Los equipos deberán instalarse en el sitio indicado en los planos asegurándolos firmemente mediante pernos de anclaje a los elementos estructurales, de acuerdo a instrucciones de fábrica. A tiempo de instalarlos el contratista deberá garantizar la verticalidad o nivelación del eje de cada

unidad de bombeo. Concluida la instalación el contratista deberá efectuar las siguientes pruebas:

- a) De funcionamiento continuo, durante 24 horas.
 - b) Discontinuo, con interrupciones de suministro de energía eléctrica si existiera equipo de emergencia.
 - c) Con interrupción del suministro público de agua.
 - d) Con presiones máximas y mínimas. Requisito sin el cual los trabajos no serán considerados concluidos. El contratista deberá garantizar el funcionamiento de los equipos, asumiendo la responsabilidad por el correcto funcionamiento de los sistemas, debiendo efectuar las modificaciones o reparaciones del caso, sin lugar a compensación adicional. Concluidos los trabajos el contratista procederá a pintar todas las tuberías visibles de acuerdo a los códigos internacionales. Todos los elementos de anclaje recibirán dos capas de pintura anticorrosiva y una capa de acabado de color negro. En los formularios de presentación de propuestas se detallará el tipo de equipo requerido para el proyecto y si fuese necesario se adjuntarán especificaciones especiales indicando las características del equipo. Adicionalmente deberá entregarse el certificado de calidad y manuales de operación que otorga el fabricante.
- Otros Accesorios Se refiere a la colocación de accesorios tales como: grifería para artefactos, grifos terminales para jardines o grifos para lavaderos de cemento, fierro enlosado o fibra de vidrio, válvulas, flotadores, etc. señalados en el formulario de presentación de propuestas.
- Grifos y válvulas Las válvulas y los grifos deberán ser de bronce, de aleación altamente resistente a la corrosión, debiendo ajustarse a las normas ASTM B-62 ó ASTM B-584. Las válvulas deberán ser tipo cortina con vástago desplazante. La rosca deberá ser BSP paralela y ajustarse a las normas ISO R-7 Y DIN 2999. Los grifos deberán ser tipo globo con vástago desplazante (ascendente), con rosca externa (macho) tipo BSP cónica y ajustarse a las normas ISO R-7 y DIN 2999. Deberá llevar pico para manguera de ½” de diámetro, si así estuviera establecido en los planos o en el formulario de presentación de propuestas; dicho pico deberá ser removible. Las válvulas y los grifos deberán presentar una superficie lisa y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin

porosidad, rugosidades, rebajas o cualquier otro defecto de fabricación. No se aceptarán aquellas piezas que presenten señales de haber sido golpeadas, quemadas, dañadas en la rosca o en el vástago y la cabeza de maniobra, o cualquier otra acción que puedan alterar sus propiedades físicas o mecánicas y deberán resistir una presión de servicio de 10 m.c.a. (10 kg/cm².) Cada válvula y grifo deberá tener marcas indelebles especificando lo siguiente: marca de fábrica y diámetro nominal. El contratista deberá verificar las dimensiones de los accesorios, piezas especiales, etc. de tal forma que el trabajo de plomería pueda ser ejecutado sin inconvenientes. No se admitirán soluciones impropias o irregularidades en las instalaciones. Pruebas El contratista deberá garantizar la buena ejecución de los trabajos de instalación de agua mediante pruebas de bombeo que serán realizadas sin derecho a compensación económica adicional, por lo que su costo deberá ser incluido en los precios de propuesta. La realización de las pruebas requerirá la presencia del Supervisor de Obra o del, los que certificarán los resultados en el Libro de Órdenes. Antes de la conexión de la tubería de aducción a las bombas el contratista deberá llenar las tuberías con agua limpia, asegurándose que el aire pueda ser evacuado en el punto más alto del tramo a ser probado. El contratista deberá poner a disposición una bomba manual y dos manómetros para la realización de la prueba e instalarlos en los extremos superior e inferior de la tubería a probar. La bomba será instalada en el punto más bajo. La realización exitosa de la prueba significará la conclusión satisfactoria del ítem correspondiente al tramo instalado, sin embargo el mantenimiento y conservación del sistema estará a cargo del contratista hasta la conclusión total de los trabajos de instalación. Acometida al servicio público En caso de existir red pública de agua potable en servicio será la entidad solicitante del proyecto la responsable de efectuar los trámites correspondientes de conexión y la ejecución misma de los trabajos, salvo que dicho ítem esté considerado en el formulario de presentación de propuestas.

