

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Proyecto:

Cliente: U.A.J.M.S.

Lugar/Ubicación: Tarija

Fecha: 29/jun/21

Especificaciones técnicas:

Instalacion 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, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

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

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo.

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. 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 la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.
- El CONTRATISTA dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas y quedando en propiedad del contratante los materiales empleados.

Medición

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Instalación de Faenas (Movilización de equipo).....Glb

Especificaciones técnicas:  
Replanteo y Trazado de Superficie (m<sup>2</sup>)

Definición.

Comprende el relevamiento preliminar de toda la obra que debe realizar el CONTRATISTA, a objeto de verificar en el terreno si la información de los planos es la adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de ubicación de las áreas destinadas al emplazamiento de las estructuras como los tanques de almacenamiento, de acuerdo con los planos de construcción y formulario de presentación de propuestas, en caso de los sistemas de agua potable y aguas residuales, y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Este ítem también se refiere al replanteo de líneas de aducción, conducción, impulsión y redes de distribución de sistemas de agua potable, redes de alcantarillado, emisarios, de acuerdo con los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc, con la fiscalización del SUPERVISOR.

Procedimiento para la ejecución

El trazado debe recibir aprobación escrita del SUPERVISOR, antes de proceder con los trabajos.

Para la ejecución de este ítem el CONTRATISTA debe realizar:

- El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas de las estructuras, con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.
  - La demarcación de toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.
  - El preparado del terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, procediendo a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 metros de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.
  - La definición de los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas.
  - Los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.
- El CONTRATISTA será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

Medición.

El replanteo de las construcciones de estructuras será medido en metro cuadrado; cuando las unidades de medición proyectan áreas, tomando en cuenta únicamente las magnitudes netas de la construcción.

Forma de pago.

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Replanteo y trazado.....m2

Especificaciones técnicas:

Sistema de encofrado para losa de cimentación. (m<sup>2</sup>)

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para losa de cimentación, formado por tablonces de madera, amortizables en 4 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS

##### DEL SOPORTE.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no solo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

##### DEL CONTRATISTA.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Especificaciones técnicas:

Muro de contención de hormigón armado. (m<sup>2</sup>)

#### MURO DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN EL ÍTEM.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura, realizado con hormigón H21, para un ambiente no severo, tamaño máximo del agregado 20 mm, consistencia blanda, premezclado en planta, y vaciado con medios manuales, y acero AH 500, con una cuantía aproximada de 22 kg/m<sup>3</sup>. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón pobre, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de vaciado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el vaciado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el vaciado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vaciado y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del muro quedará limpia.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la cimentación del muro y el corte, doblado y montaje de la armadura en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado

Especificaciones técnicas:  
Muro ladrillo 18cm (6H) (m<sup>2</sup>)

#### Definición

Este ítem se refiere a la construcción de muros con diferentes tipos de ladrillo (gambote cerámico, gambote rústico-adobito, tubular, seis huecos, tres huecos y otros), de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.  
Se define como ladrillo cerámico, a aquel mampuesto o elemento de construcción constituido esencialmente por tierra arcillosa de características apropiadas, moldeado en forma de paralelepípedo rectangular y sometido a un adecuado proceso de secado y cocción. Los ladrillos cerámicos se debe adecuar en todo a las normas N.B. 065 - 74 y N.B. 066 - 74.

#### Materiales, herramientas y equipo

##### Bloques de ladrillo

(Especificaciones adecuadas a la Norma Boliviana 065-74 y 066-74)

##### a) Características de las materias primas

Los ladrillos deberán fabricarse de arcilla o tierra arcillosa bien preparada, con o sin adición de materias áridas, de suficiente plasticidad y consistencia para que pueda tomar forma permanente y secarse sin que presente grietas, nódulos o deformaciones, no deba contener material alguno que pueda causar eflorescencia o manchas en el acabado.

##### b) Características del ladrillo terminado

Los ladrillos se fabricarán por el procedimiento de cocción al rojo y una vez terminados deben estar libres de grietas, sales o granos y de carbonato cálcico y otros defectos que puedan influir en su calidad, reducir su resistencia o limitar su uso.

Cuando se les golpea deben emitir un sonido metálico de campana, las superficies deben ser planas y los ángulos deben ser rectos.

##### c) Clasificación

Los ladrillos cerámicos se clasificarán por Tipo y Grados.

Tipos de ladrillo cerámico, se clasificarán según sus características estructurales en los tipos que se indican a continuación:

Tipo Macizo(TM), Son ladrillos sin huecos interiores, de las dimensiones que se establecen en la tabla 1.

Tipo Perforado (TP), Son ladrillos que tienen perforaciones paralelas a cualquiera de las aristas, de un volumen no mayor del 25 % del total aparente, sus dimensiones se establecen en la tabla 1.

Tipo Hueco (THN°), Son ladrillos que tienen perforaciones paralelas a cualquiera de las aristas, de volumen mayor del 25 % del total aparente. Sus dimensiones se establecen en la tabla 1. N° significa el número de huecos.

Grado de los ladrillos cerámicos, se clasificarán desde el punto de vista de sus características generales, resistencia y durabilidad en los grados que se indican a continuación:

Grado 1 (G1), Alta resistencia y durabilidad, cumple con los requisitos que se indican en la tabla 2. En general se consideran aptos para un desempeño adecuado en condiciones de servicio normales.

Grado 2 (G2), Moderada resistencia y Durabilidad, cumple con los requisitos que se indican en la tabla 2. En general se consideran aptos para un desempeño adecuado en condiciones de servicio normales.

Grado 3 (G3), Regular resistencia y durabilidad, cumple con los requisitos que se indican en la tabla 2. En general se consideran aptos para un desempeño aceptable en condiciones de servicio medios.

Grado 4 (G4), Baja resistencia y durabilidad, cumple con los requisitos que se indican en la tabla 2. En general se consideran aptos, solo para desempeño satisfactorio en condiciones de servicio sin exigencias.

##### d) Dimensiones, medidas y sus tolerancias

Las dimensiones nominales de los ladrillos cerámicos serán las indicadas en la tabla 1.

El espesor mínimo de los tabiques interiores será de 0.6 cm. y el de los tabiques exteriores 0.8 cm.

No se excluye la posibilidad de fabricar otros ladrillos de dimensiones distintas, pero el fabricante debe participar al comprador las condiciones del caso.

TABLA 1. Dimensiones de los ladrillos cerámicos

TIPO	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
------	------------	------------	-----------

TM	25	12	5
TP	25	12	5
TH3	25	18	8
TH4	2	12	7.5
TH6A	25	18	12
TH6B	25	15	10

NOTA: A y B es una variación del mismo tipo de ladrillo, se diferencia por las dimensiones.

TABLA 2. Requisitos especiales.

CLASIFICACION GRADO	TIPO Macizos				Perforados		Huecos					
	1	2	3	4	3	4						
Resistencia a la compresión kg./cm <sup>2</sup> 60 40	Promedio de 5 muestras ensayadas.				200		150	80	45	120	80	45
30	Muestra individual ensayada				160	120	80	35	90	60	35	50
Adherencia mínima 2 2.5	Promedio de 5 muestras ensayadas.				6		4	4	2.5	4	4	2.5
	Muestra individual ensayada				4	3	2	1.8	3	2	1.8	2
Absorción (2) de agua 18 12 14 18 14 18	Promedio de 5 muestras ensayadas.				10		12	14	14	12	14	14
	Muestra individual ensayada				12	14	16	20	14	16	20	16
Resistencia a la flexión kg/cm <sup>2</sup>	Probeta individual ensayada				40	30	20	10				

NOTA: En zonas tropicales se aceptará para el tipo macizo grados 1 y 2 un porcentaje de absorción de agua máximo del 15 %. Para los tipos perforados y huecos se aceptará un porcentaje de absorción de agua máximo del 20 %.

Los ladrillos deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico. Deberán tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina en la proporción 1: 5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Esta dosificación solo podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona, se especificara en los planos una proporción con un contenido mayor de cemento.

#### Procedimiento para la ejecución

Los ladrillos o los bloques de cemento se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada

El espesor de las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberá ser de 1.5 cm.

Los ladrillos y los bloques deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Cuando los ladrillos sean colocados de sogá (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.
- Cuando los ladrillos sean colocados de tizón (muros de asta-espesor del muro igual al lado mayor de un ladrillo), se colocarán alternadamente una hilada de tizón, la otra hilada de sogá (utilizando dos piezas) y así sucesivamente, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo se correspondan verticalmente.
- Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de sogá en un paramento y uno de tizón en el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos o los bloques tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques. Cuando los paños de los muros de ladrillo o de bloques de cemento se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia. Con la finalidad de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón

armado, sin que se produzcan daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo o bloque final superior contigua a la viga hasta que hayan transcurrido por lo menos siete días. Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos o los bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

El mortero de cemento en la proporción 1 : 5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con un aspecto y coloración uniformes.

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

A tiempo de construirse muros o tabiques, en los casos que sea posible, se dejarán los espacios necesarios para las tuberías de los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera y otros accesorios que pudieran requerirse.

En los vanos de puertas y ventanas se preverá la colocación de dinteles.

En caso de que el muro o tabique sea de ladrillo visto o bloque visto una o las dos caras, el acabado de las juntas deberá ser meticoloso y con un emboquillado rehundido a media caña.

A tiempo de construirse los muros, se dejarán los espacios necesarios para la colocación del entramado de la cubierta.

#### Medición

Los muros y tabiques de serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construidos con ladrillo o bloques deberán ser descontados.

#### Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique.

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

Muro de ladrillo 6H e=18 cm.....m2

Especificaciones técnicas:

Columna de h°a° (m<sup>3</sup>)

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Columna de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 30x30 cm de sección media, realizada con hormigón H21, para un ambiente no severo, tamaño máximo del agregado 20 mm, consistencia blanda, premezclado en planta, y vaciado con bomba, y acero AH 500, con una cuantía aproximada de 120 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de calaminas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera. AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de vaciado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el vaciado o posterior período de fraguado, no pudiendo comenzarse el vaciado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado.

Vaciado y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el corte, doblado y conformado de la armadura en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.



Especificaciones técnicas:

Viga de h°a° (m³)

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x60 cm, realizada con hormigón H21, para un ambiente no severo, tamaño máximo del agregado 20 mm, consistencia blanda, premezclado en planta, y vaciado con bomba, y acero AH 500, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS

##### DEL SOPORTE.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre las columnas ya realizados.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de vaciado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el vaciado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el vaciado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vaciado y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el corte, doblado y conformado de la armadura en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Especificaciones técnicas:

Acero laminado en caliente para estructura. (kg)

Especificaciones técnicas:

Pintura latex interiores (m<sup>2</sup>)

Definición

Este ítem se refiere a la aplicación de pinturas sobre las superficies de paredes interiores y exteriores, cielos rasos y falsos, carpintería metálica y de madera (puertas, ventanas, closets, marcos, etc.), de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Los diferentes tipos de pinturas, tanto por su composición, como por el acabado final que se desea obtener, se especificarán en el formulario de presentación de propuestas.

Se emplearán solamente pinturas o barnices cuya calidad y marca esté garantizada por un certificado de fábrica. La elección de colores o matices será atribución del Supervisor de Obra, así como cualquier modificación en cuanto a éstos o al tipo de pintura a emplearse en los diferentes ambientes o elementos.

Para la elección de colores, el Contratista presentará al Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para conseguir texturas, se usará tiza de molido fino, la cual se empleará también para preparar la masilla que se utilice durante el proceso de pintado.

Para cada tipo de pintura, se empleará el diluyente especificado por el fabricante.

Procedimiento para la ejecución

En paredes, cielos rasos y falsos

Con anterioridad a la aplicación de la pintura en paredes, cielos rasos y falsos de los ambientes interiores, se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de yeso o el mortero de cemento, mediante un lijado minucioso, dando además el acabado final y adecuado a los detalles de las instalaciones.

Luego se masillarán las irregularidades y a continuación se aplicará una mano de imprimante o de cola debidamente templada, la misma que se dejará secar completamente.

Una vez seca la mano de imprimante o de cola, se aplicará la primera mano de pintura y cuando ésta se encuentre seca se aplicarán tantas manos de pintura como sean necesarias, hasta dejar superficies totalmente cubiertas en forma uniforme y homogénea en color y acabado.

En los casos que se especifique la ejecución de pintados a la cal, la misma será efectuada con una lechada de cal mezclada con sal y limón. Previamente al pintado se procederá a una limpieza de las superficies de las paredes, aplicándose luego la primera mano de pintura y se dejará secar por lo menos 24 horas. Luego se procederá a la aplicación de la segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma total, pareja y uniforme las superficies.

En carpintería metálica

Previamente se limpiará minuciosamente la carpintería metálica con cepillo de acero, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.

Una vez limpias las superficies se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva, la misma que se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva.

Seca completamente esta segunda mano, se aplicará pintura al óleo o al aceite tantas manos como sea necesario, hasta dejar totalmente cubiertas las superficies en forma homogénea y uniforme, aplicando estas capas cada 24 horas.

En carpintería de madera

Previamente se lijarán y masillarán las superficies de toda la carpintería de madera.

Preparadas así las superficies se aplicará una primera mano de aceite de linaza de triple cocido caliente y se dejará secar por lo menos 48 horas.

Revisadas las superficies, masilladas nuevamente las irregularidades, se procederá a aplicar la mano de pintura al óleo o al aceite o barniz copal o cristal según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y finalmente se aplicarán las manos de pintura necesarias hasta cubrir en forma uniforme y homogénea las superficies.

Cuando se especifique la aplicación de pintura a la cal, la misma se ejecutará diluyendo la pasta de cal en agua y mezclándola en las proporciones adecuadas, de tal manera de obtener un preparado homogéneo. Este preparado se aplicará sobre las superficies señaladas en los planos o donde instruya el Supervisor de Obra, mediante el empleo de brochas o instrumentos apropiados, en dos manos o las necesarias hasta obtener un acabado uniforme y parejo.

Medición

Las pinturas en paredes, cielos rasos y falsos serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

La medición en puertas de madera o metálicas se efectuará en metros cuadrados, tomando en cuenta la superficie neta ejecutada, incluyendo marcos y ambas caras.

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.

Pintura exterior latex.....m2

Especificaciones técnicas:  
Losa con placa colaborante. (m<sup>2</sup>)

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN EL ÍTEM.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de 10 cm de canto, con placa colaborante de acero galvanizado con forma troquelada con indentaciones, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón H21, para un ambiente no severo, tamaño máximo del agregado 20 mm, consistencia blanda, premezclado en planta, y vaciado con bomba, volumen total de hormigón 0,062 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero AH 500, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla elaborada "in situ" 20x20 ø 6,3-6,3 de acero AH 500; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las calaminas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de vaciado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el vaciado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el vaciado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las

indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje de las placas. Fijación de las placas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las placas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vaciado y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el corte, doblado y conformado de la armadura en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.

Especificaciones técnicas:

Sistema de fachada flotante de aluminio con vidrio cámara. (m<sup>2</sup>)

Fachada flotante de aluminio realizado mediante el sistema Fachada TPH 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m<sup>2</sup>, compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes de la losa o puntos de anclaje de 300 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 175x52 mm, anodizado color natural; travesaños de 70,5x52 mm ( $I_y=23,46 \text{ cm}^4$ ), anodizado color natural; perfil para el anclaje del vidrio, anodizado color natural; tapa embellecedora de aluminio en posición horizontal, en remate del perfil de anclaje del cristal, para su uso con el sistema Fachada TPH 52, acabado anodizado; con cerramiento compuesto de: un 40% de superficie opaca sin acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de losa y cielos falsos), formada por panel de plancha de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m<sup>3</sup>); un 60% de superficie transparente fija realizada con doble vidriado templado, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior templado incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total. Incluso accesorios de fachada flotante para el sistema Fachada TPH 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida a la losa y angular para fijación de montantes al edificio; calamina de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS

##### DEL SOPORTE.

La losa no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del fachada flotante. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Especificaciones técnicas:

Sistema de panel composite, para fachada ventilada. (m<sup>2</sup>)

Provisión y montaje de sistema de revestimiento para fachada ventilada, con panel composite de 2000 a 6800 mm de longitud, 930 mm de altura y 4 mm de espesor, compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado anodizado, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja horizontal con pliegues de 35 mm en sus cuatro lados, reforzada con perfiles longitudinales SZ de aluminio dispuestos a lo largo de sus bordes superior e inferior y remachados a éstos cada 500 mm como máximo, con remaches de acero inoxidable y cabeza de aluminio; se dispondrán también perfiles de aluminio a lo largo de los pliegues verticales y refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera, colocada mediante el sistema de bandejas horizontales sobre subestructura soporte compuesta de montantes realizados con perfiles en forma de omega, de aluminio extruido, de 4 m de longitud máxima, anclados a la superficie soporte con ménsulas de sustentación de aluminio y piezas de neopreno para evitar los puentes térmicos, fijadas con tornillos de acero inoxidable. Incluso parte proporcional de formación de dinteles, botaguas, jambas y mochetas, juntas, ejecución de encuentros y piezas especiales.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o



## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra. Replanteo de los ejes verticales y horizontales de las juntas. Fijación de los anclajes al paramento soporte. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Alineación, aplomado y nivelación del revestimiento. Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte. Limpieza final del paramento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fachada acabada no presentará piezas agrietadas ni manchadas, y será estable frente a los esfuerzos horizontales.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

#### CUBIERTA INCLINADA DE PLACAS.

Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, de 4 mm de espesor, fijadas mecánicamente, con una pendiente mayor del 10%.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Provisión y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, de 4 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso parte proporcional de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL SOPORTE.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las placas por faldón. Corte, preparación y colocación de las placas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las placas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate. CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Coste de mantenimiento decenal: 42,76Bs en los

primeros 10 años.

Especificaciones técnicas:  
Ascensor para personas. (Ud)

#### ASCENSOR PARA PERSONAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN EL ÍTEM.

El hueco del ascensor no contendrá canalizaciones ni elementos extraños al servicio del ascensor ni se utilizará para ventilar locales ajenos a su servicio. El cuadro de maniobra se colocará fuera del hueco del ascensor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 4 detenidas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm. Incluso ganchos de fijación, lámparas de alumbrado del hueco, guías, cables de tracción y pasacables, amortiguadores de foso, contrapesos, puertas de acceso, grupo tractor, cuadro y cable de maniobra, bastidor, chasis y puertas de cabina con acabados, limitador de velocidad y paracaídas, botoneras de piso y de cabina, selector de detenidas, instalación eléctrica, línea telefónica y sistemas de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos del hueco del ascensor tienen una resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones debidas al funcionamiento de la maquinaria y que están contruidos con materiales incombustibles y duraderos.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de guías y niveles. Colocación de los puntos de fijación. Instalación de las lámparas de alumbrado del hueco. Montaje de guías, cables de tracción y pasacables. Colocación de los amortiguadores de foso. Colocación de contrapesos. Presentación de las puertas de acceso. Montaje del grupo tractor. Montaje del cuadro y conexión del cable de maniobra. Montaje del bastidor, el chasis y las puertas de cabina con sus acabados. Instalación del limitador de velocidad y el paracaídas. Instalación de las botoneras de piso y de cabina. Instalación del selector de detenidas. Conexión con la red eléctrica. Instalación de la línea telefónica y de los sistemas de seguridad. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Especificaciones técnicas:  
Revestimiento de escalera con elementos cerámicos. (Ud.)

Provisión y colocación de revestimiento de escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 17 peldaños de 100 cm de anchura, mediante forrado de peldañado previo (no incluido en este precio) con piezas de gres porcelánico, acabado pulido y zanquín de 420x180 mm, colocado en un lateral, recibido todo ello con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5; y

rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso piso de mesetas y.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE

#### LOS ÍTEMS DEL SOPORTE.

Se comprobará que la formación del peldañado previo está terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de huellas, tabicas y zanquines. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Humectación del peldañado. Colocación con mortero de la tabica y huella del primer peldaño. Tendido de cordeles. Colocación, en sentido ascendente, de tabicas y huellas. Comprobación de su planeidad y correcta posición. Colocación del zanquín. Relleno de juntas. Limpieza del tramo.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El revestimiento quedará plano. La fijación al soporte será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## MOVIMIENTO DE TIERRAS

### EXCAVACION DE ZANJAS HASTA 1.0MT TERRENO NORMAL

#### Definición

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

Asimismo, comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

#### Materiales, herramientas y equipo

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

#### Clasificación de Suelos

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

##### a) Suelo Clase I (blando)

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

##### b) Suelo Clase II (semiduro)

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

##### c) Suelo Clase III (duro)

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

##### d) Roca

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

#### Procedimiento para la ejecución

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

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

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

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

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

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

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

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

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

#### Medición

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

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

#### Forma de pago

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

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

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

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

#### 4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA $D_{prom}=30m$

Consiste en el retiro de material de los cortes que resulten excedentes y de material insertable, el material será depositado en lugares donde no-cause dificultades a terceros. El carguío se efectuará en forma manual utilizando herramientas manuales (pala, pico, carretillas. La eliminación será lateral hacia los botaderos utilizando volquetes.

La Unidad de Medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

## ESTRUTURAS DE CONCRETO SIMPLE

CONCRETO CIMIENTO CORRIDO 1:10+30%P.G.

CONCRETO SOBRECIMIENTO CORRIDO 1:6+25%P.G.

### 6.1 Definición

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

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sea construcciones nuevas, re- construcción, 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 Técnica Peruanas y otras descritas arriba.

### 6.2 Materiales, herramientas y equipo

#### 6.2.1 Tecnología del Concreto

El análisis respectivo se ha efectuado sobre la base de características tipo de las canteras de la región.

#### Agregados a) Arena

La calidad de la arena estará constituida por fragmentos de rocas limpios, duros, compactos, inalterados y no escamosos; su dimensión máxima es de 3/16" (4.8 mm), sea natural o triturada. No debe contener sustancias dañinas en la arena así como: materiales de origen vegetal, grumos de arcilla, álcali, mica, partículas blancas y limo; estas no deben superar el 7% en peso.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard (ASTM desig.) C-136, deberá cumplir con los siguientes límites:

MALLA	% QUE PASA
3/8"	100
# 4	100
# 6	95-100
# 8	95-70
# 16	85-50
# 30	70-30
# 50	45-10
# 100	10-0

El análisis de finura de la arena podrá estar comprendido entre 2.0 y 3.1. El Ing Residente podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados con Concreto tales como ASTM.C-40, ASTM. C-128, ASTM.C-88 y otros que considere necesarios.

La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, las pruebas que se efectúe; asimismo enviará al laboratorio las muestras de la cantera seleccionada para el análisis granulométrico y su diseño de dosificación de mezcla.

El Ing Residente podrá variar la granulometría y el módulo de finura de la arena cuando sea necesario.

#### b) Gravas



Se refiere aquella parte de los agregados con dimensión mínima de 3/16" (4.8 mm), la dimensión máxima variará para los diferentes tipos de Concreto. Estarán constituidos por fragmentos de roca limpios, compactos, estables y no serán escamosos, lo esencial que tengan cuarzo y de tipo granito (familia ígnea).

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes que pueden ser efectuadas por el Ingeniero cuando lo considere necesario ASTM C-131, ASTM C-88 y ASTM C-127. Deberá cumplir con los siguientes límites:

MALLA	% QUE PASA
1 ½"	100
1"	95-100
½"	25-60
# 4	10 máximo
# 8	5 máximo.

Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción a la descarga en la mezcladora no deben superar el 3% en peso así como material que pasa el tamiz 200 (ASTM.C-117), materiales ligeros, grumos de arcilla, álcali, mica y otros anotados en arena.

Los agregados gruesos, no serán aceptados en los siguientes casos:

Prueba de abrasión tipo Los ángeles (ASTM.C-131), si la pérdida usando la graduación Standard (tipo A), supera el 10% en peso para 100 revoluciones.

Resistencia a la acción del sulfato de sodio (ASTM.C-88), si la pérdida media en peso, después de cinco ciclos, supera el 14%.

Peso específico, si el peso específico del material (en estado de saturación con superficie seca), es inferior a 2,58 gr/cm<sup>3</sup> (ASTM.C-127).

El Ingeniero hará un muestreo y realizará las pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en la obra. Será considerado apto si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos, sin olvidar el análisis granulométrico y diseño de mezclas.

#### c) Hormigón

El hormigón será un material de río o cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias.

Su granulometría deberá ser uniforme entre los tamices o mallas N° 100 como mínimo y 2" como máximo, y el almacenaje se efectuará en forma similar a la de los otros agregados.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre los tamices antes indicados; asimismo el análisis granulométrico y diseño de mezclas, debe realizarse antes de la elaboración del Concreto. Los testigos para estas pruebas serán tomadas en el punto de mezclado de Concreto.

#### d) Piedra Grande Machada

Esta piedra ha de utilizarse en la producción de concreto ciclópeo. En ningún caso deberá utilizarse piedra común o canto rodado.

Es importante tomar en cuenta que todos los agregados para el concreto deberán ser los mismos que hayan estado usando por más de 2 años en diferentes tipos de obras importantes o, vale decir, la cantera debe tener esa edad mínima para su explotación.

#### Propiedades físicas de los Agregados

En la zona se presentan agregados en diversos modos, generalmente de arena natural, grava, roca, triturada la mezcla de estos; con densidades arriba de 2.2 T/m<sup>3</sup> para arenas y de 2.00 T/m<sup>3</sup> en gravas, los que son apropiados en la fabricación de concretos.

Referente a las propiedades físico-químicas del agregado, es muy común en la región la presencia de álcalis inherentes al mismo agregado debido esencialmente a la ubicación volcánica de la zona y por tanto herencia de formaciones geológicas típicas y que en las reacciones a la mezcla y vida del concreto son perjudiciales a ella. Se deberá además tener cuidado en los casos en que tales agregados se encuentren mezclados con limos, arcillas, micas, sales químicas y/o incrustaciones que podrían generar reacción negativa en la mezcla; para lo cual en algunos casos deberá preverse incluso su lavado.

Se considerará un agregado utilizable en concreto si posee condiciones de resistencia ante los factores expuestos, y se deberá realizar las pruebas de compresión con testigos bajo control por cada 100 m<sup>3</sup> de volumen utilizado. Se debe preferir un agregado con mayor angulosidad, siempre que apruebe las exigencias antes descritas para usos de concreto. Evite las porciones extremadamente absorbentes, fácilmente clivables (fracturables), expansión volumétrica ante saturación, o material orgánico.

También deberá ser evitada la incorporación en estos agregados de esquistos arcillosos, areniscas friables, rocas micáceas, rocas arcillosas y rocas cristalinas de grava gruesa. Por último, para agregados deberá considerarse la reacción de los componentes de minerales silicosos en las partículas de un agregado como el cuarzo, el ópalo, Calcedonia, tridimita y riolitas vítreas que a la larga producirán deterioro prematuro del concreto por expansión excesiva a la reacción por su afinidad química con los álcalis del cemento.

#### Cemento

A usarse será Portland Tipo I, que cumpla con las Normas ASTM-C 150, INDECOPI 334.009. Los tipos de cemento se diferencian en razón del cambio de las proporciones relativas de los compuestos químicos dominantes en su estructura. La clasificación estándar ASTM los subdivide

en 5 tipos dependiendo del tipo de trabajo externo al que estará expuesto; ante ataques químicos, salinos y sulfatantes, y según el grado químico vulnerable al concreto.

Nuestro principal enfoque deberá enmarcarse a la reacción negativa de los álcalis del cemento con los inherentes al agregado, de modo que no se produzcan reacciones internas negativas para la vida del concreto; pues como es de conocimiento técnico los agregados de origen volcánico tienen un grado no poco considerable de feldespatos, ópalos, vidrio volcánico y similares materiales que deben tenerse muy en cuenta para la elección del tipo de cemento dentro de la gama de los de tipo I y II, y en los que debemos recomendar el uso de cementos puzolánicos, que son los específicos para casos de agregados para mezcla con contenido de silicatos propios de nuestra zona, además que garantizamos mayor durabilidad del mismo.

Las características y los límites de aceptación del cemento, tendrán los requisitos establecidos en las Normas ASTM.C-195. En cuanto al almacenaje, tendrá que ser utilizado en el mismo orden cronológico de su entrega en el almacén y puesto en depósitos secos, bien ventilados; con prevención de cuidado y protección de la humedad.

El cemento será fresco y no tendrá que contener grumos duros o compactados, ni presentar índices de hidratación en el momento de uso. El cemento a abastecerse es en bolsa de peso 42,5 kg.

#### Agua

En todo tipo de fabricación de concreto, el agua deberá presentar una calidad intachable, dependiendo de la resistencia y vida útil que se le desee dar a la estructura. No deberá presentar sustancias perjudiciales que tengan origen orgánico ni puedan influir en el fraguado, resistencia ni estabilidad del volumen del concreto.

Deberá tenerse sumo cuidado en las sustancias disueltas en el agua, como son el ácido carbónico, los sulfatos, las sales de cloruro y materia orgánica extraña; por lo que en situ se deberá elaborar análisis químicos estándar mínimos para su empleo, y ensayos de resistencia con la pasta cementante. Su pH no deberá ser menor de 7.

Antes del empleo en las mezclas el agua estará conforme a lo establecidos en la Norma T-26 de la AASHO. La turbidez del agua no excederá 2,000 partes por millón. Se considera agua de mezcla, también el contenido de la humedad de los agregados, lo que serán determinados según las Normas ASTM.C-70.

#### Aditivos

El uso de aditivos, en especial los incorporadores de aire, permiten darle al concreto una mayor resistencia inicial, caso favorable cuando se usa el cemento puzolánico, ya que inicialmente posee moderadas resistencias.

##### a) Aditivo Incorporador de Aire

El concreto de por sí crea aire en su mismo proceso de mezcla, pero al ser añadido en compuesto químico aire incorporado se cortan los vasos capilares evitando la absorción de agua y por tanto mejorando la relación agua-cemento, de allí los resultados de mayor resistencia, además de mejorar la trabajabilidad del concreto.

Están hechos basándose en resinas, agentes humedecedores como sales de calcio o compuestos orgánicos sulfatados. Según sea el tipo de mezcla, existe un porcentaje bastante bajo de volúmenes de vacíos requeridos, el mismo que va de

3% a 6% según sea el tamaño máximo de agregado. Luego, al vibrar el concreto, este tiende a expulsar las burbujas mayores y que no son tan beneficiosas para el diseño como las menores, de allí que se necesite un cuidado conveniente para el tiempo de vibrado.

En todo caso, es necesario considerar lo siguiente:

Cualquier proporción abajo del 3% de aire puede ser ineficaz en el propósito. La inclusión del 1% de aire, disminuye la resistencia en 5%.

A mayor cantidad de aire incorporado, es necesario efectuar el incremento respectivo de resistencia del concreto.

##### b) Otros Tipos de Aditivos

Existen aditivos acelerantes de fragua, que permiten que la resistencia del concreto crezca rápidamente acelerando el fraguado. Estos pueden ser los carbonatos alcalinos. Su uso en mala dosificación puede actuar como retardadores y ligera disminución en la resistencia del concreto. No se recomienda su uso para concretos sin armar. Los cementos aluminicos o con mayor incorporación de los acelerantes logran éste fin.

También los hay del tipo fluidificante, el cual mejora la cohesión al aumentar la compacidad. Aumenta también la resistencia al concreto y un mejor acabado superficial.

Los aditivos metálicos, que pueden ser partículas de cuarzo insoluble y de alta resistencia a la abrasión y variación de temperatura, permiten aumentar la dureza superficial del concreto y mayor resistencia a la abrasión.

#### Diseño de Mezclas a) Dosificación

El Bureau trabaja con un cuadro estándar que es para un módulo de fineza fijo (MF =

2,75). el mismo que tiene valores tanto en abcisas como en ordenadas. Los valores que asigna este cuadro para un diseño de mezclas con un módulo de fineza de agregado distinto, deberán ser corregidos.

Todos los componentes secos del concreto, serán dosificados en peso. El mecanismo de dosificación de agua no permitirá el escape de agua. La instalación de dosificación y armado, será aprobada por el Ing antes de su uso. Se hará una revisión periódica de los aparatos de medida en presencia del Ing. Se debe realizar las reparaciones o ajustes debido, para asegurar una dosificación y amasado satisfactorios. Los equipos de medida estarán instalados de tal forma que el operador pueda observar adecuadamente los indicadores. Se corregirá la dosificación del agua en función de la humedad de los áridos.

#### b) Mezclado en Obra

El amasado se hará en una mezcladora con tolva o concretera de tamaño adecuado, que produzca un concreto que cumpla las condiciones de calidad. La mezcladora trabajará a la velocidad de régimen recomendada por el fabricante.

En el amasado se efectuará el vertido de los elementos sea: arena, cemento, grava y agua. Para concretas de 1 m<sup>3</sup> o menos, el tiempo mínimo de amasado será de dos minutos.

Antes de llenar de nuevo la concretera, se vaciará completamente la masa anterior. En ningún caso se permitirá reamasar el concreto que manifieste indicios de fraguado. Cuando la mezcladora haya estado parada más de 30 minutos, ha de limpiarse antes de que viertan en ella nuevos materiales.

Los aditivos si se especifican, se añadirán en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el concreto.

#### c) Transporte de concreto

El transporte desde la concretera se realizará tan pronto como sea posible, empleando métodos aprobados por el Ing, que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua, etc. En ningún caso se tolerará la colocación en la Obra de concreto que inicie un principio de fraguado.

La máxima caída libre vertical de las masas en cualquier punto de su recorrido, no excederá de 1 m procurándose que la descarga del Concreto en la obra, se realice lo más cerca posible. Para casos de caída mayor de 1 m se usará una canaleta; en este caso no pasará de 2 m.

#### d) Colocación del concreto

La forma de colocación del concreto será aprobada por el Ing. quien comprobará si hay pérdida de homogeneidad en la masa. No se usará canaletas, chutes o equipos similares, si no es aprobado por el Ing. El concreto no se moverá del encofrado usando el vibrador.

Todas las superficies de suelos o roca debidamente preparada se mojarán a satisfacción del Ing. inmediatamente antes del hormigonado, asimismo las caras del encofrado deben encontrarse satisfactorios.

El concreto se colocará en capas cuyo espesor pueda vibrarse adecuadamente con el vibrador usado. La compactación del concreto deberá hacerse con equipo mecánico de vibración. La vibración ha de prolongarse especialmente junto a las paredes y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueas.

El vaciado del concreto ciclópeo se colocarán piedras grandes de diámetro de 6" a 8" debidamente machado, con superficie limpia. Estas piedras deberán ser humedecidas inmediatamente antes del hormigonado. Las piedras serán colocadas por capas, de tal modo que queden completamente rodeados de mezcla, no permitiendo contacto directo entre ellas. Se acepta una separación mínima de 2" entre piedra y piedra.

Cualquier reestructuración o variaciones de resistencia a la comprensión de concreto, estará bajo decisión y responsabilidad del Ing. Los vaciados se realizarán siempre en presencia del Ing.

e) Ensayos en Obra

La resistencia del concreto colocado en obra, será determinada por el Ing. sobre probetas cilíndricas y ensayados de acuerdo con el método de ensayo C-39 de ASTM y la prueba de asentamiento o Slump.

Para cada ensayo se prepararán al menos tres probetas. Se hará un ensayo por cada 100 m<sup>3</sup> de Concreto colocado en obra, teniendo en cuenta que como mínimo se hará un ensayo de resistencia por vaciado de 8 horas.

Los ensayos de resistencia se harán en probetas de 7 y 28 días de edad. En todo caso se cumplirá con lo especificado en la ASTM.C-39 y C-42 Y Slump cada vez que sean necesarios, es fundamental para el control de agua.

f) Mortero

Son mezclas de arena, cemento, y agua; éstas serán empleadas en los emboquillados y resanes. La dosificación de morteros aparece en planos caso contrario deberán ser aprobados por el Ing. Residente.

g) Curado del concreto

Todo concreto de estructuras ha de ser curado durante un período de tiempo no inferior a 7 días a partir de la terminación del vaciado. Todo el Concreto no endurecido, se protegerá de las lluvias y de las corrientes de agua. Todos los encofrados de madera han de mantenerse húmedos hasta el desencofrado.

El Ing podrá ordenar la destrucción de aquellas partes de obra de Concreto, que han permanecido secas más de 4 horas, durante el proceso de curado.

h) Reparaciones

Todas las salientes, irregulares, coqueas u otros defectos que excedan las tolerancias, no podrán ser reparadas hasta que sea examinado por el Ing. El personal especializado picará el concreto de la zona a reparar, hasta encontrar concreto sano, mínima de 10 cm de profundidad.

El relleno será concreto o mortero con las dosificaciones que indique el Ing. debiendo el nuevo relleno tener el mismo curado. Los abonamientos podrán ser eliminados por pulimentación, con procedimientos aprobados por el Ing. residente.

i) Elementos Sumergidos en concreto

Los elementos embebidos en concreto, tales como varillas de anclaje, tuberías, marcos de las compuertas, deberán anclarse firmemente en las localizaciones que se muestran en los planos. Antes de iniciar la colocación del concreto, habrá necesidad de limpiar la superficie de dichos elementos.

j) Consolidación.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible, debiendo evitarse la formación de bolsas de aire incluido y de los grumos que se producen en la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

A medida que el concreto es vaciado en las formas, debe ser consolidado total y uniformemente con vibradores eléctricos o neumáticos para asegurar que se forme una pasta suficientemente densa, que pueda adherirse perfectamente a las armaduras e introducirse en las esquinas de difícil acceso.

No debe vibrarse en exceso el concreto por cuanto se producen segregaciones que afectan la resistencia que debe obtenerse. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibradores aplicados a los

encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido ayudados donde sea posible por vibradores a inmersión.

La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del extracto y penetrar en la capa interior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada. Cuando el piso sea vaciado mediante el sistema mecánico con vibradoras, será ejecutada una vibración complementaria con profundidad con sistemas normales.

Los puntos de inmersión del vibrador se deberán espaciar en forma sistemática, con el objeto de asegurar que no deje parte del concreto sin vibrar. Estas máquinas serán eléctricas o neumáticas debiendo tener siempre una de reemplazo en caso que se descomponga la otra en el proceso del trabajo. Las vibradoras serán insertadas verticalmente en la masa de concreto y por un periodo de 5 a 15 segundos y a distancias de 45 a 75 cm. Se retirarán en igual forma y no se permitirá desplazar el concreto con el vibrador en ángulo ni horizontalmente.

#### k) Juntas de Construcción

Si por causa de fuerza mayor se necesitasen hacer algunas juntas de construcción éstas serán aprobadas por el Supervisor de la obra. Las juntas serán perpendiculares a la armadura principal.

Toda armadura de refuerzo será continua a través de la junta, se proveerá llaves o dientes y barras inclinadas adicionales a lo largo de la junta de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero Residente. La superficie del concreto en cada junta se limpiará retirándose la lechada superficial.

Cuando se requiera y previa autorización del Supervisor, la adherencia podrá obtenerse por uno de los métodos siguientes:

##### 1. El uso de un adhesivo epóxico.

Para la aplicación del adhesivo epóxico en la superficie de contacto entre elementos de concreto nuevo con elementos de concreto antiguo se hará lo siguiente:

- a. Proceder a hacer el apuntalamiento respectivo.
- b. Pilar y cepillar la superficie con escobilla de alambre y después limpiar con aire comprimido.
- c. Humedecer la superficie y colocar el elemento ligante.
- d. Seguidamente, sin esperar que el elemento ligante fragüe, colocar el concreto nuevo.

2. El uso de un retardador que demore pero no prevenga el fraguado del mortero superficial. El mortero será retirado en su integridad dentro de las 24 horas siguientes después de colocar el concreto para producir una superficie de concreto limpia de agregado expuesto.

3. Limpiando la superficie del concreto de manera tal que exponga el agregado uniformemente y que no deje lechada, partículas sueltas de agregado o concreto dañado en la superficie.

#### l) Juntas de Expansión

Para la ejecución de estas juntas debe de existir cuando menos 2,5 cm de separación. No habrá refuerzos de unión. El espacio de separación se rellenará con cartón corrugado, tecno- port u otro elemento que se indicará en los planos.

m) Insertos

Las tuberías, manguitos, anclajes de amarre a muros, dowels, etc., que deban dejarse en el concreto, serán fijadas firmemente en su posición definitiva antes de iniciar el vaciado del concreto. Las tuberías e insertos huecos previas al vaciado serán taponadas convenientemente a fin de prevenir su obstrucción con el concreto.

En forma general las mediciones y valorizaciones se harán por m<sup>3</sup>.

## ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO

### 7 CONCRETO ARMADO COLUMNAS

### 8 CONCRETO ARMADO VIGAS

#### 8.1 Definición

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado cuyo diseño figura en los planos del proyecto. Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales así como también, lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones (NTE-060), en el Reglamento del ACI. (Véase Ítem 6)

### 9 ACERO DE REFUERZO EN VIGAS Y COLUMNAS

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia, debiendo satisfacer además las siguientes condiciones:

Para acero de refuerzo de Carga de Fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  Grado 60. Se deberán satisfacer las siguientes condiciones:

Corrugaciones de acero a la Norma ASTM. A -615-68. Carga de rotura mínima  $f_y = 7500 \text{ kg/cm}^2$ .  
Elongación en 20 cm. mínimo 15%.

Para malla de acero soldada. Deberá ser formada mediante el soldado eléctrico de alambre trefilado de acero. En todo caso satisfecerá a la Norma ASTM.A-185. Se agregan algunas normas siguientes:

ASTM: American Society for Testing Materials (Sociedad Americana para Ensayo de Materiales).

A -15 Especificaciones para varillas de acero de lingote para esfuerzo de concreto.

A -305 Requerimientos mínimos para las perforaciones de varillas de acero de refuerzo de concreto.

Los rieles serán de 60 lbs/yard. Y  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$  soldados con soldadura eléctrica o amarrados con alambre galvanizado o negro N° 8. Estarán espaciados de acuerdo a lo indicado en planos.

#### Cortado

Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse a la medida o fabricarse estrictamente como se indica en los detalles de plano y dimensiones metrados en los diagramas de doblado. Las tolerancias para el corte y doblado de las barras aparecen en detalle estructural adjunto.

#### Almacenaje y Limpieza

Las varillas de acero y rieles de refuerzo serán almacenadas convenientemente para proteger de la humedad; no estarán en contacto con el suelo; debe existir circulación libre de aire adecuado, alrededor de las varillas y rieles de acero.

Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

#### Doblado y colocación del Acero

El doblado no debe causar fisuración de la varilla. Se respetará diámetro de doblado. Las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado basándose en torsionado en frío.

Las armaduras se colocarán exactamente como indiquen los planos y se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos y especificados los traslapes, anclajes y recubrimientos en planos.

Después de colocado la armadura y antes de comenzar el vaciado del concreto, el Ing. hará una revisión para comprobar si cumple las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, anclajes, recubrimientos, posición, etc. Cuando después de colocada la armadura,

si haya un retraso en el vaciado, se hará una nueva verificación y se limpiarán las armaduras.

#### Soldadura

Todo empalme con soldadura que deberá ser autorizado por el Ing. En el caso de que el acero sea obtenido basándose en torsión u otra forma semejante de trabajo en frío, sólo podrá ser soldado con soldadura tipo AWS.E 7010-G.

#### Pruebas

El certificado del fabricante será prueba suficiente de las características. Esta debe ser de acuerdo a la Norma ASTM.A-370 que indique la carga de fluencia y carga de rotura.

#### Tolerancias

Las tolerancias de fabricación para acero son:



a) Las varillas cumplirán los requisitos para tolerancia de fabricación:

b) Longitud de corte : 2,5 cm.

c) Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias: Cobertura de concreto a la superficie  
6 mm.

Espaciamiento mínimo entre varillas	6 mm.
Varillas superiores en losas	4 mm. Miembros de 20 cm de profundidad o menos ±6 cm.
Miembros de más de 60 cm de profundidad	±2,5 cm. Miembros de más de 20 cm. pero inferiores ±1 cm.

De 5 cm de profundidad.

c) Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo, P.V.C., o materiales empotrados; éstas están sujetas a la aprobación del Ing. Serán valorizados dentro de sus respectivas partidas de Concreto Armado.

## 10 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados se usarán donde sea necesario para confirmar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar de acuerdo a lo especificado. Los encofrados deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la rigidez adecuada para mantener las tolerancias dimensionales especificadas. Los cortes de terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea permitido.

El diseño e ingeniería del encofrado, así como su construcción debe ser de responsabilidad del Ing. Residente. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 kg/m<sup>2</sup>.

Para el diseño es importante conocer las propiedades de madera: propiedades físicas y mecánicas. En la construcción del Proyecto se utilizarán madera tornillo y/o similar y eucalipto para puntales o acro metálico. Asimismo, se recomienda formas de paneles en el vaciado de canal. El diseño e ingeniería del encofrado, así como su construcción debe ser de responsabilidad del Ing. Residente. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 kg/m<sup>2</sup>.

Para el diseño es importante conocer las propiedades de madera: propiedades físicas y mecánicas. En la construcción del Proyecto se utilizarán madera tornillo y/o similar y eucalipto para puntales o acro metálico.

Los pernos y alambre galvanizado usados para sujeciones internas, se dispondrán de tal forma que después del desencofrado, los extremos metálicos queden embebidos como mínimo a 5 cm de cualquier superficie de concreto, picando y rellenando después con mortero.

Los encofrados de madera, se humedecerán antes del vaciado para evitar la absorción del agua contenida. Los encofrados se limpiarán cada vez que se haga uso de ellos. Todos los encofrados serán aprobados por el Ing Residente previamente a su uso, pudiendo rechazar los que por desgastes, abolladuras, incrustaciones y otros no reúnen las condiciones exigidas.

Los encofrados de las superficies a estar en contacto con el agua se harán con madera perfectamente cepillada. El encofrado debe ser construido de tal modo que las superficies de concreto estén de acuerdo a los límites de variación indicadas.

## Limpieza y Lubricación

En el momento de colocación del Concreto, la superficie interna de los encofrados y los cierres deberán estar libres de cualquier incrustación de mortero, lechada o sustancias extrañas. Antes del vaciado, la superficie de los encofrados, con excepción de aquellas de madera rugosa, que podrán ser empleados donde está previsto el recubrimiento sucesivo de las estructuras con revoque.

La lubricación se realizará con petróleo o parafina refinado. Los tratamientos de los encofrados no deberán producir deterioros químicos y manchas sobre la superficie C° o hierro de la armadura del refuerzo.

#### Tolerancia

En la ejecución de las formas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia. Esto no quiere decir que deben ser usadas en forma generalizada.

#### Muros:

En las dimensiones transversales de las secciones

+ 6 mm a +12 mm

En gradientes de pisos o niveles, piso terminado en ambos sentidos

± 6mm

Escaleras: Paso Contrapaso

± 3 mm

± 1 mm

Gradas: Paso Contrapaso

± 6 mm

± 3 mm

#### Desencofrado

La remoción de los encofrados será ejecutada solamente cuando el concreto haya alcanzado un endurecimiento suficiente para que no se produzcan daños, sea debido a remoción de los soportes sea debidos a la acción mecánica de desgarramiento.

La remoción de los encofrados se efectuará después de que el concreto haya permanecido el tiempo mínimo que se indica:

Costado de vigas, muros, caras laterales	:	29 horas	Muros que sostengan terreno	:	07 días
Vigas fondos (Trabajos a reflexión)	:	21 días			

Los acabados de superficie del concreto habrán de ser suaves, uniformes de color y textura, libres de salientes y deberán corresponder a las superficies indicadas en planos.

En caso de luces grandes, cuyo tiempo de desencofrado debe señalar el Ing. es necesario asentar las características esenciales para un buen diseño de encofrado y son:

Resistencia Rigidez Estabilidad Estanqueidad  
Facilidad de desencofrado

Durabilidad del material  
Economía.

Serán valorizados dentro de sus respectivas partidas de Concreto Armado.

## REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

### 14 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES

#### 14.1 Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros y tabiques de adobe, de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento o paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y de otros materiales en los ambientes interiores o exteriores de las construcciones, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y /o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 14.2 Materiales, herramientas y equipo

Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1:5 (cemento y arena).

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

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o 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.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad. Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará SIKA 1 u otro producto similar.

Se utilizará azulejo cerámico blanco, de color o decorado según esté especificado en el formulario de presentación de propuestas. Las piezas serán de forma cuadrada de

15 x 15 cm. de lado, con un espesor entre 5 a 7 mm. Sus características deberán ajustarse a las especificadas por la Norma Boliviana N.B. 2.5 -003, para la primera clase.

Los mosaicos o cerámicas serán de las dimensiones indicadas en los planos de detalle y tendrán un espesor no menor de 2.0 cm. para los mosaicos y 5 mm. para las cerámicas, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación.

La madera a emplearse en la ejecución de los revestimientos, tanto la que sirve de sujeción (listones de 2"x 2") como la de revestimiento (listones machihembrados de

1"x 3" o del ancho señalado en los planos), será de primera calidad, seca, sin astilla duras y otras irregularidades.

#### 14.3 Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de revestimientos 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 revestimientos sobre muros de adobe, previamente se rehundirán las juntas entre adobes y se limpiará la superficie de todo material suelto. Luego se colocará una malla de alambre tejido de 3/4", asegurada firmemente con clavos de 1 1/2" y maestras colocadas a distancias no mayores a dos metros, cuidando de que éstas estén perfectamente niveladas entre sí.

En el caso de muros de otro tipo de material, igualmente se limpiarán en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros, colocándose maestras de la misma manera que para el caso de muros de adobe.

#### Revestimiento de cemento enlucido o frotachado y/o con color

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, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Luego de fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de mortero de cemento en proporción 1 : 3 en un espesor de 2 mm., ya sea mediante planchas metálicas para obtener un acabado de enlucido o bruñido o con planchas de madera (frotacho) para obtener una superficie rugosa o frotachada, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En el caso que se especificara en el formulario de presentación de propuestas el acabado con ocre color, éste será incorporado a la última capa en los lugares y colores que se especifiquen en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

Si este tipo de revestimiento se utilizara como zócalos, en forma obligatoria se deberán observar y ejecutar los detalles siguientes:

- La altura de los zócalos en sectores exteriores no deberá ser menor a 50 cm. y en sectores interiores será de 1.20 m., salvo indicación contraria señalada en los planos u otros documentos.
- En ambientes de baños, el acabado será tipo enlucido y hasta una altura mínima de 2 metros o hasta la altura de los muros que separan los habitáculos de los inodoros.
- Se deberán efectuar juntas de dilatación rehundidas cada 1.50 metros en ambos sentidos (horizontal y vertical).
- Se deberá efectuar un rayado tipo mosaico, en especial en ambientes de baños y cocinas.
- Se deberá efectuar una junta rehundida de 5 mm. de ancho y profundidad entre revestimientos de diferentes materiales.

#### Revestimiento de azulejos

Antes de la colocación de las piezas, éstas deberán remojar, afín de quedar saturadas de agua. Asimismo deberán regarse las superficies a revestir.

Una vez ejecutado el revoque grueso, se colocarán los azulejos con mortero de cemento y arena fina, en proporción 1 : 3. También podrán utilizarse colas, masticos y resinas sintéticas, cuya composición esté garantizada para este uso por el fabricante.

A objeto de obtener una adecuada alineación y nivelación se colocarán las respectivas maestras y se utilizarán guías de cordel y clavos de 1/2" a 1 1/2" para mantener la separación entre piezas, los mismos que serán retirados una vez que hubiera fraguado el mortero.

Concluida la operación del colocado, se aplicará una lechada de cemento blanco para cubrir las juntas, limpiándose luego con un trapo seco la superficie obtenida.

Para la colocación de azulejos por medio de pegamentos sintéticos, previamente deberá efectuarse un revoque de cemento similar al especificado para interiores y una vez que dicho revoque esté completamente seco, se aplicará la pasta adhesiva, tal como es suministrada por el fabricante, mediante una espátula de dientes.

Las azulejos se colocarán sin necesidad de mojarlos previamente, aplicándolos directamente de la caja a la pared y en cuanto al rellenado de juntas, se efectuará con cemento blanco o mastiques plásticos adecuados e impermeables, blancos o de color.

#### Revestimientos de mosaico y cerámicas

Tanto las piezas a ser colocadas como las superficies a revestir deberán ser humedecidas abundantemente. Una vez ejecutado el revoque grueso se colocarán las piezas, empleando mortero de cemento y arena fina en proporción 1 : 3, conservando una perfecta alineación y nivelación tanto vertical como horizontal.

Las juntas entre pieza y pieza serán rellenadas con lechada de cemento puro y ocre del mismo color que el de los mosaicos y cerámicas.

#### Revestimientos de madera machihembrada

Se emplearán tacos de madera y listones de 2"x 2" firmemente anclados al muro en posición horizontal y en número no menor de (tres) 3 piezas por metro de altura.

Sobre los listones de 2"x 2" se clavarán los listones machihembrados en el tamaño indicado y rematarán en la parte superior con una tapajunta lisa o de moldura especificada.

#### Revestimiento de piedra labrada

Se utilizará piedra labrada en las dimensiones y espesores especificados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El mortero a emplearse será de cemento portland y arena fina en proporción 1 : 3.

Las juntas entre piedra y piedra llevarán un acabado emboquillado rehundido o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra, utilizando para el efecto pasta o lechada de cemento.

#### Revestimientos con otros materiales (piedra losa, losa granítica, etc.)

Se utilizarán los materiales en las dimensiones y espesores especificados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El mortero a emplearse será de cemento portland y arena en proporción 1 : 3.

Las juntas deberán llevar un acabado emboquillado rehundido o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra, utilizando para el efecto pasta o lechada de cemento.

#### Reparación de revestimientos

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revestimientos que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revestimientos que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a aplicar los revestimientos correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revestimientos antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

#### 14.4 Medición

Los revestimientos interiores y exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

#### 14.5 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.

## CIELORASO

### 15 CIELOS RASOS, CIELOS FALSOS Y ALEROS

#### 15.1 Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas de cubierta, entrepisos de losas, entramados de cubierta, entrepisos de envigados de madera, aleros y otros sin- gularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de pro- puestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra .

#### 15.2 Materiales, herramientas y equipo

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco ro- sado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilla duras, bien estacionada, pudiendo ser ésta de laurel, cedro, pino, almendrilla u otra similar.

El tipo de madera machihembrada a emplearse será de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas en anchos de 3 o 4 pulgadas, según determine el Supervisor de Obra.

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

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arci- llas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condi- ciones anteriores.

#### 15.3 Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de cielo raso o cielo falso especificado en el formulario de presenta- ción de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se deta- llan:

##### Cielos rasos

Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de losas de cu- bierta y de entrepisos.

Antes de proceder a la ejecución del cielo raso, se revisarán las superficies inferiores de las losas a fin de subsanar cualquier imperfección que tuvieran.

Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles, dichos sectores deberán revocarse con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 3, debidamente enrasados con el resto de

las superficies. En ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar, se colocarán maestras de yeso cada 2 metros, debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. de espesor, empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas, para evitar Contratas por cambios de temperatura.

Cielos falsos bajo tijerales o envigados, cielos falsos inclinados y aleros

Este tipo de acabado se efectuará bajo cubiertas con tijerales, entresijos de envigados y bajo cubiertas con estructura simple conformada por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" y 2" x 3", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales o envigados), asegurados a éstos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 50 x 50 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, colocando la paja y mezcla de barro y yeso por encima de ella, procediéndose luego por la parte inferior a la ejecución del revoque grueso e inmediatamente después al enlucido final con yeso puro mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.

Las aristas entre cielos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas a fin de evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas, cielos falsos con aislante, los mismos se ejecutarán de acuerdo a lo señalado anteriormente, pero en vez de utilizar la paja con mezcla de barro y yeso encima de la malla, se colocará un aislante, térmico, que podrá ser de aisloplast (plastoform) o similar de una (1) pulgada de espesor o lo especificado en los planos, procediéndose luego a efectuar el planchado de yeso por la parte inferior.

Cielos falsos con mortero de cemento

Este tipo de acabado se podrá ejecutar en especial en zonas de climas húmedos (orientes) y se efectuará bajo cubiertas con tijerales y bajo cubiertas con estructura simple conformada por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" y 2" x 3", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales), asegurados a éstos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 40x 40 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, teniendo cuidado de que la misma esté debidamente tesada y tejida con alambre de amarre en las uniones entre pieza y pieza.

Por la parte superior se colocará paja y encima de ésta un entortado con mezcla pobre de mortero de cemento en proporción 1 : 8. Por la parte inferior se efectuará un revoque grueso con mortero de cemento de dosificación 1 : 5 y luego se realizará el planchado con mortero de cemento 1 : 2, mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.



Las aristas entre cielos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas, a fin de evitar Contratante uras por cambios de temperatura.

#### Cielos falsos de madera machihembrada

Este tipo de acabado se efectuará con madera a la vista en los ambientes señalados en la planos de detalle.

La madera en listones machihembrados será colocada directamente a la estructura resis- tente (cordón inferior) o a bastidores de madera según se especifique en los planos respectivos. Para el efecto se utilizarán clavos o tornillos cuya cabeza deberá ir perdida.

Su acabado será a la vista, en consecuencia la superficie visible deberá estar debida- mente cepillada y lijada.

#### Cielo falso de placas de fibrocemento

Este tipo de acabado se efectuará con placas planas de fibrocemento.

Este material especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como to- dos sus accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante, debiendo el Contratista solicitar el asesoramiento técnico correspondiente o sus servicios para su instalación.

Las placas podrán colocarse directamente sobre la estructura resistente, envigados o bas- tidores utilizando para su fijación clavos de 3/4", remaches o tornillos de 3/4"

No. 8. Se clavará todo el perímetro cada 20 cm., empezando con el primer clavo a 5 ó 7 cm. de la esquina en el sentido longitudinal de la placa y a 10 ó 15 cm. en el sentido transver- sal, dejando entre placa y placa juntas de 5 mm, las mismas que serán cubiertas con tapajun- tas, si así estuviera especificado en el formulario de presentación de propuestas o planos de detalle.

También podrán utilizarse en la colocación de las placas, perfiles metálicos suspendidos mediante alambre galvanizado No. 22 y fijados firmemente a las estructuras resistentes.

El empleo de uno u otro procedimiento estará en función a lo especificado en el formula- rio de presentación de propuestas.

#### Cielo falso de losetas tipo Phonex

Este tipo de acabado se efectuará con losetas de yeso tipo Phonex.

Este material especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como to- dos sus accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante, debiendo el Contratista solicitar el asesoramiento técnico correspondiente o sus servicios para su instalación.

Previa su utilización en obra, el Contratista deberá presentar una muestra al Supervisor de Obra para su aprobación.

En la colocación de las losetas se utilizarán ganchos de sujeción y alambre galvanizado No. 16, suministrados por el fabricante.

Entre loseta y loseta se colocarán los ganchos, los mismos que irán suspendidos mediante alambre galvanizado, el que se sujetará a la estructura resistente o bastidores. Sin embargo de lo señalado, el Contratista deberá observar y cumplir con todas las recomendaciones del fabri- cante y los planos de construcción.

#### Cielo falso tipo tumbadillo

Este tipo de acabado se efectuará con tela de tocuyo o similar, generalmente proveniente de envases de harina o azucar, cocidos entre sí.

La fijación de esta tela se efectuará con clavos de 1" colocados con algún elemento (goma, cartón u otro material) que impida el desgarre de la tela. Los clavos se colocarán a distancias no mayores a 10 cm., los mismos que deberán ser alineados para obtener una línea uniforme y pareja en toda su extensión.

Por la parte inferior de la tela se pasará con brocha o escobilla de paja una primera mano de pasta de yeso o de cal bastante líquida. Luego con intervalos de un día se colocarán las otras dos capas del mismo material.

#### Reparación de cielos rasos, falsos y aleros

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques de cielos rasos y falsos que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques, malla o maderamen que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquéllos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer el maderamen, malla de alambre tejido y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

#### Revoque de ondas de cubierta en los aleros

Se refiere al revoque con yeso que se deberá efectuar en los sectores comprendidos entre las ondas de la cubierta y la parte frontal de los aleros, cuando el mismo se encuentre considerado de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas, caso contrario se entenderá como incluido en el ítem cielo raso, falsos y aleros.

#### 15.4 Medición

Los cielos rasos, falsos y aleros serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

En el caso de que se considere de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas el revoque de ondas de cubierta en los aleros, el mismo será medido en metros lineales.

#### 15.5 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.

## PISOS Y PAVIMENTOS

16 FALSO PISO E=4" (Mezcla 1:10)

### 16.1 Definición

Este ítem se refiere a:

- a) La construcción de contrapisos de piedra, concreto, cascote de ladrillo o ladrillo tanto en interiores como en exteriores.
- b) La construcción de entrepisos con envigados de madera, destinados a soportar los pisos de madera machihembrada.
- c) La provisión y colocación de diferentes tipos de pisos y pavimentos en sectores de planta baja y planta alta, tanto en interiores como también en exteriores, sobre envigados de madera, losas de entrepisos o contrapisos de diferentes clases.

Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 16.2 Materiales, herramientas y equipo

#### Contrapisos

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

Los ladrillos gambote serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. en cualquier dimensión.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción

1 : 10, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos. El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o 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.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Entrepisos con envigados de madera

Las vigas de madera de procedencia nacional, serán de madera dura, de primera calidad, secas, libre de ojos y astilla duras y debidamente estacionadas.

Pisos y pavimentos

Las piezas de madera machihembrada, serán de primera calidad, secas, libres de ojos y astilla duras y debidamente estacionadas.

Las baldosas de cerámica, mosaico corriente, granítico y otras de la misma familia, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquellas que se encuentren establecidas en los planos de detalle ó en su caso las que determine el Supervisor de Obra.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

### 16.3 Procedimiento para la ejecución

Contrapisos

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente.

Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

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

Contrapisos de piedra (Soladuras de piedra)

Este tipo de contrapisos se efectuará con piedra colocada en seco.

Sobre el terreno preparado según lo señalado anteriormente, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. De-

berán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 3.

#### Contrapisos de piedra y concreto

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 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 (chusear con varillas de hierro) los intersticios de la soldadura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

#### Contrapisos de concreto( Carpetas)

Sobre el terreno preparado según lo señalado, se vaciará una capa de hormigón pobre de 5 cm de espesor en promedio o alternativamente 10 cm. de arena o 15 cm. de grava debidamente compactadas, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle.

Sobre la capa antes señalada, si fuese necesario o estuviere especificado en el formulario de presentación de propuestas y bajo indicaciones del Supervisor de Obra se colocará la capa impermeabilizante de polietileno encima de la cual se vaciará la carpeta de hormigón con un espesor no menor a 7 cm. o según lo especificado en los planos de detalle.

#### Contrapisos de cascote de ladrillo

Este tipo de contrapisos se efectuarán con cascote de ladrillo en seco.

Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación del cascote de ladrillo hasta la altura señalada en los planos de detalle.

Una vez terminada la colocación del cascote de ladrillo y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. en proporción 1 : 3 : 4 , con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, a nivel y con pendientes apropiadas según los detalles establecidos en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Contrapisos de ladrillo

Este tipo de contrapisos se efectuará con ladrillo gambote. Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación del ladrillo sobre una capa de hormigón pobre.

Una vez terminada la colocación del ladrillo y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. en proporción

1 : 3 : 4 en volumen, con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, a nivel y con pendientes apropiadas según los detalles establecidos en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

La terminación de los contrapisos que incluyan el vaciado de una carpeta de hormigón, se efectuará de acuerdo a lo señalado a continuación y/o instrucciones del Supervisor de Obra:

- Pisos o pavimentos que para su ejecución requieran mortero (cemento bruñido, enlucido, frotachado, mosaico, cerámica, etc), la superficie del contrapiso deberá ser gruesa.