4.- MEDICIÓN

Las tuberías de alimentación y distribución serán medidas por metro lineal tomando en cuenta, únicamente, las longitudes netas ejecutadas, estando comprendidos dentro de esta medición todos los accesorios como ser: codos, tees, coplas, niples,

reducciones, válvulas de retención, uniones universales, flotadores, pruebas hidráulicas y otros. Si en el formulario de presentación de propuestas se especificara en forma separada la provisión e instalación de accesorios, serán medidos por pieza instalada, caso contrario se considerará como incluidos dentro del ítem señalado anteriormente. Los tanques de hormigón armado, ciclópeo o de mampostería de ladrillo serán medidos por pieza, en forma global o de acuerdo a los ítems que lo constituyen: hormigón armado (incluye enferradura) por metro cúbico, revoques y enlucidos por metro cuadrado, incluyendo sus accesorios, todo en correspondencia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas. Los tanques de asbesto-cemento serán medidos por pieza instalada y comprenderá la provisión e instalación del tanque y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento (flotador, válvula, niples, codos, tubería de limpieza, de rebalse y ventilación, etc.). El volumen requerido para el tanque será el descrito en el formulario de presentación de propuestas. Si los accesorios para tanques estuvieran señalados de manera separada en el formulario de presentación de propuestas, serán medidos por pieza o en forma global. El equipo será medido por pieza instalada y comprenderá la provisión e instalación del equipo y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

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. Asimismo, dentro de los precios unitarios el contratista deberá incluir las excavaciones, el relleno y compactado, picado de muros, tuberías, coplas, niples, codos, tees, reducciones, válvulas, válvulas de retención, uniones universales, piezas especiales, soportes, sellos hidráulicos, empotramientos, pruebas hidráulicas y todo aquello que no estuviera específicamente señalado, tanto en los planos como en el formulario de presentación de propuestas, pero que es necesario para el correcto

funcionamiento del sistema. Igualmente de acuerdo a lo indicado en la medición de los accesorios para tanques, serán cancelados separadamente, si estos estuvieran considerados de manera separada en el formulario de presentación de propuestas.

TANQUE ELEVADO_____PZA

ITEM N° 63

PROV. E INST. BOMBA DE AGUA 1,5 HP

1.- DEFINICIÓN

La alimentación del agua, a las diferentes unidades se hará por medio de una bomba 1,5 HP. Que impulsará el agua hasta el tanque elevado, para abastecer a la red interna de agua potable.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista proveerá la bomba hidroneumática de conformidad a las siguientes especificaciones:

Potencia de la bomba 1.5 HP

Voltaje 220v.

Caudal = lts/hora a 15 mts de altura.

Presostato incorporado, que regula automáticamente su funcionamiento y manómetro de control.

Interruptor-Flotador de mercurio que preserva el funcionamiento de la bomba al vacío.

Tubería de salida y chupador de 1" o 1 1/2 " con válvula de retención.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación de la bomba se hará sobre una base de Hormigón armado, con pernos empotrados para fijar la bomba a esta. Su ubicación será definida por supervisión, en la cámara de inspección.

El contratista proveerá de válvulas y demás accesorios para el montaje de la bomba que se hará de conformidad al diagrama "conexión tanque-bomba-red de

distribución'' que figura en los respectivos planos, completando su trabajo con la instalación eléctrica, por medio de un circuito independiente y corta circuitos termo magnéticas.

Para la ejecución de pruebas y puestas en servicio deberá seguirse las especificaciones del fabricante. El montaje de la bomba y conexiones deberá ser efectuado por personal especializado con experiencia.

4.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

No corresponderá medición alguna. El supervisor verificará la correcta instalación y funcionamiento de la bomba, fijación en la base de hormigón simple, conexiones según diagrama de planos, etc. Dada su conformidad se cancelará al precio global de su propuesta.

PROV. E INST. BOMBA DE AGUA 1,5 HP_____M

MÓDULO # 5 DESAGUE SANITARIO

ITEM N° 65

PROVISIÓN Y TENDIDO TUBERÍA PVC SDR 40 D=4"

1.- DESCRIPCION

Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) E-40, para el sistema de agua potable de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones de fabricación.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

- TUBERIA PVC 4"
- PEGAMENTO PARA PVC

Los tubos serán procedentes de fábrica, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados.