- Pisos y pavimentos que para su colocación requieran pegamento (parquet, vinil, etc), la superficie deberá ser frotachada y nivelada, lista para recibir el pegamento.

Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina.

## Entrepisos

### Envigados de madera en planta baja

Este entrepiso estará formado por vigas de madera, en las escuadrías señaladas en los planos de detalle y machones de mampostería de ladrillo gambote con mortero de cemento 1:

5 y/o piedra cortada según las instrucciones del Supervisor de Obra y las condiciones de disponibilidad de materiales en la región donde se realizará la obra.

Las vigas de madera serán colocadas a distancias no mayores de 45 cm. entre viga y viga. Los extremos de las mismas serán bañados en alquitrán y asentados sobre dos hileras de ladrillo gambote en el caso de muros de adobe o directamente en los sobrecimientos en otros casos y se rejuntarán y fijarán con estuco.

Deberá obtenerse una rigidez transversal satisfactoria empleando tranquilas perpendiculares a las vigas colocadas y a una distancia no mayor de 80 cm.. Se dispondrá de los apoyos intermedios o machones de mampostería de ladrillo y/o piedra colocados cada 1.50 m. en cada viga. En ningún caso el envigado estará en contacto directo con el suelo.

Se permitirá el empleo de empalmes siempre y cuando el empalme tenga el debido apoyo o soporte y esté adecuadamente arriostrado.

### Envigados de madera en planta alta

Comprende la colocación de entrepisos de madera en planta alta, consistente en vigas de madera de construcción nacional y en escuadrías determinadas por cálculo y señaladas en los planos de detalle.

Las vigas de madera serán colocadas a distancias no mayores de 45 cm. entre ellas, asentadas en los muros de adobe sobre dos hiladas de ladrillo gambote rejuntados con estuco. Los bordes de las vigas serán bañados con alquitrán.

Se deberá obtener suficiente rigidez transversal colocando tranquilas de madera de 2"x2" a distancias no mayores a 80 cm. entre ellas.

No se permitirá el empleo de empalmes, por lo que deberán instalarse vigas de una sola pieza.

## Pisos y pavimentos

De acuerdo al tipo de pisos o pavimentos especificados en el formulario de presentación de propuestas, se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

### Pisos de madera machihembrada en planta baja y planta alta

Este ítem comprende la colocación de listones de madera machihembrada sobre vigas de madera, las mismas que deberán estar niveladas adecuadamente, soportadas en apoyos intermedios y empotradas en los muros de pisos de planta baja. En el caso de pisos de planta alta, las vigas se apoyarán en los extremos, empotrándose igualmente en los muros.

Sobre las vigas se clavarán los listones de madera machihembrada de 1" x 3" o 1" x 4", verificando que sean de primera calidad, secos y debidamente estacionados a la sombra. Para la fijación de los listones machihembrados se emplearán clavos de 2" de cabezas achatadas. Los empalmes entre piezas tendrán lugar siempre sobre las vigas principales y en forma alternada.

El tipo de madera de los listones machihembrados, será aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

#### Pisos de madera machihembrada sobre concreto

Este ítem comprende la colocación de listones machihembrados clavados a listones de madera de 2"x 2" , los que irán asentados directamente sobre las losas de hormigón armado o contrapisos de concreto, firmemente sujetos al piso.

El tipo de madera de los listones machihembrados, será aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

El mortero a emplearse para la fijación de los listones será en proporción 1 : 3 . Sobre la losa o contrapiso perfectamente limpio se alinearán convenientemente los listones, distanciados a 50 cm., los mismos que llevarán clavos de 3" a medio clavar para que sirvan como anclajes.

Se fijarán los listones vaciando mortero entre ellos sin llegar a cubrirlos y dejando una terminación cóncava entre listón y listón. Después de fraguado y secado el hormigón se procederá al clavado de los listones machihembrados en la forma descrita en el ítem anterior.

#### Pisos entablados de madera

Este ítem comprende la colocación de tablonetes de madera sobre vigas de madera, las mismas que deberán estar niveladas adecuadamente, soportadas en apoyos intermedios y empotradas en los muros de pisos de planta baja. En el caso de pisos de planta alta, las vigas se apoyarán en los extremos, empotrándose igualmente en los muros.

Sobre las vigas se clavarán los tablonetes de madera de escuadrías y espesor señalados en los planos, verificando que sean de primera calidad, secos y debidamente estacionados a la sombra. Para la fijación de los tablonetes se emplearán clavos de 2" de cabezas achatadas. Los empalmes entre piezas tendrán lugar siempre sobre las vigas principales y en forma alternada.

El tipo de madera de los tablonetes, será aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

#### Pisos de parquet

Este ítem comprende la colocación de piezas de parquet laminar del tipo de madera es-tablecido en el formulario de presentación de propuestas. El espesor mínimo del parquet será de 10 mm. Tanto las dimensiones como el diseño se ajustarán a lo determinado en los planos de detalle. Se utilizarán pegamentos sintéticos que estén debidamente garantizados por los fabricantes.

Previamente al colocado del parquet se efectuará una limpieza del contrapiso mediante un lavado cuidadoso con cepillo duro. Una vez seco el piso se colocará el parquet utilizando las cantidades de pegamento señaladas por el fabricante y siguiendo el diseño establecido en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

No se permitirá mezclar el pegamento con agua para facilidad del trabajo de extendido del mismo.

#### Pisos de gres cerámica, mosaico corriente, mosaico granítico, ladrillo, ladrillo cerámico, piedra losa, u otros.

Este ítem comprende la colocación de baldosas de gres cerámica, mosaico corriente, mosaico granítico o marmolado, ladrillo, ladrillo cerámico, piedras losas, u otros materiales de arcillas cocidas o fabricadas con mortero de cemento y prensadas a máquina con una de sus caras debidamente acabadas y pulidas o de piedras labradas.

Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación de acuerdo lo establecido en el ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores a 3.0 metros.

Si el piso lo requiriera o se indicara expresamente, se le darán pendientes del orden del 0.5 al 1%, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

Debido a la variedad existente y denominación de los diferentes materiales de cerámica para pisos, de acuerdo a las regiones, el Contratista deberá considerar las siguientes definiciones:

**Pisos de cerámica sin o con esmalte:**

Se refiere al empleo de baldosas de gres cerámica(material de alta dureza) de procedencia extranjera o nacional con o sin esmalte de espesor no mayor a 8 mm., las mismas que no pueden ser rayadas por una punta de acero

**Pisos de ladrillo:**

Se refiere al empleo de ladrillos gambote (macizo) o gambote rústico ( adobito).

**Pisos de ladrillo cerámico:**

Se refiere al empleo de ladrillos cerámicos( piezas con huecos), los mismos que vienen unidos de fábrica en dos piezas y que antes de su empleo deberán ser partidos. Además, no presentan alta dureza, pues pueden ser rayados con una punta de acero.

**Pisos de cemento**

En este tipo de acabado de pisos se deberá vaciar desde la carpeta de concreto, en paños de 2.0 metros como máximo en ambos sentidos, de tal manera de dejar las juntas de dilatación correspondientes, las mismas que deberán ser rellenadas posteriormente en la altura de la carpeta con láminas de plastofom. Luego se ejecutará el piso de cemento propiamente dicho, mediante el vaciado y planchado de una capa de 1.5 a 2 cm. de espesor con mortero de cemento y arena fina en proporción 1 : 3, dejando las juntas señaladas anteriormente, las que serán rellenadas con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina. El ancho de estas juntas deberá ser de 5 mm.

De acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas se efectuarán los siguientes tipos de acabados:

**Enlucido o bruñido**

Este tipo de acabado se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica, con un rayado especial o se harán juntas rehundidas según detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**Frotachado**

Este tipo de acabado se efectuará utilizando una plancha de madera , llamada frotacho.



Enlucido con ocre color

Este tipo de acabado se efectuará mezclando la lechada de cemento puro con ocre del color determinado por el Supervisor de Obra, alisando con plancha metálica.

En exteriores ( patios o aceras ) el acabado será mediante frotachado o piso rugoso de acuerdo a las recomendaciones y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Cuando existan juntas, los bordes de éstas se redondearán con una sección de cuarto de círculo de 1 cm. de radio aproximadamente; para el efecto se usará la herramienta adecuada para que los bordes queden completamente rectos y alisados conforme al diseño del piso.

Pisos de baldosas asfálticas, plásticas o de goma

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de baldosas asfálticas, plásticas(vinil) o de goma en los sectores indicados en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las baldosas serán de un espesor no menor a 1.5 mm., de primera calidad y en los colores que se indiquen, debiendo aprobar las muestras el Supervisor de Obra. El mástic o pegamento a emplearse en la colocación de las baldosas será exclusivamente el indicado y recomendado por los fabricantes de las mismas.

Una vez limpio el contrapiso o entrepiso se aplicará el mástic en una capa delgada y uni- forme, sobre la que se colocarán las baldosas, asentándolas firmemente pieza por pieza. Luego de colocadas se las afirmará con rodillos de por lo menos 75 kg. de peso y 1.00 metro de ancho.

No se permitirá el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, hasta que no se encuentren completamente consolidadas al contrapiso, debiendo transcurrir por lo menos setenta y dos (72) horas.

Reposición y/o reparación de pisos

Se refiere a la sustitución de todos aquellos pisos y pavimentos, incluyendo el envigado y los contrapisos si fuera el caso, que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos pisos y contrapisos que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se ejecutarán los trabajos de reposición y/o reparación correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los pisos antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

#### 16.4 Medición

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos, los entrepisos de envigados de madera y los pisos y pavimentos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

#### 16.5 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 una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara en forma separada los ítems contrapisos y entrepisos, el pago se efectuará igualmente en forma independiente, pero si en los ítems de pisos y pavimentos se indicara la inclusión de contrapisos y/o entrepisos, el Contratista deberá considerar este aspecto en la elaboración de sus precios unitarios.

## CARPINTERIA DE MADERA

### 17 PUERTAS, VENTANAS

#### 17.1 Definición

Este ítem comprende la fabricación de elementos tales como, marcos de puertas y ventanas, puertas, ventanas, barandas, pasamanos, escaleras, tarimas, escotillas, closets, cajoneras de mesones, gabinetes para cocinas, mamparas, divisiones, cerramientos, mesones, repisas, tapajuntas, jambas, etc., de acuerdo al tipo de madera y diseños establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 17.2 Materiales, herramientas y equipo

Si en los planos de detalle y/o en el formulario de presentación de propuestas, no hubiese indicación específica sobre el tipo de madera que debe emplearse, se usarán maderas consideradas como semiduras y aptas para la producción de puertas, ventanas y otros elementos de madera.

En general, la madera deberá estar bien estacionada, seca, sin defectos como nudos, astilla duras, rajaduras y otras irregularidades. El contenido de humedad no deberá ser mayor al 15 %.

#### 17.3 Procedimiento para la ejecución

El Contratista antes de proceder a la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra, sobre todo aquéllas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

La madera en bruto deberá cortarse en las escuadrías indicadas para los diferentes elementos, considerando que las dimensiones que figuran en los planos son las de piezas terminadas, por consiguiente, en el corte se deberá considerar las disminuciones correspondientes al cepillado y lijado.

Las piezas cortadas, antes del armado, deberán estacionarse el tiempo necesario para asegurar un perfecto secado.

Conseguido este objetivo, se procederá al cepillado y posteriormente se realizarán los cortes necesarios para las uniones y empalmes.

Los elementos de madera que formen los montantes o travesaños de puertas serán de una sola pieza en toda su longitud. Los travesaños inferiores deberán tener uno a dos centímetros más en su ancho, con objeto de permitir su rebaje en obra.

Los encuentros entre molduras se realizarán a inglete (45 grados) y no por contra perfiles. Las uniones se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de detalle. Cuando precisen el empleo de falsas espigas, éstas se confeccionarán de madera dura.

Solamente se admitirá la ejecución de los siguientes tipos de uniones:

- a) A caja y espiga, ajustada con ayuda de clavijas de madera seca y dura, con una holgura entre espiga y fondo de 1.5 mm. Como máximo.
- b) Uniones a espera, de ranuras suficientemente profundas. En piezas de gran sección, las uniones serán con doble ranura.
- c) Uniones encoladas, para lo cual se usarán colas termoplásticas.

Los bordes y uniones aparentes serán desbastados y terminados de manera que no queden señales de sierra ni ondulaciones.

El fabricante de este tipo de carpintería, deberá entregar las piezas correctamente cepilladas, labradas, enrasadas y lijadas. No se admitirá la corrección de defectos de manufactura mediante el empleo de masillas o mastiques.

No se aceptarán las obras de madera maciza cuyo espesor sea inferior o superior en dos milímetros al prescrito.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y unirse entre ellas o con partes fijas con una holgura que no exceda de 1 mm. una vez estabilizada la madera.

La colocación de las piezas se realizará con la mayor exactitud posible, a plomada y niveladas en el emplazamiento definitivo fijado en los planos.

En caso de especificarse puertas placa, los bastidores serán de madera maciza de primera calidad cubiertos por ambas caras con placas de madera del espesor establecido en los planos. En la ejecución de estas puertas no se permitirá la utilización de clavos, debiendo realizarse todo encuentro mediante ensambles.

Previa aceptación del Supervisor de Obra, podrán utilizarse puertas placa fabricadas industrialmente de marca y calidad reconocidas.

Los marcos de puertas se deberán colocar paralelamente a la elevación de los muros, a objeto de lograr el correspondiente ajuste entre éstos y los muros. Los marcos irán sujetos a los paramentos con clavos de 4", cruzados para mayor firmeza y dispuestos de tal manera que no dañen el muro. El número mínimo de empotramientos será de 6 con 3 clavos de 4" por cada empotramiento

Las hojas de puertas se sujetarán al marco mediante un mínimo de tres bisagras dobles de 4" con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado éstas a sus correspondientes marcos.

Las hojas de ventanas se sujetarán a los marcos mediante un mínimo de dos bisagras simples de 3" (para hojas de alturas hasta 1.50 m, para mayores alturas se emplearán tres bisagras) con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado éstas a sus marcos. Salvo indicación contraria, señalada en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas.

Las hojas de ventanas deberán llevar el correspondiente botaguas con su lacrimal respectivo en la parte inferior, a objeto de evitar el ingreso de aguas pluviales.

Otros elementos de carpintería se regirán estrictamente a lo especificado en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas.

Reparación y/o reposición de ventanas y puertas y otros elementos

Se refiere a la reparación de todas aquellas ventanas y puertas que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas, planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los trabajos de arreglo y reparación correspondientes, se deberán realizar siguiendo las recomendaciones y procedimientos establecidos y señalados anteriormente.

La carpintería de madera de puertas y ventanas será medida en metros cuadrados, incluyendo los marcos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Los elementos de marcos tanto de puertas como de ventanas, cuando se especifiquen en forma independiente en el formulario de presentación de propuestas, serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas y asimismo serán canceladas independientemente

Las repisas, jambas, tapajuntas, barandas y pasamanos se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

Otros elementos de carpintería de madera se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

#### 17.5 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 (incluyendo el costo de la instalación de las piezas de quincallería), herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### CARPINTERIA

#### 18 PUERTAS, REJAS, REJILLAS

##### 18.1 Definición

Este ítem comprende la fabricación de puertas, puertas con malla olímpica, ventanas, barandas, rejillas, barrotes decorativos y de seguridad, cortinas metálicas, marcos, escaleras, escotillas, tapas y otros elementos de hierro, de acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

##### 18.2 Materiales, herramientas y equipo

Se emplearán aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles estructurales, perfiles tubulares, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesados y tuberías de hierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

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

La malla olímpica será de alambre galvanizado No. 10 y con aberturas de forma rómbica de 2 1/2" x 2 1/2".

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

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deberán salir de las maestranzas con una mano de pintura anticorrosiva.

### 18.3 Procedimiento para la ejecución

El Contratista, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial aquéllas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

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

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

Las hojas batientes deberán llevar botaguas en la parte inferior, para evitar el ingreso de aguas pluviales.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm.

Los perfiles de los marcos y batientes de las puertas y ventanas, deberán satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto.

Las rejas (de fierro redondo liso de  $\varnothing 1/2"$  y pletinas) fabricadas de acuerdo a los planos constructivos y a las medidas verificadas en obra, deberán tener todos los elementos necesarios para darles la rigidez y seguridad respectivas. La separación o abertura máxima entre ejes de barrotes será de 12 cm., salvo que la misma se encuentre especificada en los planos. Los barrotes deberán anclarse adecuadamente a los muros en una distancia no menor a 7 cm.

La carpintería de hierro deberá protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva. Las partes que deberán quedar ocultas llevarán dos manos de pintura.

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

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.

Los empotramientos de las astas de anclaje y calafateado de juntas entre perfiles y albanilería, se realizará siempre con mortero de cemento. El empleo de yeso para estos trabajos queda completamente prohibido.

En el caso de puertas con fuste de tubería de fierro galvanizado y malla olímpica, ésta deberá estar debidamente soldada a la tubería en todos sus puntos terminales. Además este tipo de puerta deberá llevar su respectivo jalador o pasador.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deberán llevar doble capa de pintura antióxida y otra capa de esmalte para exteriores.

La carpintería de hierro se medirá en metros cuadrados, incluyendo los marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas instaladas.

Los elementos como barandas, escaleras para tanques se medirán en metros lineales y la tapa metálica para tanques por pieza.

Otros elementos de carpintería de hierro se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

#### 18.5 Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales (incluyendo la provisión y la instalación de todos los accesorios y elementos de cierre tales como picaportes, cremonas, bisagras, jaladores o pasadores, etc.), mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 19 PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS

#### 19.1 Definición

Este ítem se refiere a la provisión y ejecución de una protección con alambre de púas, de acuerdo al diseño, dimensiones y número de hileras establecidas en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 19.2 Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem deberán ser provistos por el Contratista y previo su empleo en obra deberá presentar las muestras correspondientes al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva.

Los perfiles o angulares de acero a emplearse deberán ser de grano fino y homogéneo y no deberán presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos y deberán cumplir con los requisitos establecidos en el ítem "Carpintería de hierro".

El alambre de púas deberá ser confeccionado con alambre galvanizado.

#### 19.3 Procedimiento para la ejecución

Las bayonetas o soportes fabricados con perfiles o angulares T ó L se instalarán en el remate de los muros a las distancias señaladas en los planos, con un empotramiento entre 7 y 10 cm., debiendo ir partidos en sus extremos a manera de anclaje. A objeto de asegurar firmemente estas bayonetas en los muros se compactará el extremo empotrado con una mezcla de mortero de cemento en proporción 1 : 3.

Cada bayoneta llevará el número necesario de perforaciones en función del número de hileras de alambre de púas, donde éstas se sujetarán mediante alambre galvanizado.

Todas las piezas o elementos de acero deberán llevar una mano de pintura anticorrosiva.

#### 19.4 Medición

Las protecciones con alambre de púas serán medidas en metros lineales o la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas, considerando únicamente las longitudes netas ejecutadas.

#### 19.5 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.

## 20 QUINCALLERIA

### 20.1 Definición

#### CERRAJERIA

Este ítem comprende el suministro de chapas exteriores, chapas interiores, chapas de baños, chapas de closets y muebles, bisagras, picaportes, cremonas, aldabas, cerrojos, candados, cadenas, tiradores, correderas y pasadores, resortes cierra-puertas y topes para puertas y otros de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 20.2 Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales suministrados por el Contratista deberán ser de calidad y marca reconocida y aprobados por el Supervisor de Obra. Su provisión en obra se efectuará en los embalajes y envases de fábrica.

Las chapas a colocarse en las puertas exteriores serán de embutir de doble pestillo y doble golpe. Un pestillo accionado por manija y el otro por llave plana, interior y exterior.

Las chapas a colocarse en las puertas interiores, serán de embutir, de pestillo y doble golpe, de doble manija y llave plana.

Las chapas a colocarse en las puertas de baño serán de embutir, de pestillo y doble golpe, de doble manija y seguro interior.

En las cabinas de W. C. se instalarán cerraduras de botón interior, salvo que en el formulario de presentación de propuestas se indique para este objeto falleba para baños (libre-ocupado).

Todas las chapas serán de marca y calidad reconocida, aprobadas por el Supervisor de Obra en base a muestras, precios y catálogos presentados antes de su adquisición, dejándose constancia detallada de estos aspectos en el Libro de órdenes.

Las bisagras para la carpintería de madera serán de acabado sólido empleándose dobles de cuatro pulgadas ( 4" ) para puertas y simples de tres pulgadas ( 3" ) para hojas de ventanas.

Los picaportes, cremonas, pestillos, aldabas, cerrojos, candados, correderas y otros tanto para carpintería de madera como metálica, serán de óptima calidad. Las puertas de dos hojas irán provistas de un juego de picaportes de uña de 8" de longitud como mínimo.

Las cadenas deberán tener eslabones de longitud no menor a 4 cm. y 3/16 pulgadas de diámetro.

Los candados serán del tipo mediano y de calidad garantizada. Sus dimensiones no serán menores a 5 cm. de ancho y 7 cm. de largo.

### 20.3 Procedimiento para la ejecución

La colocación de 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. Toda pieza de quincallería será colocada con tornillos de tamaño adecuado.