El contratista es el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería en obra, los materiales serán aprobados por el supervisor en obra.

Los materiales deberán cumplir lo indicado en la Norma Boliviana NB-213 y el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

El listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y /o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos, el empleo de insumos adicionales durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción del supervisor de obras.

3.- FORMA DE EJECUCION

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar con escofina de diente fino luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Los extremos de los tubos se fijarán en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio, según lo indicado en la NB-213.

Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón y el sellador para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión, colocando la cinta teflón y sellador en proporciones adecuadas para una unión rígida. Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas, se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deben evitar instalaciones expuestas a tracciones mecánicas.

Se realizara la prueba hidráulica en tuberías a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Los trabajos se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4.- MEDICION

La instalación será medida por **METRO LINEAL (ml)** y en correcta ejecución y funcionamiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados y de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada, este precio será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para su ejecución.

PROVISIÓN Y TENDIDO TUBERÍA PVC SDR 40 D=4" _____ML

ITEM N° 66-67

PROV. COLOC. Y TENDIDO TUB. PVC 2'', 4''

1.- DESCRIPCION

Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) E-40, para el sistema de desagüe sanitario de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones de fabricación.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

- TUBERIA PVC 2" E-40
- TUBERIA PVC 4" E-40
- PEGAMENTO PARA PVC

Los tubos serán procedentes de fábrica, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados.

El contratista es el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería en obra, los materiales serán aprobados por el supervisor en obra.

Los materiales deberán cumplir lo indicado en la Norma Boliviana NB-213 y el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

El listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y /o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos, el empleo de insumos adicionales durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción del supervisor de obras.

3.- FORMA DE EJECUCION

Las tuberías deberán ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar con escofina de diente fino luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se efectuará cortando y desechando la parte dañada, sin que se reconozca pago adicional alguno al Contratista.

Los extremos de los tubos se fijarán en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio, según lo indicado en la NB-213.

Antes de proceder a la colocación de los accesorios, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón y el sellador para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión, colocando la cinta teflón y sellador en proporciones adecuadas para una unión rígida.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas, se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deben evitar instalaciones expuestas a tracciones mecánicas.

Se realizará la prueba hidráulica en tuberías a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Los trabajos se consideran concluidos, cuando el resultado de la prueba hidráulica sea satisfactorio.

4.- MEDICION

La instalación será medida por **METRO LINEAL (ml)** y en correcta ejecución y funcionamiento.

5.- FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado con materiales aprobados y de acuerdo a las presentes especificaciones, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada, este precio será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para su ejecución.

PROV. COLOC. MAT. Y TENDIDO TUBERIA PVC 2" _____ ML

PROV. COLOC. MAT. Y TENDIDO TUBERIA PVC 4" _____ ML

ITEM N° 68

CÁMARA INSPECCIÓN DE H°C° 60 X 60 CM

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de las cámaras de inspección y las tuberías que las conectan se construirán a fin de separar las aguas de los servicios higiénicos de las aguas provenientes de laboratorios para sus respectivos tratamientos por separado.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales como el cemento, arena, grava, piedra y acero a emplearse en la construcción de las cámaras, deberán satisfacer todas las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones en la Norma Boliviana del Hormigón armado CBH-87. Se deberán emplear moldes lo suficientemente rígidos para obtener dimensiones dentro de los límites admisibles.

El hormigón ciclópeo estará constituido por piedras desplazadoras que ocupen un 30% en volumen y el hormigón el otro 70% con una dosificación 1: 2: 4.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, se replanteará