Todas las partes movibles serán construidas y colocadas de forma tal que respondan a los fines a los que están destinados, debiendo girar y moverse suavemente y sin tropiezos dentro del juego mínimo necesario.

Cuando se especifique el empleo de cerrojos, picaportes y candados en lugar de chapas, los primeros serán instalados en la cara de la puerta que da al exterior y los picaportes en la cara interior de la puerta. Los cerrojos serán fijados mediante pernos, no aceptándose el empleo de tornillos. Los picaportes se instalarán con tornillos, cuyas cabezas serán selladas mediante puntos de soldadura, de la misma manera que las tuercas de los pernos. El tamaño de los candados será del tipo mediano y el diámetro de la argolla no deberá ser menor a 6 mm.

Hasta que la obra sea entregada, las llaves serán manejadas por personal responsable del Contratista. Al efectuarse la entrega, el Contratista suministrará un tablero numerado conteniendo todas las llaves de la obra, por duplicado e identificadas mediante un registro, correspondiendo la numeración a las cerraduras respectivas.

### 20.4 Medición

Todas las piezas de quincallería se medirán por pieza o juego colocado o en forma global, de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas.

### 20.5 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 solamente por la provisión de los materiales puestos en obra. Por lo general sólo se considerará la provisión del material, ya que el costo de la instalación deberá estar incluida dentro del ítem de carpintería de madera, metálica y aluminio respectivamente.



## VIDRIOS

### 21 PROVISION Y COLOCACION DE VIDRIOS

#### 21.1 Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de vidrios acuerdo a los tipos, espesores y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 21.2 Materiales, herramienta y equipo

Los vidrios serán de primera calidad y sin defectos, debiendo el Contratista presentar muestras de cada uno de los tipos a emplearse al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva.

La masilla a utilizarse será hecha en base de aceite de linaza importado y tiza en polvo de marca garantizada.

Los vidrios a emplearse podrán ser : simples ( 2.2 a 2.6 mm. de espesor ), dobles ( 2.9 a 3.4 mm de espesor), triples, catedral, esmerilados, ahumados, templados y de seguridad, de acuerdo a los espesores establecidos en los planos y en el formulario de presentación de propuestas.

El Contratista será el único responsable por la calidad del vidrio suministrado, en consecuencia deberá efectuar el reemplazo de los vidrios defectuosos o mal confeccionados.

#### 21.3 Procedimiento para la ejecución

La instalación de los vidrios deberá estar a cargo de mano de obra especializada.

El Contratista será responsable por las roturas de vidrios que se produzcan durante el transporte, ejecución y entrega de la obra. En consecuencia, deberá cambiar todo vidrio roto o dañado sin costo adicional alguno, mientras no se efectúe la recepción definitiva de la obra.

El Contratista deberá tomar todas las previsiones para evitar daños a las superficies de los vidrios después de la instalación. Estas previsiones se refieren principalmente a trabajos de soldadura o que requieren calor, trabajos de limpieza de vidrios y traslado de materiales y equipo.

El Contratista deberá garantizar la instalación de manera que no permita ingreso de agua o aire por fallas de instalación o uso de sellantes inadecuados y deberá arreglar los defectos sin costo adicional alguno.

Todos los vidrios deberán disponerse de manera que realmente "queden flotando en la abertura".

Se deberán prever los espacios libres suficientes para compensar tolerancias de cortado y fabricación, para permitir la expansión del vidrio o de los marcos y para absorber las deformaciones de la estructura de la obra. En ningún caso la suma de las holguras superior e inferior o de las holguras laterales será mayor a 5 mm.

En los elementos de carpintería de madera, inicialmente se colocará una capa de masilla en la ranura de soporte del vidrio, posteriormente se sujetará el vidrio con clavos de 1/2", una vez sujeto el vidrio se colocará una segunda capa de masilla para la sujeción permanente. Todo este trabajo se realizará con una espátula y con personal especializado para el efecto,

salvo que en los planos de detalle esté especificada la utilización de junquillos de madera, aspecto que primará sobre estas especificaciones.

Los junquillos serán del tipo y sección señalados en los planos y serán colocados mediante clavos o tornillos.

En los elementos de carpintería metálica, los vidrios irán apoyados sobre una capa delgada de masilla y no directamente sobre el perfil metálico y luego sujetos con masilla, debiendo presentar un acabado uniforme y sin irregularidades, salvo que en los planos de detalle esté especificada la utilización de junquillos metálicos, aspecto que primará sobre estas especificaciones.

Los junquillos serán del tipo y sección señalados en los planos y serán colocados mediante tornillos.

En los elementos de carpintería de aluminio, los vidrios serán colocados con burletes de goma o junquillos de aluminio del tipo y sección señalados en los planos de detalle.

#### 21.4 Medición

La provisión y colocación de vidrios será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta las dimensiones de las ventanas sin considerar los marcos.

En el caso de puertas vidrieras será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta solamente el paño o paños de vidrios instalados.

#### 21.5 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.

### 22 PINTURAS Y BARNICES

#### 22.1 Definición

##### PINTURAS

Este ítem se refiere a la aplicación de pinturas y barnices sobre las superficies de paredes interiores y exteriores, cielos rasos y falsos, carpintería metálica y de madera (puertas, ventanas, closets, marcos, guardapolvos, zócalos, barandas, tijerales, vigas etc.), de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 22.2 Materiales, herramientas y equipo

La diferencia entre pintura y barnices consiste en que la primera es opaca y los segundos transparentes y su aplicación depende del material sobre el cual se aplique y el efecto que se desee obtener.

Los diferentes tipos de pinturas y barnices, tanto por su composición, como por el acabado final que se desea obtener, se especificarán en el formulario de presentación de propuestas.

Se emplearán solamente pinturas o barnices cuya calidad y marca esté garantizada por un certificado de fábrica.

La elección de colores o matices será atribución del Supervisor de Obra, así como cualquier modificación en cuanto a éstos o al tipo de pintura a emplearse en los diferentes ambientes o elementos.

Para la elección de colores, el Contratista presentará al Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para conseguir texturas, se usará tiza de molido fino, la cual se empleará también para preparar la masilla que se utilice durante el proceso de pintado.

Para cada tipo de pintura o barniz, se empleará el diluyente especificado por el fabricante.

### 22.3 Procedimiento para la ejecución

En paredes, cielos rasos y falsos

Con anterioridad a la aplicación de la pintura en paredes, cielos rasos y falsos de los ambientes interiores, se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de yeso o el mortero de cemento, mediante un lijado minucioso, dando además el acabado final y adecuado a los detalles de las instalaciones.

Luego se masillarán las irregularidades y a continuación se aplicará una mano de imprimante o de cola debidamente templada, la misma que se dejará secar completamente.

Una vez seca la mano de imprimante o de cola, se aplicará la primera mano de pintura y cuando ésta se encuentre seca se aplicarán tantas manos de pintura como sean necesarias, hasta dejar superficies totalmente cubiertas en forma uniforme y homogénea en color y acabado.

En los casos que se especifique la ejecución de pintados a la cal, la misma será efectuada con una lechada de cal mezclada con sal y limón. Previamente al pintado se procederá a una limpieza de las superficies de las paredes, aplicándose luego la primera mano de pintura y se dejará secar por lo menos 24 horas. Luego se procederá a la aplicación de la segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma total, pareja y uniforme las superficies.

En carpintería metálica

Previamente se limpiará minuciosamente la carpintería metálica con cepillo de acero, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.

Una vez limpiadas las superficies se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva, la misma que se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva.

Seca completamente esta segunda mano, se aplicará pintura al óleo o al aceite tantas manos como sea necesario, hasta dejar totalmente cubiertas las superficies en forma homogénea y uniforme, aplicando estas capas cada 24 horas.

En carpintería de madera

Previamente se lijarán y masillarán las superficies de toda la carpintería de madera. Preparadas así las superficies se aplicará una primera mano de aceite de linaza de triple cocido caliente y se dejará secar por lo menos 48 horas.

Revisadas las superficies, masilladas nuevamente las irregularidades, se procederá a aplicar la mano de pintura al óleo o al aceite o barniz copal o cristal según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y finalmente se aplicarán las manos de pintura necesarias hasta cubrir en forma uniforme y homogénea las superficies.

En cubiertas de calamina, fibrocemento y canaletas y bajantes

Previamente se limpiarán minuciosamente tanto las cubiertas como las canaletas y bajantes, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.

Luego se limpiarán las superficies con agua acidulada para el caso de cubiertas, canaletas y bajantes de calamina, con objeto de obtener una mejor adherencia de la primera capa de pintura. A continuación se aplicará la primera mano de pintura, la misma que se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma uniforme y homogénea las superficies.

Para las cubiertas de calamina, canaletas y bajantes se utilizará pintura anticorrosiva y para cubiertas de fibrocemento pintura látex acrílica.

La pintura anticorrosiva en bajantes se aplicará en las cuatro caras exteriores. La pintura anticorrosiva en canaletas se aplicará en todas sus caras.

La pintura o barniz en vigas de madera se aplicará en sus tres o cuatro caras, dependiendo del sector donde estén ubicadas.

#### Otros tipos de pintura

Cuando se especifique la aplicación de pintura a la cal, la misma se ejecutará diluyendo la pasta de cal en agua y mezclándola en las proporciones adecuadas, de tal manera de obtener un preparado homogéneo. Este preparado se aplicará sobre las superficies señaladas en los planos o donde instruya el Supervisor de Obra, mediante el empleo de brochas o instrumentos apropiados, en dos manos o las necesarias hasta obtener un acabado uniforme y parejo.

#### 22.4 Medición

Las pinturas y barnices en paredes, cielos rasos y falsos serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

La medición en ventanas de madera o metálicas y otros de paños transparentes (barandados, tijerales), se efectuará en metros cuadrados, tomando en cuenta la superficie total de una sola cara, incluyendo marcos.

La medición en puertas de madera o metálicas se efectuará en metros cuadrados, tomando en cuenta la superficie neta ejecutada, incluyendo marcos y ambas caras.

La medición en cubiertas se efectuará en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

La medición en canaletas y bajantes se efectuará en metros cuadrados o metros lineales, según esté señalado en el formulario de presentación de propuestas, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

La medición en vigas de madera se efectuará en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

#### 22.5 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.

## INSTALACIONES ELECTRICAS

### INSTALACION ELECTRICA

#### 23.1 Definición

Este ítem se refiere a la instalación de las líneas de alimentación y distribución de energía eléctrica domiciliaria, las que se considerarán desde la acometida hasta la última lámpara o tomacorriente, de acuerdo a los circuitos y detalles señalados en los planos respectivos, form u- lario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 23.2 Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales deberán ser provistos por el Contratista y deberán ser de primera ca- lidad, debiendo éste presentar muestras al Supervisor de Obra para su aceptación y aproba- ción correspondiente.

##### Ductos

Los ductos donde se alojarán los conductores deberán ser de PVC o metálicos y de es- tructura rígida.

Para las juntas de dilatación de las estructuras se deberá utilizar tubería metálica flexible y ésta se unirá a la tubería rígida con coplas de rosca, de tornillo o presión.

##### Conductores y cables

Los conductores a emplearse serán de cobre (Cu), unifilares 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 : AWG 6 ( 10 mm<sup>2</sup>)  
Alimentadores y circuitos de fuerza: AWG10 ( 5 mm<sup>2</sup>)  
Circuitos de tomacorrientes: AWG12 ( 3.5 mm<sup>2</sup>)  
Circuitos de iluminación : AWG14 ( 2 mm<sup>2</sup>)

Cajas de salida, de paso o de registro

Las cajas de salida, de paso o de registro serán de plástico rígido o metálicas, de forma y dimensiones standard, aprobadas por el Supervisor de Obra.

Las cajas de salida destinadas a la iluminación y ubicadas normalmente en el techo serán octogonales de 10 cm. de lado y 4 cm. de profundidad según se exija en los planos y los orificios laterales de 1/2 a 3/4 de pulgada de diámetro.

Las cajas de salida para tomacorrientes serán instaladas a 40 cm. del piso terminado y para interruptores a 1.30 mt. del piso terminado y a 15 cm. de la jamba lateral de las puertas, salvo indicación contraria señalada en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las cajas de salida para interruptores o tomacorrientes tendrán una dimensión mínima de 10 x 6 x 4 cm. con orificios laterales de 1/2 y 3/4 de pulgada de diámetro.

Las cajas de salida para interruptores y tomacorrientes quedarán enrasados con la superficie de la pared a la cual serán empotradas en forma perpendicular.

Las cajas de registro serán de fácil acceso y sus dimensiones mínimas serán de

10 x 6 x 4 cm. con sus respectivas tapas. En estas cajas se marcarán los diferentes conductores para facilitar su inspección.

Interruptores y tomacorrientes

Los interruptores de 5 amp./250 voltios se colocarán únicamente en los casos de control de una sola lámpara de una potencia de 200 watos, empleándose dispositivos de 10, 20 y 30 amperios para mayores potencias.

En los casos de control de varios centros o cargas desde un mismo dispositivo, ya sea como punto de efectos o efectos individuales, se emplearán interruptores separados o en unidades compuestas.

Los tomacorrientes deberán ser bipolares con una capacidad mínima normal de 10 amperios/250 voltios, salvo expresa indicación en contrario.

El Contratista presentará al Supervisor de Obra muestras de los tipos a emplearse para su aprobación respectiva.

Accesorios y artefactos

Todos los accesorios y artefactos eléctricos serán del tipo adecuado a cada caso y el Contratista estará obligado a presentar al Supervisor de Obra muestras para su aprobación, antes de su empleo en obra.

Tableros de distribución ( normales )

Los tableros de distribución deberán ser metálicos con tapa, chapa y llave e irán empotrados en los muros. Deberán tener las dimensiones apropiadas para poder alojar tantos pares de disyuntores como circuitos tenga la instalación eléctrica. Asimismo deberán llevar los elementos de sujeción respectivos para los disyuntores.

#### Tableros para medidores

Deberán ser metálicos, con chapa, llave y de las dimensiones y características exigidas por las empresas locales encargadas de suministrar energía eléctrica.

Salvo indicación contraria en los planos, el tablero para medidor llevará una barra de cobre electrolítico como neutro sólido.

### 23.3 Procedimiento para la ejecución

#### Iluminación

Comprende el picado de muros, la provisión e instalación de: ductos, cajas de salida o de registro, conductores, soquetes, placa de interruptor simple, doble o triple y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Iluminación (accesorios y cableado)

Comprende únicamente la provisión e instalación de todos los elementos señalados en el ítem anterior con excepción de la provisión e instalación de ductos.

#### Iluminación fluorescente

Comprende el picado de muros, la provisión e instalación de: ductos, cajas de salida, conductores, luminarias con tubos fluorescentes, placa de interruptor y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Tomacorriente

Comprende el picado de muros, la provisión e instalación de: ductos, conductores, cajas de salida o de registro, placa de tomacorriente simple, doble o triple y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Tomacorriente (accesorios y cableado)

Comprende la instalación de todos los elementos señalados en el ítem anterior con excepción de la provisión e instalación de los ductos.

#### Tomafuerza

Comprende el picado de muros, la provisión e instalación de: ductos, conductores, palanca o termomagnéticos de la capacidad indicada en los planos, cajas de salida o de registro, caja metálica de protección empotrada y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Instalación timbre

Comprende el picado de muros, la colocación e instalación de: ductos, conductores, cajas de paso o de registro, pulsador de placa, timbre y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Instalación telefónica

Comprende el picado de muros, la colocación e instalación de: ductos, conductores, cajas de paso o de registro, placa de toma y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### Tablero para medidor (sin provisión de medidor)

Comprende la provisión e instalación de : caja metálica, ductos, conductores, palanca de la capacidad indicada en planos y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Salvo indicación contraria en los planos, se deberá instalar una barra de cobre electrolítico como neutro sólido (puesta a tierra eléctrica). Previamente se excavará un foso de 40x40x80 cm., donde se colocará la barra de cobre del diámetro señalado en los planos, rellenándose con tierra mezclada con sal y carbón por capas.

#### Tablero de distribución (Instalaciones corrientes)

Comprende la provisión e instalación de : caja metálica, ductos, conductores, conectores termomagnéticos de la capacidad indicada en los planos y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los tableros de distribución se instalarán en los sitios indicados en los planos respectivos. Estos tableros constituirán la protección eficaz de cada uno de los circuitos, puesto que en caso de producirse una sobrecarga o corto-circuito, la línea afectada quedará automáticamente desconectada para lo que se instalarán los disyuntores correspondientes según lo indicado en los planos y/o diagrama unifilar.

#### Tablero de distribución (Instalaciones especiales)

Comprende la provisión e instalación de todos los elementos señalados en el ítem anterior con las modificaciones correspondientes señaladas en los planos de diseño o diagrama unifilar.

#### Provisión y tendido de conductores o cables

Comprende la provisión e instalación de: conductores y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

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 y en ningún caso se permitirán empalmes dentro de los ductos.

Para cables AWG 8 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 ductos 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 paneles se doblarán en ángulo recto y estarán agrupados ordenadamente y unidos mediante hilo de cáñamo o plástico.

#### Puesta a tierra

Comprende la provisión e instalación de un sistema de " Puesta a tierra", mediante barras de cobre (jabalinas), las mismas que serán empleadas en la cantidad, longitud, diámetro y resistencia (ohmios) establecidas en los planos de detalle. Asimismo serán instaladas a la profundidad y en los sectores singularizados en los planos. Posteriormente el hoyo que alojará las jabalinas deberá ser rellenado con una mezcla de sal y carbón vegetal.

#### Acometida eléctrica

Comprende la provisión e instalación de : ductos, conductores de acuerdo a regulaciones de la empresa suministradora local, cajas de paso o de registro y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En caso no especificarse acometida eléctrica y si existiera el servicio público de energía eléctrica, será la entidad solicitante o el beneficiario del proyecto el responsable de efectuar las gestiones y la ejecución de la acometida respectiva a dicho servicio.

#### Acometida telefónica

Comprende la provisión e instalación de: ductos, conductores de acuerdo a regulaciones de la empresa suministradora local, cajas de paso o de registro y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En caso de no especificarse acometida telefónica y si existiera el servicio público de de teléfono, será la entidad solicitante o el beneficiario del proyecto el responsable de efectuar las gestiones y la ejecución de la acometida respectiva a dicho servicio.

#### Accesorios para sistemas de emergencia

Los accesorios para los sistemas de emergencia como ser grupo electrógeno, transformador y otros serán los estipulados en los planos o en el formulario de presentación de propuestas.

#### Instalaciones de iluminación especial

Se refiere a luminarias alimentadas por paneles solares y comprende la provisión e instalación de : ductos, conductores de acuerdo a especificaciones del fabricante o proveedor de paneles, cajas de paso o de registro o cualquier otro material y/o accesorio necesario para el correcto y adecuado funcionamiento de la instalaciones, todo de acuerdo a los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Además este ítem comprende la provisión del tubo fluorescente o elemento de luminaria especial, de acuerdo a la cantidad de watios especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

#### Otras instalaciones

Otras instalaciones no detalladas en forma específica en los presentes pliegos de especificaciones, se regirán según lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones de Supervisor de Obra.

#### 23.4 Medición

La iluminación se medirá por punto instalado entendiéndose que cada centro de luz es un punto, sin tomar en cuenta si las placas de interruptor son simples, dobles o múltiples o si un interruptor comanda uno o más centros de luz.

La iluminación (accesorios y cableado) se medirá por punto instalado.

La iluminación fluorescente se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

La instalación de tomacorrientes se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

La instalación de tomacorrientes (accesorios y cableado) se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas .

La instalación de toma de fuerza se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas .

La instalación de timbre se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

La instalación de teléfono se medirá por punto instalado o por pieza de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

El tablero de medidor incluida la "Puesta a tierra" se medirá por punto o pieza instalada, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Si la "Puesta a tierra" estuviera especificada de manera separada en el formulario de presentación de propuestas, la misma se medirá por punto o pieza instalada.

El tablero de distribución (instalaciones corrientes) se medirá por pieza instalada.

El tablero de distribución (instalaciones especiales) se medirá por pieza instalada.

El tendido de conductores o cables (dos fases) se medirá por metro lineal instalado

( caso de refacciones).

La acometida eléctrica se medirá en forma global.

La acometida de teléfono se medirá en forma global.

Los accesorios para sistemas de emergencia se medirá por pieza o en forma global, de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

Las luminarias especiales se medirán por punto instalado, pieza o en forma global, de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

Otras instalaciones se medirán de acuerdo a lo estipulado en el formulario de presentación de propuestas.

#### 23.5 Forma de pago

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

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

## INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES

### 24 CANALETAS Y BAJANTES

#### 24.1 Definición

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

#### 24.2 Materiales, herramientas y equipo

La plancha de zinc a emplearse deberá ser plana y galvanizada y el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N° 26

Los soportes y elementos de fijación de las canaletas y bajantes deberán ser de pletinas de 1/8 de pulgada de espesor por 1/2 pulgada de ancho.

La fijación de las pletinas en las bajantes se efectuará mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

#### 24.3 Procedimiento para la ejecución

Las dimensiones y forma de las canaletas, bajantes y limahoyas serán de acuerdo al diseño establecido en los planos respectivos. Sin embargo no se aceptarán bajantes de sección rectangular lisa, debiendo emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez.

No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrape y luego realizar las soldaduras correspondientes.

Los soportes de las canaletas serán de pletinas de 1/8 x 1/2 pulgada y deberán colocarse cada un metro, los mismos que estarán firmemente sujetos a la estructura del techo.

Las bajantes serán fijadas a los muros mediante soportes de pletinas de 1/8 x 1/2 pulgada espaciadas cada 80 centímetros.

En muros de ladrillo gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row-plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo.

En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2 x 2 x 3 pulgadas cortados en forma troncopiramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo.

Las canaletas deberán ser recubiertas con pintura anticorrosiva, tanto interiormente como exteriormente y en el caso de las bajantes exteriormente, salvo indicación contraria señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva, se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidadosa con agua acidulada, para obtener una mejor adherencia de la pintura anticorrosiva.

#### 24.4 Medición

Las canaletas y bajantes se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

#### 24.5 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.

### 25 INSTALACIONES PARA AGUA POTABLE

#### 25.1 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:

- a) Excavación y/o picado de muros y pisos para la instalación de tuberías.
- b) Provisión e instalación de tuberías de alimentación y de distribución.
- c) Provisión e instalación de accesorios, codos, tees, coplas, niples, uniones universales, llaves de paso, válvulas de retención, reducciones, flotadores y otros.
- d) Anclajes de tuberías horizontales y verticales mediante dispositivos apropiados.
- e) Instalación de accesorios para el paso de tuberías a través de tabiques o elementos estructurales.

- f) Ejecución de pruebas de aceptación del sistema (pruebas hidráulicas).
- g) Construcción y/o instalación de tanques de almacenamiento.
- h) Instalación de accesorios para tanques

## 25.2 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 en el formulario de presentación de propuestas y estar libres de grietas, abolladuras, aplastamiento y otros.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para efectuar la instalación y protegerlos contra daños o pérdidas. El Contratista 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.

## 25.3 Procedimiento para la ejecución

Las instalaciones del sistema de alimentación y distribución de agua, deberán ser ejecutadas siguiendo el diseño señalado 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 el resultado de las pruebas de presión sean satisfactorias, 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.

Las piezas de conexión a ser utilizadas, deberán ser del mismo material de las tuberías y de características acordes con las mismas.

A la conclusión de la obra, el Contratista deberá presentar planos conforme a obra ("as built"), que reflejen las instalaciones ejecutadas.

## Red de distribución

### Tubería de fierro galvanizado

La tubería de fierro galvanizado a emplearse será de calidad garantizada y probada. El Supervisor de Obra podrá exigir la presentación de certificados de calidad, otorgados por laboratorios de reconocida trayectoria, si existiera dudas sobre la calidad de la tubería.

Todos los accesorios del sistema serán del tipo unión a rosca.

Las deflexiones de la tubería se lograrán mediante el empleo de codos del mismo material (30°, 45°, 60°, 90°).

Los cortes deberán ser ejecutados empleando prensas de banco y cortatubos de discos y deberán ser perpendiculares al eje del tubo. Una vez realizado el corte, los bordes deberán ser alisados con lima o esmeril.

El Contratista deberá contar con el equipo adecuado para el tarrajado de los tubos en todos los diámetros requeridos. El tubo deberá sujetarse mediante prensas de banco,

( cuando menos dos, si la longitud es mayor a 2.5 m) y durante el proceso de tarrajado se utilizará aceite para la lubricación del corte.

Todo acople entre tubo y tubo o entre tubos y accesorios, deberá ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y colocando teflón en un mínimo de cinco capas en el lado macho de la unión.

Al ejecutarse las uniones roscadas deberá garantizarse la penetración del tubo en porciones iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo deberá ser cuando menos igual al 65 % de la longitud de la pieza de acople.

El ajuste de piezas en diámetros mayores a una pulgada será efectuado utilizando llaves de cadena.

Al final de la jornada y toda vez que el extremo de una tubería tenga que dejarse al descubierto por un tiempo mayor a 6 horas, el Contratista estará obligado a colocar un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza interior del tubo. En ningún caso se permitirá la colocación de taponeros hechizos o de otro material.

Tubería de cloruro de polivinilo (PVC) y propileno

La clase de la tubería (presión nominal y tipo de junta) a emplearse, deberá ceñirse estrictamente a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos, pero en ningún caso se podrá utilizar tubería con presión nominal inferior a 9 atmósferas.

Los cortes destinados a lograr empalmes o acoplamientos de tubería deberán ser ejecutados necesariamente con cortatubos de discos.

Una vez efectuado el corte, se alisarán los extremos por medio de lima o esmeril para eliminar las asperezas.

Las uniones se efectuarán por medio de rosca o espiga y campana. Las uniones a rosca se ejecutarán de la misma manera que para las tuberías de hierro galvanizado. Las uniones a espiga y campana seguirán el siguiente procedimiento: los extremos a unirse deberán ser limpiados cuidadosamente empleando para ello un líquido provisto por el fabricante de tubería. Se deberá eliminar de este modo cualquier materia extraña que pudiera existir en la superficie del tubo.

La superficie exterior del tubo y la superficie interior de la campana, deberán recibir una distribución uniforme de pegamento provisto igualmente por el fabricante de tubería y luego de la inserción del tubo se deberá girar éste 1/4 de vuelta.

Se deberá verificar la penetración del tubo hasta el tope de la campana, midiendo antes de la operación la longitud del enchufe.

Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución.

No se permitirá el doblado de tubos, debiendo lograrse la instalación por medio de piezas especiales.

Todas las piezas especiales procederán de fábrica por inyección en molde y en ningún caso se autorizará el uso de piezas obtenidas mediante unión de tubos cortados en sesgo.

Los accesorios (codos, tees, coplas, nipples, uniones universales, taponeros y reducciones) podrán ser de cloruro de polivinilo no plastificado y propileno, de unión roscable. Deberán presentar una superficie lisa y aspecto uniforme, tanto externa como interna, sin porosidades, ni rugosidades o rebabas o cualquier otro defecto de fabricación. La sección deberá ser perfectamente circular.

Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.

Tubería de cobre

La tubería de cobre a emplearse será de calidad garantizada y probada. El Supervisor de Obra podrá exigir la presentación de certificados de calidad, otorgados por laboratorios de reconocida trayectoria, si existiera dudas sobre la calidad de la tubería.

Las uniones se efectuarán mediante espiga y campana debidamente soldadas.

Los cortes en los tubos de diámetro mayor o igual a 1" pulgada, deberán efectuarse empleando obligatoriamente un cortatubos de disco y prensa de banco. En diámetros menores, se podrá utilizar sierra mecánica (de dientes finos No. 24) siempre que se utilice una plantilla de madera para garantizar la perpendicularidad del corte.

Luego de efectuado el corte, se deberán retirar las rebabas utilizando un escariador.

No se permitirá el doblado de los tubos para lograr deflexiones mayores a ocho grados.

Antes de proceder a la soldadura de un acople, deberán lijarse y limpiarse debidamente los extremos a unirse, de tal manera de garantizar una unión adecuada con el material fundente. Además deberá verificarse la redondez del tubo.

Se aplicará una capa delgada de fundente tanto en el extremo del tubo como en el accesorio de unión, colocando luego la pieza en posición de soldar y haciéndolo girar varias veces de modo de lograr una distribución uniforme del fundente, luego se retirará el sobrante de pasta.

La soldadura se ejecutará de tal forma de dejar una superficie acabada uniforme y que garantice la hermeticidad de la junta.

Se utilizarán sopletes de gasolina aplicando la llama directamente al accesorio de la unión.

Cuando se trabaje con diámetros mayores a 1", se deberá emplear obligatoriamente dos sopletes.

El proceso de calentamiento continuará hasta que se formen burbujas en la pasta, momento en el que deberá aplicarse el alambre de soldar.

La unión se considerará terminada cuando aparezca una línea de soldadura alrededor de la junta, momento desde el que no deberá aplicarse más calor a la junta a fin de no perder la soldadura.

Toda junta defectuosa deberá ser repetida tantas veces sea necesaria hasta corregir y subsanar las deficiencias.

El Contratista deberá asegurar las piezas a unir, de tal manera que no se produzca movimiento alguno mientras se enfría la soldadura.

Al ejecutar otros empalmes soldados a la misma pieza, deberán cubrirse las juntas ya terminadas con paños húmedos para evitar que estas juntas terminadas se debiliten al fundirse nuevamente la soldadura.

La conexión de tubería de cobre con accesorios de unión a rosca deberá ser efectuada empleando piezas especiales.

El anclaje de la tubería deberá ser previsto de tal manera que se puedan producir deslizamientos ligeros por contracción y dilatación de la tubería sin provocar solicitaciones adicionales, por lo que sólo será permitido un punto de empotramiento absoluto entre cada dos codos.

El tipo de soldadura a emplear será el prescrito en los planos respectivos.

## Almacenamiento

### Tanques

Los tanques de almacenamiento, elevados, semienterrados o enterrados deberán ser construidos siguiendo estrictamente las indicaciones de los planos correspondientes, tomando en cuenta la calidad requerida del hormigón y el tipo de revoque impermeable que se señala en los capítulos correspondientes y comprenderá la ejecución de los siguientes trabajos:

- 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 enfierradura 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 mezclada igualmente con impermeabilizante SIKA 1 o similar.

El Contratista deberá regirse estrictamente a lo señalado en el ítem "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado" para la construcción de las partes de los tanques, asimismo si se señalara la construcción con muros de ladrillo o de hormigón ciclópeo, deberá tomar en cuenta la especificaciones señaladas en los ítems " Mamposterías de ladrillo y Mamposterías de hormigón ciclópeo".

La porción enterrada 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 los 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.

#### Tanques de Asbesto-cemento o fibra de vidrio

Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara la provisión de tanques de asbesto-cemento, éstos deberán ser de una marca reconocida y del volumen especificado, debiendo contar con la debida garantía del fabricante y aceptación del Supervisor de Obra.

Dentro de los precios unitarios, el Contratista deberá incluir el costo de todos los accesorios necesarios para la instalación y solo se aceptarán éstos cuando se encuentren instalados y en perfecto funcionamiento.

Las cajas y cámaras deberán ser sometidas a pruebas hidráulicas, llenándolas hasta su altura total, debiendo permanecer constante el nivel de agua cuando menos diez (10) minutos.

#### 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 deberá proceder 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 enlozado o fibra de vidrio, válvulas, flotadores, etc., señalados en el formulario de presentación de propuestas.

## Grifos y válvulas

Las válvula 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 desplazable. 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 desplazable (ascendente), con rosca externa (macho) tipo BSP cónica y ajustarse a las normas ISO R-7 y DIN 2999. Deberán llevar pico para manguera de 1/2" 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 o rebabas 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 pueda alterar sus propiedades físicas o mecánicas y deberán resistir una presión de servicio de 10 m.c.a.(10 Kg/cm<sup>2</sup>).

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 Representante del CONTRATANTE, los que certificarán los resultados en el Libro de Ordenes.

Antes de la conexión de la tubería de aducción a las bombas, el Contratista deberá llenar las tuberías con agua limpia, asegurándose de 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.

Para que la prueba sea satisfactoria, se deberá mantener las siguientes presiones en los tiempos indicados:

Presión	Presión		
SISTEMA	durante los	durante los primeros	siguientes
10 minutos	20 minutos		

Bomba c/tanque elevado

Bomba c/hidroceles      12 Kg/cm<sup>2</sup>      10 Kg/cm<sup>2</sup>

Bomba de veloc. variable

Bomba p/red de distribución

Toma directa de la red pública

a la distribución.                      8 Kg/cm<sup>2</sup>                      6 Kg/cm<sup>2</sup>

Cualquier instalación menor a cinco piso

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 o la beneficiaria 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.

#### 25.4 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, 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, los mismos 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 enfierradura) 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 funciona-

miento (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, los mismos 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.

#### 25.5 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 mismos.

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, los mismos serán cancelados separadamente, si éstos estuvieran considerados de manera separada en el formulario de presentación de propuestas.

## 26 INSTALACIONES PARA AGUAS RESIDUALES

### 26.1 Definición

Este ítem comprende la provisión e instalación del sistema domiciliario de recolección y disposición de aguas residuales y cuyos trabajos específicos se detallan a continuación:

- a) Excavación de zanjas para la instalación de tuberías.
- b) Instalación de ramales desde los artefactos a las cámaras interceptoras, cámaras de inspección y/o bajantes.
- c) Instalación de bajantes y su conexión al sistema horizontal de recolección principal.
- d) Instalación del sistema ( tuberías horizontales ) de recolección principal de aguas servidas y pluviales interior y exterior domiciliario hasta la conexión a los colectores públicos.
- e) Instalación del sistema de ventilación, incluyendo sus conexiones con las bajantes y los accesorios de salida en el remate superior.
- f) Anclajes de tuberías horizontales y verticales mediante dispositivos apropiados.
- g) Instalación de accesorios para el paso de tuberías a través de tabiques o elementos estructurales.
- h) Ejecución de pruebas hidráulicas y pruebas de aceptación del sistema. i) Hormigonado de tuberías.
- j) Limpieza de tuberías, cajas y cámaras.
- k) Cualquier otra instalación complementaria para el correcto funcionamiento del sistema de recolección de aguas servidas y pluviales, de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 26.2 Materiales, herramientas y equipo

Los materiales a emplearse deberán ser de calidad y tipo 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 en el formulario de presentación de propuestas y estar libres de grietas, abolladuras, aplastamiento y otros.

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios para efectuar la instalación, siendo su responsabilidad protegerlos contra daños o pérdidas.

El Contratista 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.

### 26.3 Procedimiento para la ejecución

Las instalaciones para la evacuación de aguas servidas y/o pluviales, deberán ser ejecutadas siguiendo estrictamente el diseño señalado en los planos, las presentes especificaciones y de acuerdo a las instrucciones que en su caso sean impartidas por el Supervisor de Obra.

Todas las tuberías del sistema de desagüe sanitario vertical y horizontal deberán ser instaladas a través de conductos previstos en la estructura de la obra o empotrados en la tabiquería de tal manera de evitar en lo posible toda intersección con elementos estructurales.

En lo posible, todos los huecos que crucen la estructura deberán ser previstos con anterioridad al vaciado.

Toda la tubería horizontal deberá ser perfectamente anclada mediante dispositivos especiales. Las bajantes serán sujetadas mediante abrazaderas desmontables cuando no sean empotradas a la tabiquería.

El Contratista deberá verificar la verticalidad de las bajantes así como la correcta ubicación de los accesorios en el sistema, siguiendo las pendientes indicadas en los planos respectivos.

La hermeticidad de las juntas deberá ser garantizada por el Contratista quien deberá repetir todos los trabajos defectuosos sin lugar a compensación económica adicional.

Los trabajos se considerarán concluidos cuando el resultado de las pruebas descritas en el presente pliego sean satisfactorias, momento en el cual comenzará a computarse el período de conservación.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados por personal especializado y con amplia experiencia en el ramo.

A la conclusión de la obra, el Contratista deberá presentar planos conforme a la obra ("as built"), que reflejen las instalaciones ejecutadas.

#### Tendido de tuberías

Una vez aprobadas por el Supervisor de Obra las zanjas excavadas, se procederá al tendido de las tuberías.

Los tubos serán bajados al fondo de las zanjas de manera tal que se eviten golpes, roturas o daños, cuidando de no soltarlos o dejarlos caer dentro de las zanjas.

El tendido de la tubería se hará de acuerdo con los diámetros, pendientes y cotas fijadas en los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Obra, procediendo siempre de aguas abajo hacia arriba, teniendo cuidado de que los tubos descansen uniformemente en toda su longitud y que la campana de cada tubo esté siempre aguas arriba.

Cualquier cambio, referente a la pendiente, alineación y otros deberá ser previamente aprobado en forma expresa y escrita en el Libro de Ordenes por el Supervisor de Obra.

Cuando el material del fondo de la zanja no sea el adecuado para el asentamiento de los tubos, se excavará la zanja hasta una profundidad adecuada, reemplazando este material por otro autorizado por el Supervisor de Obra.

Antes de proceder al tendido de tubos de diámetros menores a 10", se deberá colocar una capa de tierra seleccionada, libre de piedras y tamizada en malla doble de alambre y para tubos de mayor diámetro se colocará una capa de arena gruesa. En ambos casos, el espesor de esta capa será de 10 cm. como mínimo.

Tanto el relleno lateral como la primera capa por encima de la clave del tubo hasta una altura de 20 cm, deberá efectuarse con tierra seleccionada y debidamente apisonada.

El material para el relleno de las zanjas deberá colocarse en capas de altura máxima de

15 cm., compactándose con un compactado liviano, bajo condiciones de humedad óptima hasta alcanzar la altura fijada para la terminación de pisos.

Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el Contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas.

#### Tendido de tuberías de concreto y cerámica

Los tubos deberán ser revisados antes de su colocación en las zanjas, rechazándose los deteriorados. Se deberá evitar el escurrimiento de agua en la zanja durante la colocación de los tubos. Las juntas de los tubos, en terreno de clase común y ambiente seco, se efectuarán con mortero 1 : 3 de cemento y arena fina, mientras que las juntas en terreno de clase común y ambiente húmedo se harán con mortero 1 : 2 de cemento y arena fina.

El mortero de cemento será siempre fabricado en una mezcladora o en una plataforma impermeable para evitar el escurrimiento de la lechada de cemento. Este mortero será luego usado dentro de los 20 minutos siguientes y bajo ningún concepto se podrá exceder este límite.

Cuando la humedad del terreno sea muy grande o cuando se especifique por circunstancias especiales del terreno, juntas con alto grado de impermeabilidad o flexibilidad, éstas serán ejecutadas utilizando compuestos bituminosos o alquitranados.

El método recomendado para realizar las juntas de cemento y arena será el siguiente: Luego de efectuar la limpieza del tubo en la parte interna inferior de la campana, se colocará un chaflán interior de mortero de cemento, el cuál ocupará totalmente la base y superficie inferior de la campana.

Previamente a la colocación del mortero se humedecerán debidamente las superficies que quedarán en contacto con el mortero.

Inmediatamente se efectuará la limpieza de la parte superior externa del lomo del tubo a enchufar y se colocará una faja exterior de mortero de cemento, aproximadamente de 4 cm. de ancho, contados a partir del centro del extremo de la espiga del tubo. El espesor de esta faja de mortero deberá ser tal que al insertar el macho en la campana, la junta quede llena totalmente y escape hacia afuera el mortero excedente.

Una vez colocado el mortero en la campana y la espiga que formarán la junta, se empujará el macho cuidadosamente para enchufarlo dentro de la campana, de tal manera que escape el mortero de cemento sobrante, tanto por el interior de la junta como hacia el exterior del borde de la campana.

A medida que avance la colocación de la tubería, a través del interior del primer tubo instalado, se irá jalando un pequeña bolsa de arena unida a un alambre, dejada exprofesamente dentro del tubo, hasta la mitad del cuerpo del segundo tubo pero sin sacarla del mismo.

Después de hecha la segunda junta, dicha bolsa se jalará para que pase a través del interior de la segunda junta, pero sin sacarla del tercer tubo y así sucesivamente.

Con lo anterior se eliminarán las rebabas de mortero de cemento que se formaron en el interior de la tubería al escapar el mortero durante el enchufe de los machos, así como cualquier materia extraña que estuviese en el interior de los tubos.

Al final de cada día de trabajo, la bolsa de arena quedará tapando el extremo de la última tubería instalada y ello evitará la penetración de animales o materias extrañas.

Posteriormente, cuando ya estén unidos dos tubos, se terminará esta junta con un chaflán exterior de mortero de cemento, formando entre el canto de la campana y la superficie exterior del macho del otro tubo un ángulo de 45 grados.

Después de 6 horas de colocada la junta de mortero de cemento y hasta efectuar el relleno de la zanja, se deberán humedecer las juntas para lograr un buen curado.

Concluida la colocación de los tubos de un tramo, no se autorizará el relleno correspondiente hasta tanto no se efectúen las respectivas pruebas hidráulicas a satisfacción del Supervisor de Obra, aspecto que deberá ser establecido en forma escrita en el Libro de Ordenes.

#### Tendido de tuberías de PVC

La clase de la tubería de PVC a emplearse deberá ceñirse estrictamente a lo establecido en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas.

Los cortes destinados a lograr empalmes o acoplamientos de tubería deberán ser ejecutados con cortatubos de disco. El corte deberá ser perpendicular a la generatriz del tubo.

Una vez efectuado el corte, se alisarán los extremos por medio de lima o esmeril para eliminar las asperezas.

Todas las uniones se efectuarán por medio de espiga y campana. Los extremos a unir deberán ser limpiados cuidadosamente, empleando para ello un líquido provisto por el fabricante de la tubería. Se deberá eliminar de este modo cualquier materia extraña que pudiera existir en la superficie del tubo.

La superficie exterior del tubo y la superficie interior de la campana, deberán recibir una distribución uniforme de pegamento provisto por el fabricante de la tubería y luego de la inserción del tubo se deberá girar éste 1/4 de vuelta.

Se deberá verificar la penetración del tubo hasta el tope de la campana, midiendo antes de la operación la longitud del enchufe.

Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución.

No se permitirá el doblado de tubos de PVC, debiendo lograrse la instalación por medio de piezas especiales.

Todas las piezas especiales procederán de fábrica, por inyección en molde y en ningún caso se autorizará el uso de piezas obtenidas mediante unión de tubos cortados en sesgo.

Durante la ejecución del trabajo, los extremos libres deberán cerrarse por medio de tapones adecuados, quedando prohibido el uso de papel o madera para tal finalidad.