la correcta ubicación de las cámaras y se determinará sus niveles de acabado. A continuación se vaciará la losa de fundación, generalmente circular, sobre una capa o manto de material granular. El material y las dimensiones de la losa serán los indicados en los planos de detalles constructivos. Sobre esta losa se construirán las canaletas con hormigón que conducen las aguas del tubo de llegada al tubo de salida. Las superficies de estas canaletas deberán llevar un acabado de enlucido de cemento para facilitar el escurrimiento de las aguas servidas. Asimismo sobre la losa se vaciarán y ejecutarán las paredes, normalmente cilíndricas, con los materiales especificados en los planos. Antes de continuar con el vaciado deberán prepararse las superficies de contacto, lavándolas y retirando los desechos con cepillos metálicos y aplicando una lechada de cemento. Cuando se utilicen piedras deberán dejarse algunas que sobresalgan para trabar las juntas. Alcanzado el nivel de la reducción troncocónica o la losa de reducción, según el diseño, se prepararán los moldes para continuar con el elemento de reducción señalado en los planos, asegurándose el correcto alineamiento con las paredes verticales. Se deberá tener cuidado, antes de efectuar el vaciado, prever la altura de acabado, dejando el espacio correcto para el montado o vaciado de los elementos que constituyen el apoyo de la tapa. La base anular que alojará la tapa estará apoyada sobre la estructura, de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tenga suficiente área de apoyo para transmitir, sin ser dañada, las cargas hacia la estructura inferior.

La tapa deberá ser de hormigón armado, de las características y dimensiones señaladas en los planos, con imperfecciones dimensionales mínimas, para lo cual deberá utilizarse moldes suficientemente rígidos y verificar continuamente su geometría.

La holgura entre la tapa y el receptáculo anular no deberá ser mayor a 5 mm. y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas.

El nivel de acabado de la tapa colocada deberá coincidir con la rasante de la calzada. No se admitirán diferencias de nivel.

Generalmente los tubos de entrada y salida deberán mantener una diferencia de nivel mínima entre sí, sin embargo si esta diferencia fuese significativa la misma deberá disimularse con hormigón como especie de tobogán para conducir las aguas apropiadamente desde un nivel a otro.

Si este nivel fuese mayor a 60 cm. se deberá construir una cámara con caída exterior, construida de acuerdo a los planos de detalle, teniendo cuidado de todas maneras que el tubo entre a la cámara en la parte superior para permitir el acceso de las herramientas de limpieza.

A requerimiento del Supervisor de obra se podrán efectuar pruebas de permeabilidad en estas unidades, especialmente en los sectores donde el ingreso de agua freática a los colectores debe ser restringida y controlada.

Una vez concluida la ejecución de la cámara, ésta deberá ser inmediatamente tapada, a fin de evitar accidentes y el ingreso de material extraño a los colectores. Para asegurar este aspecto, el Contratista deberá prefabricar un número suficiente de tapas, debiendo el Supervisor autorizar el inicio de la construcción de las cámaras en función de las tapas fabricadas.

4.- MEDICIÓN

Las cámaras de inspección serán medidas por pieza completamente acabada y aprobada por el Supervisor de Obra. La excavación para estas unidades será considerada en el ítem "Excavaciones".

5.- FORMA DE PAGO

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

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

CÁMARA INSPECCIÓN DE H°Cº 60 X 60 CM_____PZA

ITEM N° 69

CÁMARA SEPTICA

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y colocación de la cámara séptica plástica de 2000 litros de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA debe proporcionar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la instalación de las cámaras sépticas, los cuales serán presentados previamente al SUPERVISOR para su respectiva aprobación.

Las cámaras sépticas y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el CONTRATISTA presentar muestras al SUPERVISOR para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

Las cámaras sépticas deben ser resistentes a los ácidos, cloros y detergentes. De fácil instalación y transporte, livianas y resistentes, seguras y ecológicas, que no filtren líquidos a la tierra.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

La instalación de la cámara séptica comprenderá: la colocación de la cámara séptica con sus respectivos accesorios, incluyendo la sujeción, conexión del sistema de agua, mediante piezas especiales, de tal modo que concluido el trabajo, la cámara pueda entrar en funcionamiento inmediato.

Su ubicación dependerá de la posición en la que se encuentren en los planos de detalle y/o constructivos.

4.- MEDICIÓN

La construcción de las cámaras será medida por **PIEZA (PZA)**, totalmente concluida y debidamente aprobada por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

5.- FORMA DE PAGO

El pago por este ítem será efectuado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada e incluirá la compensación total por materiales, mano de obra, herramientas y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

CÁMARA SEPTICA_____GLB

ITEM N° 70

POZO ABSORVENTE

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de pozos absorbentes con un diámetro de 2 metros, con su respectiva tapa de hormigón armado, para una profundidad de 5 metros.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA debe proporcionar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la construcción de cámaras, los cuales serán presentados previamente al SUPERVISOR para su respectiva aprobación.