Cuando se requiera efectuar conexión de piezas de fierro fundido con piezas de PVC, se ejecutará calafateando con plomo, teniendo cuidado de lijar el extremo del tubo de PVC hasta lograr una rugosidad apta para la junta.

#### Ramales

Comprende las conexiones de tuberías entre los artefactos sanitarios y las cámaras interceptoras, cámaras de inspección y bajantes. Las tuberías a emplearse podrán ser de plomo o PVC (planta alta) y de cemento o cerámica (planta baja), o de acuerdo a lo especificado en los planos, siendo los diámetros mínimos los siguientes:

ARTEFACTOS	DIAMETRO
------------	----------

pulgadas milímetros

Inodoro 4	100	
Lavamanos	1 1/2	38
Ducha individual 2	50	
Tina 2	50	
Lavaplatos 1 1/2	38	
Rejilla de piso	1 1/2	38
Lavandería	2	50
Urinario 2	50	

### Bajantes de aguas residuales y pluviales

Las bajantes son tramos de tuberías verticales que reciben las aguas residuales de los ramales de los inodoros y de las cámaras interceptoras para el caso de aguas servidas y de los sumideros pluviales para el caso de aguas pluviales.

Serán del tipo de material y diámetro establecido en los planos respectivos.

### Ventilaciones

Comprende la instalación de tuberías destinadas a la ventilación de artefactos y bajantes mediante sistema propio para este fin.

Serán del material y diámetro especificado y serán instaladas ciñéndose estrictamente al diseño establecido en los planos de detalle respectivos.

Los tubos de ventilación serán colocados verticalmente, sujetos a los muros de la edificación, evitando los desplazamientos en sentido horizontal y se prolongarán por encima de la construcción, sobresaliendo 50 centímetros de las cubiertas corrientes. En terrazas deberán sobresalir 1.80 m.

### Hormigonado de tuberías

Se refiere a la protección que debe efectuarse en las tuberías horizontales, mediante el vaciado de una masa de hormigón simple en todo el perímetro de la tubería, de acuerdo a la sección y en los sectores señalados en los planos de detalle y en especial en tramos de tuberías que crucen ambientes interiores.

En caso de no especificarse la dosificación del hormigón en los planos, se empleará un hormigón 1 : 3 : 4.

Previamente al tendido de la tubería se armará el encofrado correspondiente, dentro del cual se vaciará el hormigón, que servirá de asiento de dicha tubería. Acabado el tendido de la tubería se procederá a completar el vaciado de hormigón hasta obtener la sección establecida en los planos.

### Pruebas

Los sistemas de recolección de aguas servidas y de aguas pluviales, deberán ser sometidos a pruebas de acuerdo al siguiente detalle:

#### De la bola

Consiste en hacer rodar bolas de madera o metálicas por el interior de las tuberías, de manera que si no existen rebabas de mortero en las juntas ni salientes, estas bolas saldrán por las cámaras de inspección aguas abajo sin dificultad.

#### Hidráulica

Los tramos horizontales serán sometidos a pruebas hidráulicas mediante presión de una columna de agua no menor a 2.50 metros sobre la parte más elevada de cada tramo. De la misma manera se procederá con tramos horizontales de entrepisos y de bajantes.

#### De humo



Después de efectuada la prueba hidráulica de las tuberías y luego de conectados los artefactos sanitarios, los tubos de descarga, cámaras de inspección, interceptoras y tubos de ventilación podrán ser sometidos a pruebas de humo.

Acometida a los colectores públicos

En caso de existir red pública de alcantarillado sanitario y pluvial en servicio, será la Solicitante o la Beneficiaria del proyecto, la que se encargue de efectuar los trámites correspondientes de conexión y la ejecución misma del trabajo, salvo que este ítem esté considerado en el formulario de presentación de propuestas.

#### 26.4 Medición

El tendido y colocación de tuberías horizontales, ramales, bajantes y ventilaciones será medido en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

El hormigonado de las tuberías será medido por metro lineal. La limpieza de tuberías será medida por metro lineal.

#### 26.5 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 mismos.

Asimismo se establece que dentro de los precios unitarios el Contratista deberá incluir, las excavaciones, relleno y compactado, camas de asiento, juntas, accesorios de unión, piezas especiales, colgadores, soportes, sellos hidráulicos, empotramientos, pruebas hidráulicas y todo aquello que no estuviera específicamente señalado para la ejecución de las obras comprendidas dentro de las instalaciones para recolección de aguas residuales domiciliarias y que es necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

## 27 CAJAS, CAMARAS DE INSPECCION

### 27.1 Definición

Este ítem comprende la provisión, instalación y construcción de diferentes obras complementarias al tendido de tuberías de alcantarillado sanitario y pluvial y que permiten efectuar la recolección y disposición de las aguas residuales y cuyos trabajos específicos se detallan a continuación:

- a) Excavaciones para construcción de cajas interceptoras, cajas de registro, cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos absorbentes o de infiltración.
- b) Construcción de cámaras de inspección simples y/o dobles, cámaras de registro, cámaras interceptoras, sumideros pluviales, etc.
- c) Construcción de cámaras sépticas y pozos absorbentes. d) Provisión y colocación de rejillas de piso.
- e) Ejecución de pruebas hidráulicas y pruebas de aceptación del sistema.
- g) Cualquier otra instalación complementaria para el correcto funcionamiento del sistema de recolección de aguas servidas y pluviales, de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 27.2 Materiales, herramientas y equipo

Los materiales a emplearse deberán ser suministrados por el Contratista y serán de calidad y tipo que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones. Previo a su empleo en obra, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### 27.3 Procedimiento para la ejecución

#### Rejillas de piso

Las rejillas de pisos serán de bronce de 10 x 10, 15 x 15 ó 20 x 20 cm., según los casos singularizados en los planos y deberán contar con dispositivos de campana para obtener el efecto de sifonaje.

#### Cámaras de inspección (60 x 60 cm.)

Las cámaras de inspección deberán ser construidas de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, siendo las dimensiones interiores mínimas de

60 x 60 cm.

Estas cámaras serán construidas de hormigón ciclópeo o mampostería de ladrillo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

El hormigón ciclópeo deberá tener una dosificación 1 : 3 : 3 con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico y 50% de piedra desplazadora. El mortero de cemento para la mampostería será en proporción 1 : 4.

La base de la cámara estará constituida por una soladura de piedra, ladrillo u otro material que cumpla esa función, sobre la cual se colocará una capa de hormigón simple de 20 cm. de espesor con dosificación 1 : 3 : 3, la que será atravesada por las canaletas respectivas.

Las canaletas, el fondo y las paredes laterales de la cámara hasta una altura mínima de 1.0 m. deberán ser revocadas con un mortero de cemento de dosificación 1 : 3 y un espesor mínimo de 1.5 cm. y bruñidas con una mezcla de mortero 1 : 1. El resto de los paramentos hacia arriba deberán ser emboquillados convenientemente.

Las cámaras de inspección llevarán doble tapa, una interior apoyada en los bordes de las canaletas y otra exterior a nivel de piso terminado de 10 cm. de espesor reforzada con una pa-rrilla de acero de  $\phi = 10$  mm. separadas cada 10 cm. en ambos sentidos, salvo indicación contraria señalada en los planos, la misma que deberá ser respetada.

Las tapas estarán provistas de sus correspondientes asas en número de dos y de  $\phi = 12$  mm. , las que deberán deslizarse fácilmente por los huecos dejados para el efecto y quedar perdidas al ras de la cara superior de la tapa.

Las tapas superiores deberán encajar perfectamente en los anillos de encastre o brocal, no permitiendo ningún desplazamiento horizontal ni vertical.

Las cámaras de inspección deberán ser protegidas del sol y se mantendrán humedecidas durante 14 días después del hormigonado y no deberán ser cargadas durante este período.

El relleno de tierra alrededor de las cámaras deberá ser ejecutado por capas de 15 cm., apisonadas adecuadamente con humedad óptima.

#### Cámaras de inspección doble (100 x 60 cm.)

Estas cámaras se construirán para diámetros de tubería mayores a seis pulgadas ( 6" ) o profundidades mayores a 1.0 m.

Las dimensiones internas en la base serán de 100 x 60 cm. y 60 x 60 cm. en la parte superior o de ingreso, con las mismas características constructivas que las indicadas para las cámaras de inspección simple tanto en el acabado de los paramentos como del brocal y la tapa.

Para facilitar el acceso se colocarán peldaños en número suficiente de fierro de construcción de 16 mm. de diámetro separados cada 30 cm.

#### Cámaras de registro (40 x 40 cm.)

Estas cámaras serán construidas de hormigón ciclópeo o mampostería de ladrillo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

El hormigón ciclópeo deberá tener una dosificación 1 : 3 : 3 con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico y 50% de piedra desplazadora. El mortero de cemento para la mampostería será en proporción 1 : 4.

Las dimensiones interiores de la cámara serán de 40 x 40 cm. y con una profundidad especificada en los planos o de acuerdo a la profundidad de las tuberías y/o indicación del Supervisor de obra.

La base de la cámara estará constituida por una soladura de piedra u otro material que cumpla esa función, sobre la cual se colocará una capa de hormigón simple de 15 cm. de espesor con dosificación 1 : 3 : 3, la que será atravesada por las canaletas respectivas.

Las canaletas, el fondo y los paramentos laterales de la cámara deberán ser revocadas con un mortero de cemento de dosificación 1 : 3 con un espesor mínimo de 1.5 cm y bruñidas con una mezcla de mortero 1 : 1.

### Cajas interceptoras

Son cajas sifonadas que recolectan las aguas residuales provenientes de los artefactos sanitarios con excepción del inodoro y urinario y que evitan el retorno de gases y olores.

La provisión de las cámaras interceptoras será por pieza y de acuerdo a los requerimientos del formulario de presentación de propuestas, pudiendo ser estas cámaras de cemento, plomo, fibrocemento o PVC.

En ningún caso se aceptará la fabricación manual de estas piezas y solo deberán ser pro- vistas por un fabricante, de acuerdo a diseño y para los diámetros requeridos.

Estas cajas deberán llevar una tapa de cierre hermético del mismo material que el de la caja.

### Sumideros pluviales

Estos sumideros serán construidos de hormigón ciclópeo o mampostería de ladrillo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

El hormigón ciclópeo deberá tener una dosificación 1 : 3 : 3 con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico y 50% de piedra desplazadora. El mortero de ce- mento para la mampostería de ladrillo será en proporción 1 : 4.

Las dimensiones interiores de los sumideros serán aquéllas señaladas en los planos y de acuerdo a la profundidad de las tuberías y/o indicación del Supervisor de obra.

La base de la cámara estará constituida por una soladura de piedra u otro material que cumpla esa función, sobre la cual se colocará una capa de hormigón simple de 15 cm. de es- pesor con dosificación 1 : 3 : 3, la que será atravesada por las canaletas respectivas.

Las canaletas, el fondo y las paramentos laterales de la cámara deberán ser revocadas con un mortero de cemento de dosificación 1 : 3 con un espesor mínimo de 1.5 cm y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1.

Las tapas deberán ser de hormigón armado con perforaciones para permitir el ingreso de las aguas pluviales o rejillas metálicas de acuerdo al diseño establecido en los planos .

### Cámaras sépticas

Este ítem comprende todos los trabajos relativos a la construcción de la cámara para el tratamiento primario de las aguas servidas provenientes del sistema de desagüe y comprenderá la ejecución de los siguientes trabajos:

- Excavaciones de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas.
- Construcción de contrapisos y muros laterales en hormigón ciclópeo o mampostería de ladrillo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de pro- puestas.

En el caso de hormigón ciclópeo se empleará piedra desplazadora al 50% y hor- migón 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 estableci- dos en los planos.

- Construcción de losa-tapa de hormigón armado, empleando hormigón de dosifi- cación 1 : 2 : 3 ( 325 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón ) con un espesor y enfierradura establecidos en los planos de detalle.

- 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.

- El revoque interno de los paramentos y del piso de la cámara se realizará con mortero de cemento de dosificación 1 : 3 con un espesor de 2 cm. y el enlucido se realizará con una lechada de cemento y SIKA 1.

#### Pozos absorbentes

Este ítem comprende la construcción de pozos de forma circular destinados a la absorción de aguas servidas, previamente tratadas en cámaras sépticas y comprenderá la ejecución de los siguientes trabajos:

- Excavaciones de acuerdo al diámetro y profundidad establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

- Las paredes serán circulares de mampostería de piedra bruta o mampostería de ladrillo gambote, ambas asentadas con mortero de cemento de dosificación

1 : 5, dependiendo el empleo del uno o de otro tipo de mampostería, según lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

- Realizada la excavación se emparejará con una capa de 3 cm. de mortero pobre de cemento y arena en proporción 1 : 8 el área donde se asentará la primera hilada ya sea de piedra o ladrillo y posteriormente se continuará con las demás hiladas utilizando mortero de cemento y arena en proporción 1 : 4 y teniendo cuidado de que el mortero penetre en forma compacta en los espacios entre piedra y piedra, utilizando para el efecto varillas de fierro. Se dejarán aberturas en las paredes del pozo para permitir la infiltración de las aguas hacia el terreno adyacente.

- La tapa del pozo será de hormigón armado de dosificación 1 : 2 : 3. El espesor de la tapa no deberá ser menor a 10 cm. y deberá estar diseñada para soportar una carga puntual de 1000 kilogramos.

#### 27.4 Medición

Las cajas interceptoras, cajas de registro, sumideros pluviales y cámaras de inspección serán medidas por pieza instalada y correctamente funcionando.

Las cámaras sépticas serán medidas en forma global o por pieza ejecutada, incluyendo todos sus accesorios.

Los pozos absorbentes se medirán en metros lineales de profundidad, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

#### 27.5 Forma de pago

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

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

Asimismo se establece que dentro de los precios unitarios el Contratista deberá incluir, las excavaciones, el relleno y compactado, camas de asiento, piezas especiales, empotramientos, pruebas hidráulicas y todo aquello que no estuviera específicamente señalado para la ejecución de las obras comprendidas dentro de las instalaciones y que son necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.



## LOSAS BUBBLEDECK/PRENOVA.

La tecnología Bubbledeck es un sistema estructural de losas planas de concreto reforzado, alivianadas mediante el uso de esferas de plástico (polietileno de alta densidad), el sistema actúa como una losa sólida con un comportamiento uniforme en cualquier dirección ya que está diseñado de tal manera que las zonas de compresión y tensión no están influenciadas por las partes huecas, las fuerzas pueden ser distribuidas libremente en las tres dimensiones de la estructura de tal manera que todo el hormigón se aprovecha.

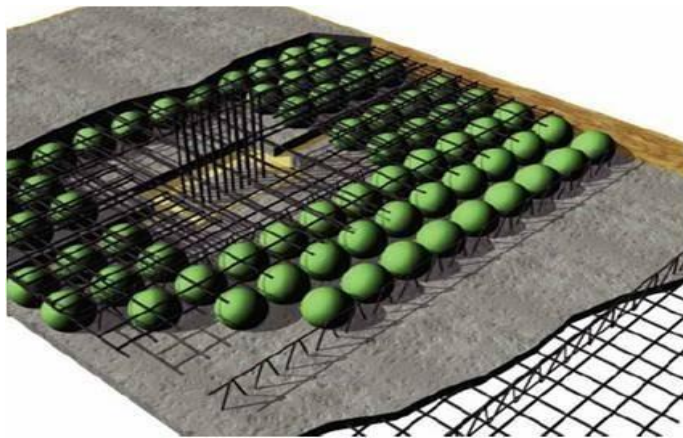


Figura 2.9. Esquema de componentes de Losa Bubbledeck. [5]

Los elementos que conforman las losas Bubbledeck se dimensionan según el Eurocodigo2 y la norma BS8110, y se presentan en 3 formas que pueden considerarse como elementos semi prefabricados.

En la figura 2.10 se muestra la configuración de un tipo de losas Bubbledeck llamado elementos filigrana (filigree element), se conforma por una parte prefabricada de concreto ubicada en la parte inferior de la losa, las esferas son sostenidas y ubicadas por una malla de acero interconectada (Lai, 2010), el hormigón en la parte superior de la losa, así como los refuerzos de acero son colocados en obra mediante procedimientos comunes.

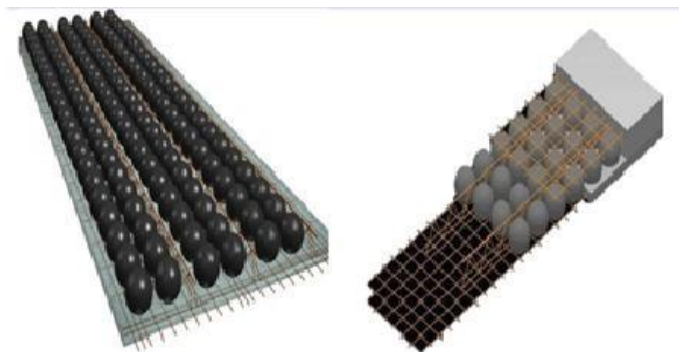


Figura 2.10. Esquema Losas Bubbledeck (filigree element) [6]

La figura 2.11 muestra la clase de losas Bubbledeck llamada módulos reforzados (Reinforcement modules), consisten en mallas de acero que sostienen las esferas, el hormigón de toda la losa así como refuerzos adicionales de acero son colocados en obra.



Figura 2.11 Losas Bubble deck (Reinforcement modules). [4]

La tercera forma en las que se presentan las losas Bubbledeck, se conocen como losas terminadas (Finished slabs) y consisten en sistemas de losas prefabricados, los elementos se construyen en su totalidad antes de la colocación en obra, generalmente estas losas se utilizan apoyadas en vigas y para luces menores que las otras clases de losas Bubbledeck mencionadas anteriormente.

### Comportamiento a flexión en losas Bubbledeck.

En losas Bubbledeck los alivianamientos se ubican en el medio de la sección donde el hormigón tiene menos influencia, mientras que las partes sólidas se ubican en la parte superior y la parte inferior.

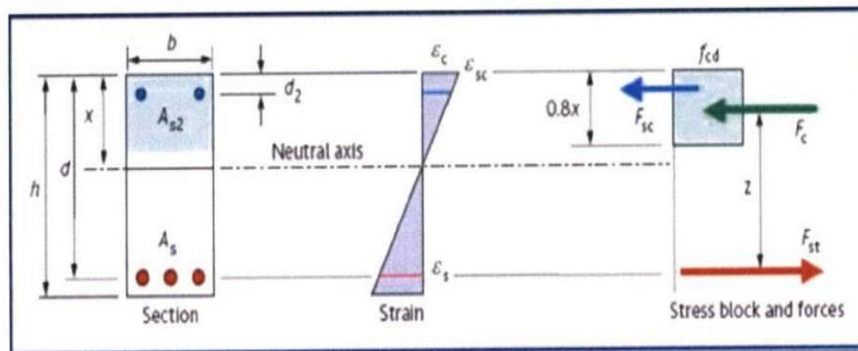


Figura 2.12 Distribución de esfuerzos en losa sólida. [11]



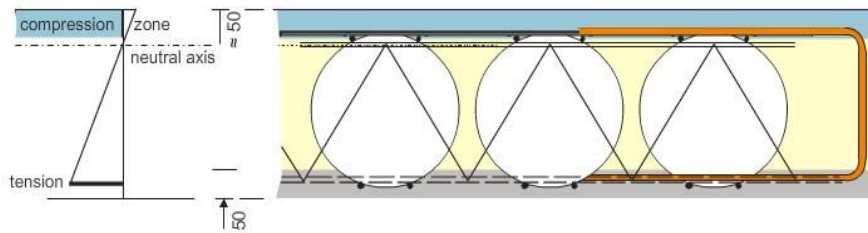


Figura 2.13. Distribución de esfuerzos en losa Bubbledeck. [6]

La figura 2.12 muestra la distribución de esfuerzos en una sección de losa sólida convencional, en esta sección únicamente el bloque esforzado por compresión y el acero de refuerzo en la parte inferior contribuyen a resistir los esfuerzos de flexión. Las losas Bubbledeck remueven el concreto inefectivo de la sección remplazándolo por esferas huecas de polietileno de alta densidad logrando que el bloque a compresión sea aproximadamente del mismo espesor que en una losa sólida, en casos donde los elementos sean altamente esforzados el bloque a compresión puede tomar parte de la zona de las esferas, siempre que la parte tomada no sea mayor al 20% del espacio de las esferas (Lai, 2010). En la figura 2.13 se muestran los esfuerzos en una losa Bubbledeck, con la inclusión de las esferas.

### Comportamiento a cortante y punzonamiento en losas Bubbledeck.

El punzonamiento es un fenómeno de falla asociado a fuerzas localizadas en los extremos de los elementos, se producen comúnmente en casos de losas planas debido a altas reacción por el contacto con columnas. Debido a que la capacidad de una losa ante esfuerzos cortantes y punzonamiento depende principalmente de la masa efectiva de hormigón, la resistencia ante estos esfuerzos en losas Bubbledeck se ve afectada por la presencia de las esferas que sustituyen el concreto, comúnmente estas losas se construyen bajo un diseño estructural que determina la magnitud de las fuerzas de corte y punzonamiento presentes y los valores con los cuales se sobre pasa la capacidad resistente, de forma que se aplican variantes constructivas al sistema. En casos donde las reacciones sean alta las losas Bubbledeck se forman de tal manera que se omiten los alivianamientos en zonas próximas a los apoyos.