Los materiales cemento portland, arena común, grava común, agua y fierro corrugado a emplearse en la preparación del hormigón, deberán satisfacer todas las exigencias para la fabricación, transporte, vaciado, compactado y curado de hormigones, señaladas en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Para Hormigón Ciclópeo se debe aplicar una dosificación 1:3:3 con un contenido mínimo de 300[Kg] por metro cubico de hormigón y se debe emplear piedra desplazadora en una relación del 50% por metro cubico de Hormigón.

La piedra a utilizarse deber ser de buena calidad, estructura homogénea y durable, libre de defectos, arcillas y aceites y sustancias adheridas o incrustadas, sin grietas y exenta de planos de fractura y de desintegración. La unidad pétreo en su dimensión mínima, no deber ser menor de 20 centímetros.

La dosificación para el hormigón armado de la tapa ser 1:2:3 con un contenido de 335 [Kg] por metro cubico de Hormigón y la dosificación de morteros tendrá una relación 1:4. El acero debe contar con las especificaciones de ensayos mecánicos en algún laboratorio establecido y certificado en Bolivia, las cuales serán presentadas al SUPERVISOR.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Las cámaras deben ser emplazadas conjuntamente el SUPERVISOR y su construcción será de hormigón ciclópeo, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle, especificaciones generales o propuesta del CONTRATISTA.

Los espesores de las paredes laterales deben ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

En la parte del fondo, las paredes laterales y el coronamiento de las cámaras, deben aplicarse revoques con espesor mayor a 1,5 cm, con un mortero de cemento de dosificación 1:3 y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1.

Las cámaras deben estar provistas de tapa de hormigón armado o tapas metálicas según lo señalado en los planos.

El coronamiento de las cámaras deber conformarse de tal manera que permita colocar y retirar la tapa de hormigón con la facilidad adecuada, sin que sufra atascamientos.

En tapas de Hormigón Armado, estas deben construirse con un espesor mínimo de 10 centímetros, con varillas de hierro de 3/8" colocadas en dos direcciones cada 10 centímetros y con agarrador para el manipuleo correspondiente.

Cualquier modificación adicional a las presentes especificaciones técnicas, pueden ser impartidas por el SUPERVISOR en forma escrita y firmada en formulario existente.

4.- MEDICIÓN

La construcción de cámaras de inspección será medida por PIEZA (PZA), totalmente concluida y debidamente aprobada por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

5.- FORMA DE PAGO

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

POZO ABSORVENTE_____PZA

ITEM N° 71-72-73-74-75-76-77-78

PROVISION E INSTALACION DE ARTEFACTOS SANITARIOS

PROV. Y COLOC. REJILLA DE PISO

PROV. Y COLOC. CAJA SIGUNADA DE 4''

PROV. Y COLOC. INODORO TANQUE BAJO

PROV. Y COLOC. INODORO P/ DISCAPACITADOS

PROV. Y COLOC. LAVAMANO BLANCO C/GRIFERIA

PROV. Y COLOC. DE LAVAPLATOS ART. 1 DEPOS. 1 FREGADERO

PROV. Y COLOC. URINARIO

PROV. Y COLOC. ACCESORIOS DE BAÑO

Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de artefactos sanitarios para baños y sus accesorios, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

Procedimiento para la ejecución

Inodoros

Se refiere a la provisión e instalación de inodoros de porcelana vitrificada, incluyendo su respectivo tanque bajo o tanque elevado, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación de los inodoros comprenderá: la colocación del artefacto completo con su tapa y accesorios del tanque, incluyendo la sujeción al piso, conexión del sistema de agua al tanque, mediante piezas especiales flexibles cromadas, quedando prohibido el uso de "**chicotillos de plomo**", de tal modo que concluido el trabajo, el artefacto pueda entrar en funcionamiento inmediato.

En inodoros de tanque bajo, el tanque será porcelana de un volumen no menor a 20 lts.

La tubería de descarga deberá ser empotrada a la pared en el caso de construcciones nuevas y en refacciones, la tubería de descarga deberá estar fijada con flejes de pletina cada 20 cm.

La cadena para la descarga deberá ser necesariamente metálica.

Sé prohíbe la instalación de inodoros con mortero, debiendo éstos estar sujetos con pernos anclados al piso.

Lavamanos

Se refiere a la provisión e instalación de lavamanos de porcelana vitrificada con sus accesorios, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación del lavamanos comprenderá: la colocación del artefacto completo del tipo mediano, el sifón de PVC de 1 1/2 pulgada, grifería de una llave o dos llaves de control cromada, la conexión del grifo al sistema de agua potable mediante el uso de piezas especiales adecuadas flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de **"chicotillos de plomo"**.

Cuando se especifique lavamanos del tipo Ovalina, se deberá tener cuidado en su correcta instalación al mesón correspondiente.

Lavaplatos

Se refiere a la provisión e instalación de lavaplatos de acero inoxidable vitrificada con sus accesorios, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación del lavaplatos comprenderá: la colocación del artefacto completo del tipo mediano, el sifón de PVC de 1 1/2 pulgada, grifería de una llave o dos llaves de control cromada, la conexión del grifo al sistema de agua potable mediante el uso de piezas especiales adecuadas flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de **"chicotillos de plomo"**.

Cuando se especifique lavamanos del tipo Tramontina, se deberá tener cuidado en su correcta instalación al mesón correspondiente.

Urinarios (artefactos)

Se refiere a la provisión e instalación de urinarios de porcelana vitrificada y sus accesorios.

La instalación comprenderá: la colocación del artefacto con los medios de anclaje previstos, la conexión de agua fría mediante piezas especiales flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de "chicotillos de plomo" y válvula de descarga de agua, de tal modo que concluida la instalación pueda entrar en funcionamiento inmediato.

Rejillas de Piso

Comprende la instalación completa del artefacto y sifón con conexión al sistema de desagüe.

Accesorios Sanitarios

Se refiere a la provisión y colocación de accesorios, previa aprobación de muestras por el Supervisor de Obra. Los colores y calidad deberán estar acordes con los de los artefactos.

Los accesorios contemplados en la instalación son los siguientes:

- Portapapeles
- Toallero
- Sumidero de piso
- Caja interceptora
- Jabonera
- Grifería
- Válvulas
- Flotadores

Todos estos accesorios serán de porcelana vitrificada o del material que el supervisor indique y se colocarán en los lugares determinados en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Medición

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

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.

PROV. Y COLOC. REJILLA DE PISO_____	PZA
PROV. Y COLOC. CAJA SIGUNADA DE 4''_____	PZA
PROV. Y COLOC. INODORO TANQUE BAJO_____	PZA
PROV. Y COLOC. INODORO P/ DISCAPACITADOS_____	PZA
PROV. Y COLOC. LAVAMANO BLANCO C/GRIFERIA_____	PZA
PROV. Y COLOC. DE LAVAPLATOS ART. 1 DEPOS. 1 FREGADERO____	PZA
PROV. Y COLOC. URINARIO_____	PZA
PROV. Y COLOC. ACCESORIOS DE BAÑO_____	GLB

ITEM N° 80

BAJANTE TUBO DESAGUE PVC 4''

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a los trabajos de implementación de bajantes para la evacuación de aguas pluviales, de acuerdo a lo indicado en planos.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las bajantes serán de PVC de diámetro 4" de acuerdo a lo estipulado en el proyecto.

Se rechazará los materiales defectuosos o que a juicio del Supervisor de Obra no ofrezcan garantías de seguridad.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Aprobado el replanteo, se procederá a la instalación de las bajantes debiendo las mismas estar debidamente sujetas al paramento vertical de la construcción.

La unión entre los tubos de pvc se hará con pegamento de alta calidad de tipo adecuado para la ejecución de este trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirán cambios de dirección que supongan ángulos mayores a 60°.

Concluida la colocación de los tubos, el Supervisor de Obra efectuará una revisión prolija de la obra ejecutada, luego se procederá a efectuar las pruebas de riesgos establecidos como norma de este tipo de trabajo (prueba hidráulica).

La sujeción de las canaletas y bajantes serán con pletinas de 1/8" x 3/4" a una distancia no mayor de 1.5 metros.

4.- MEDICIÓN

Este ítem será medido en metros lineales de canaleta o bajante bien ejecutadas, colocada y aprobadas por el supervisor.

5.- FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, este precio incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para la ejecución de este trabajo.

BAJANTE TUBO DESAGUE PVC 4" _____M