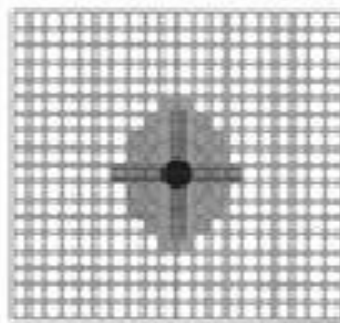


Figura 2.14. Esquema de intersección de columnas con losas Bubbledeck. [5]

En la figura 2.14 se puede notar el armado de una losa Bubbledeck, en donde se deja espacios sin alivianamientos, en zonas próximas a columnas, esta variante a la estructura de este tipo de losas da una idea de cómo sería la forma de losas Bubbledeck en los casos en donde las losas se apoyen sobre vigas perimetrales.

Para el diseño de cortante, se trata a la losa Bubbledeck como si fuera una losa maciza con la inclusión de factores de reducción. Los fabricantes recomiendan que la resistencia a cortante de una losa sólida de la misma profundidad debe ser reducida por un factor de 0.55- 0.6. Esto se obtuvo con la ayuda de ensayos de corte realizados sobre losas Bubbledeck de 230mm y 450mm de espesor en la Universidad Técnica de Dinamarca. (BubbleDeck, 2006). Los resultados mostraron que la capacidad de corte más pequeña de la losa aligerada es de aproximadamente 60% de la capacidad de una losa sólida con igual espesor. Esto ocurrió a la distancia en donde la relación de fuerza impuesta al apoyo dividida por el espesor de la losa es de aproximadamente 3 como se muestra en la Figura 2.15.

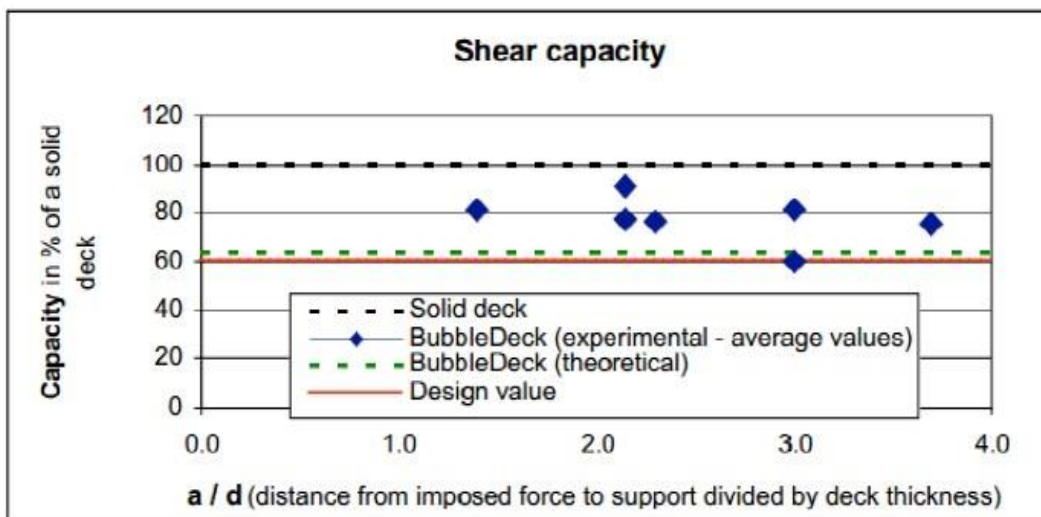


Figura 2.15: Resumen de pruebas de capacidad cortante [5]

Para el diseño se escogerá un valor de reducción conservativo del 55% de una losa sólida.

## MATERIALES.

### Hormigón.

El hormigón principalmente se evalúa por su resistencia a la compresión, los ensayos se realizan con cilindros de altura igual a dos veces el diámetro según las normas (ASTM C192), los cilindros son probados a los 28 días a velocidades de carga especificadas, con lo que se obtiene la resistencia característica del hormigón  $f_c$ . Resulta de gran importancia el curva esfuerzo-deformación unitaria a la compresión, para el diseño de estructuras de concreto.

En la figura 2.16 se muestra algunas curvas esfuerzo-deformación unitaria típicas, se observa un tramo inicial relativamente elástico y lineal en el cual el esfuerzo y la deformación son proporcionales (Nilson et al., 1999). Alcanza el esfuerzo máximo o resistencia a la compresión en valores de deformación unitaria cercanos a 0.002 y 0.033 para hormigones de densidad normal, y 0.003 y 0.0035 en hormigones livianos.

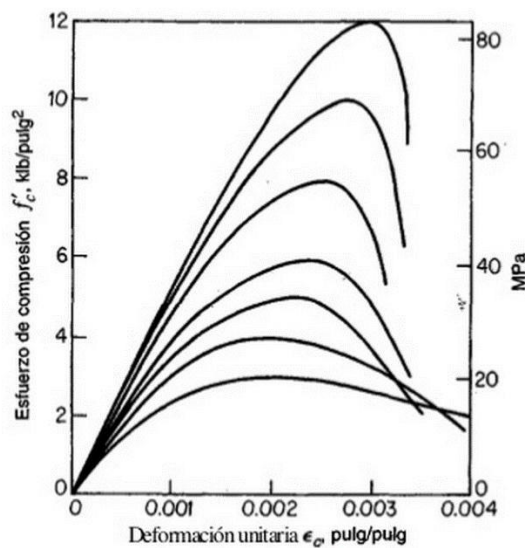


Figura 2.16 Curvas esfuerzo- deformación. [12]

Se determina el módulo de elasticidad del hormigón, el cual es función de la línea esfuerzo-deformación unitaria como las mostradas anteriormente y es una medida de la rigidez o resistencia a la deformación de dicho material (Harmsen, 2005).

Para definir el módulo de elasticidad del hormigón en los modelos estudiados en este proyecto de tesis, se emplea la siguiente expresión utilizada para hormigones de peso normal.

Donde: 
$$E_c = 15100\sqrt{f'_c} \quad E.c (2.10)$$

Modulo de elasticidad del hormigón en  $kg/cm^2$

Resistencia a la compresión del hormigón en  $Kg/cm^2$

Además el valor del módulo de Poisson utilizado en la caracterización del

material en los modelos de este proyecto de tesis son del rango entre 0.15 y 0.2, valores comunes para el hormigón.

### Acero.

Para el diseño de estructuras de concreto se utiliza acero fabricado bajo las normas ASTM A615/615 M 04a y A706/706M 04b, se utiliza en forma de varillas de sección circular con corrugaciones utilizadas para favorecer la adherencia al hormigón(Harmsen, 2005). Las varillas pueden ser de diferentes calidades como grado 40, grado 60 o grado 75, cada una con diferentes valores de esfuerzo de fluencia y resistencia a la rotura, los valores utilizados en este proyecto de tesis son los correspondientes a acero grado 60:

$$f_y = 4200\left(\frac{kg}{cm^2}\right) \quad f_s = 6300\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$$

$f_y$  : Esfuerzo de fluencia del acero.

$f_s$  : Resistencia mínima de tracción a la rotura.

Se usan también mallas electro soldadas, las cuales están constituidos por alambres de acero liso o corrugado dispuesto en forma cuadrada o rectangular(Harmsen, 2005), para el proyecto de tesis se toma el valor de

— para el esfuerzo de fluencia y se utiliza el código ACI para determinar el espaciamiento entre los alambres.

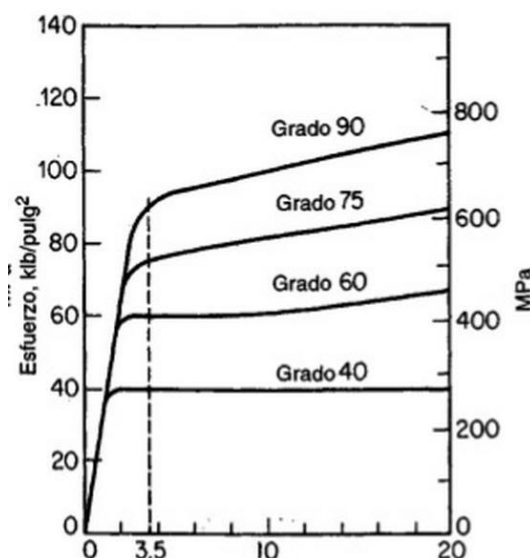


Figura 2.17 Curvas esfuerzo- deformación para acero. [12]

La figura 2.17 muestra la curvas esfuerzo- deformación unitaria para diferentes grados de acero, se observa que en la parte elástica inicial se tiene el mismo comportamiento en los diferentes tipos de acero, por lo que se asume que el parámetro del módulo de elasticidad es el mismo y se toma el valor de 200000 Mpa dado por el código ACI.

### **Poliétileno de alta densidad (HDPL).**

El polietileno de alta densidad o HDPE por sus siglas en inglés (HIGH DENSITY POLIETHYLENE), es un polímero termoplástico de la familia de los olefinicos conformado por unidades repetitivas de etileno.

Se descubrió alrededor del año 1933 por químicos británicos, las primeras aplicaciones eran como aislante de cables submarinos y otras formas de recubrimiento de conductores debido a las buenas propiedades eléctricas de este material.

El material es de fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión, no resiste fuertes agentes oxidantes como ácido nítrico, ácido sulfúrico fumante, peróxidos de hidrogeno y halógenos, es un material con buenas propiedades mecánicas, químicas, buena resistencia térmica, impermeable, inerte, con poca estabilidad dimensional y no toxico.

En la siguiente tabla se muestran los valores de algunas de las propiedades físicas y mecánicas del material utilizados en este proyecto de tesis.

**Tabla 2.8** Características del polietileno de alta densidad.

Densidad	940-970 (kg/m <sup>3</sup> )
Módulo Elástico	1000 (N/mm <sup>2</sup> )
Relación de Poisson	0,46
Esfuerzo de Rotura	20 - 30 ( N/mm <sup>2</sup> )
Módulo de Tracción	0,5 - 1,2 (Gpa)
Resistencia de Tracción	15 - 40 (Mpa)

Debido a las ventajas que tiene tanto en precio como por las propiedades químicas y mecánicas, el uso y las aplicaciones del polietileno de alta densidad se incrementado en gran medida. Se usa mucho en la fabricación de recipientes, tapas, utensilios domésticos, juguetes. La principal aplicación es en tubos y conductos y en la fabricación de artículos huecos como botellas o en el caso de este proyecto de tesis en la fabricación de esferas huecas.



Figura 2.18. Esferas de polietileno de alta densidad. [5]

## **AGRIETAMIENTO EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN REFORZADO.**

El agrietamiento en los elementos de hormigón reforzado se puede producir por diferentes causas entre las cuales están las grietas producidas debido a que se sobrepasa valores de resistencia del hormigón ante ciertos esfuerzos. Este tipo de agrietamiento debido a acciones mecánicas (flexión, cortante, compresión, cizallamiento, torsión, punzonamiento), reduce significativamente la capacidad resistente de las estructuras de hormigón, las grietas pueden aparecer para cargas muy por debajo del nivel de servicio sin embargo son necesarias para asegurar que el refuerzo trabaje de manera efectiva. (Nilson et al., 1999).

En el caso de grietas a flexión, estas se forman inicialmente en la armadura de refuerzo y progresan verticalmente hacia el eje neutro buscando el bloque de compresión, con la presencia de este tipo de grietas se produce una reducción en la inercia de las secciones y por consiguiente en la resistencia, en donde la magnitud en la que se reduce la inercia de las secciones depende de los momentos a los cuales está sujeto el elemento.

## COMPORTAMIENTO DE LOSAS BUBBLEDECK.

### Modelo del comportamiento en el programa SAP 2000.

Para el análisis del comportamiento de losas Bubbledeck estudiado en el presente trabajo de titulación, se usaron de las secciones tomados de la página web de la empresa Bubbledeck. Se modelaron losas con ayuda del programa SAP 2000, la geometría de las estructuras se construyó directamente en el programa con secciones sólidas para las partes que ocupa el hormigón y acero; y como elementos Shell las secciones formadas por las esferas.

Las losas se modelaron para luces de 3 metros de longitud, las secciones para todos los casos corresponden a la losa Bubbledeck tipo BD 230 (Ver tabla 3.3), que corresponde a las losas de menor sección entre los productos de la empresa Bubbledeck. En la figura 3.1 se muestra un esquema de losa tipo BD 230, con las dimensiones de los elementos y las secciones.

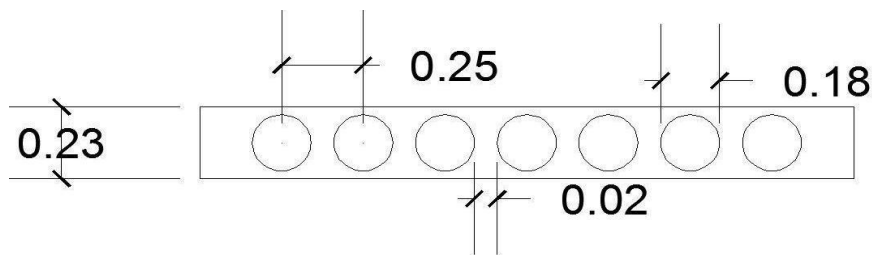


Figura 3.1 Geometría de la sección transversal para losas BD 230.

Las secciones de las esferas se formaron como superficies de revolución extruidas a partir de líneas, mientras que las secciones de hormigón se construyeron como elementos sólidos de revolución en las zonas ubicadas entre esferas y como sólidos prismáticos para las demás secciones, en ambos casos las extrusiones se realizaron a partir de áreas.

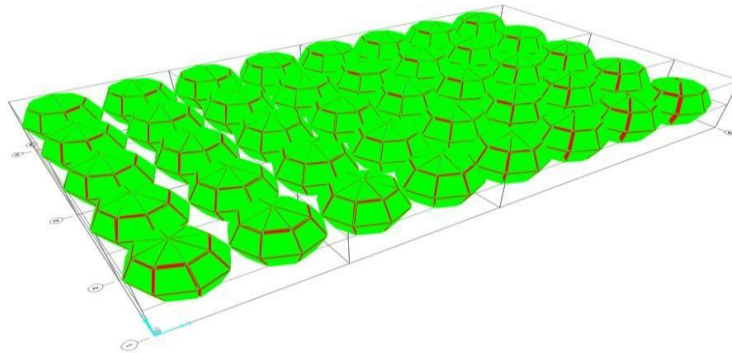


Figura 3.2 Secciones de esferas como elementos Shell.

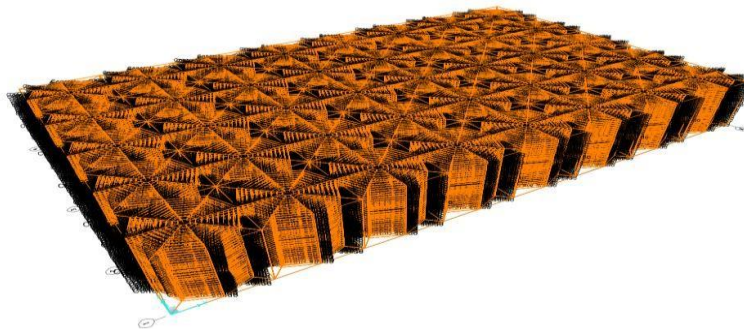


Figura 3.3 Secciones de hormigón como elementos sólidos.

Las esferas son elementos huecos, con contorno de 4 mm de espesor de polietileno de alta densidad(HDPE). Las características del material de las esferas, así como del hormigón y acero utilizado para el modelo se detallan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Datos de los materiales.

Material		
Hormigón	$f'c$	280 Kg/cm <sup>2</sup>
	Peso específico	2400 kg/m <sup>3</sup>
	Módulo de elasticidad E	252671Kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de Poisson	0,2
Acero de refuerzo	$F_y$	4200 Kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de elasticidad E	2030000 Kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de Poisson	0,3
Polietileno de alta densidad (HDPE)	Peso específico	960 Kg/m <sup>3</sup>
	Módulo de elasticidad E	10200 Kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de Poisson	0,46

Para los modelamientos de losas se asumieron cargas y combinaciones especificadas en la norma ecuatoriana de la construcción NEC\_SE\_CG\_ (cargas no sísmicas), para esta parte no se tomaron en cuenta los efectos de sismos ya que se busca analizar el comportamiento interno. Se asumieron



también condiciones de losas simplemente apoyadas a lo largo de todo el contorno. Las cargas asumidas para los modelos se resumen en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2** Cargas de diseño.

Tipo de carga	Valor	Denominación
Carga viva	480 Kg/m <sup>2</sup>	Correspondiente a carga viva de oficinas
Carga muerta	200 Kg/m <sup>2</sup>	Carga muerta asumida correspondiente a elementos no estructurales.

Se evaluaron los esfuerzos de flexión y corte, así como la distribución de los mismos producidos dentro de la estructura para los diferentes elementos sólidos. En el caso de los elementos de las esferas se evaluaron los esfuerzos producidos en los elementos de área que conforman las mismas.

### **MODELOS DE DEFLEXIONES DE LOS TIPOS DE LOSAS BUBBLEDECK EN SAP2000.**

#### **Características de los modelos.**

Para el cálculo de las deflexiones, así como la capacidad de losas Bubbledeck, se tomaron los datos de geometría, características y recomendaciones en cuanto a los rangos de aplicación para los diferentes tipos, los datos se obtuvieron de la página web de la empresa Bubbledeck. En la tabla 3.3 se resumen los datos asumidos para los modelos.

**Tabla 3.3** Características de los diferentes tipos de losas Bubbledeck.

Tipo de losa Bubbledeck	h (mm)	Diámetro de las esferas (mm)	Separación entre esferas (mm)	Peso kg/m <sup>2</sup>	Rango de aplicación m
BD 230	230	180	200	370	5,0 - 8,3
BD 280	280	225	250	460	7,0-10,0
BD 340	340	270	300	550	9,0-12,0
BD 390	390	315	350	640	11,0-14,0
BD 450	450	360	400	730	13,0-16,4

Las cargas así como las combinaciones de carga, se tomaron de la norma ecuatoriana de la construcción NEC\_SE\_CG\_ (cargas no sísmicas). Para los modelos se asumieron condiciones de losas simplemente apoyadas y empotradas a lo largo de todo el contorno.

Los valores para las deflexiones máximas permitidas se tomaron del reglamento ACI-318s-14 capítulo 9, sección 9.5 control de deflexiones. El valor de deflexión máxima permitida en los modelos se tomó de la tabla 9.5 correspondiente a sistemas de entrepiso que soporten elementos no

estructurales susceptibles de daño, se calculó también el efecto de deflexiones a largo plazo del hormigón. El valor se obtiene de la siguiente formula:

$$\Delta_{max} = \frac{l}{480} \quad \text{E.c (3.1)}$$

En donde:

$\Delta_{max}$ = Deflexión máxima permitida.

$l$  = Longitud libre del tramo.

Al modelar los diferentes tipos de losas Bubbledeck se calculó un espesor equivalente correspondiente a la inercia de secciones de un metro para cada tipo, para obtener los mismos valores en cuanto al peso propio de los elementos se realizó la modificación correspondiente dentro del programa SAP2000.

**Tabla 3.4** Datos de cargas y pesos asumidos para los modelos en SAP 2000.

CARGAS		
Tipo de carga	Valor	Denominación
Carga viva	480 Kg/m <sup>2</sup>	Correspondiente a carga viva de oficinas
Carga muerta	200 Kg/m <sup>2</sup>	Carga muerta asumida correspondiente a elementos no estructurales.
PESO DE ELEMENTOS		
Hormigón	2400 kg/m <sup>3</sup>	
Losa BD 230	370 kg/m <sup>2</sup>	
Losa BD 280	460kg/m <sup>2</sup>	
Losa BD 340	550 kg/m <sup>2</sup>	
Losa BD 390	640 kg/m <sup>2</sup>	
Losa BD 450	730 kg/m <sup>2</sup>	

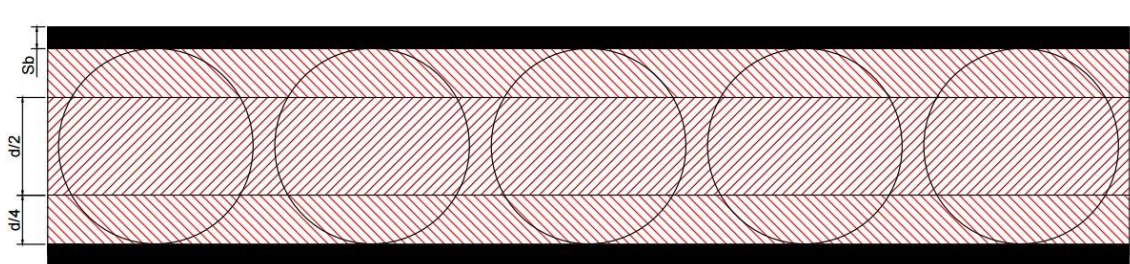
Los modelos se realizaron para secciones cuadradas, de dimensiones especificadas según los rangos de aplicación de los diferentes tipos de losas Bubbledeck. En la tabla 3.5 se resumen las dimensiones de los diferentes modelos.

**Tabla 3.5** Dimensiones de los modelos de losas en SAP2000.

Tipo de losa Bubbledeck	Largo de las secciones (m)
BD 230	5
BD 230	6
BD 280	7
BD 280	8
BD 340	9
BD 340	10
BD 390	11
BD 390	12
BD 450	13
BD 450	14

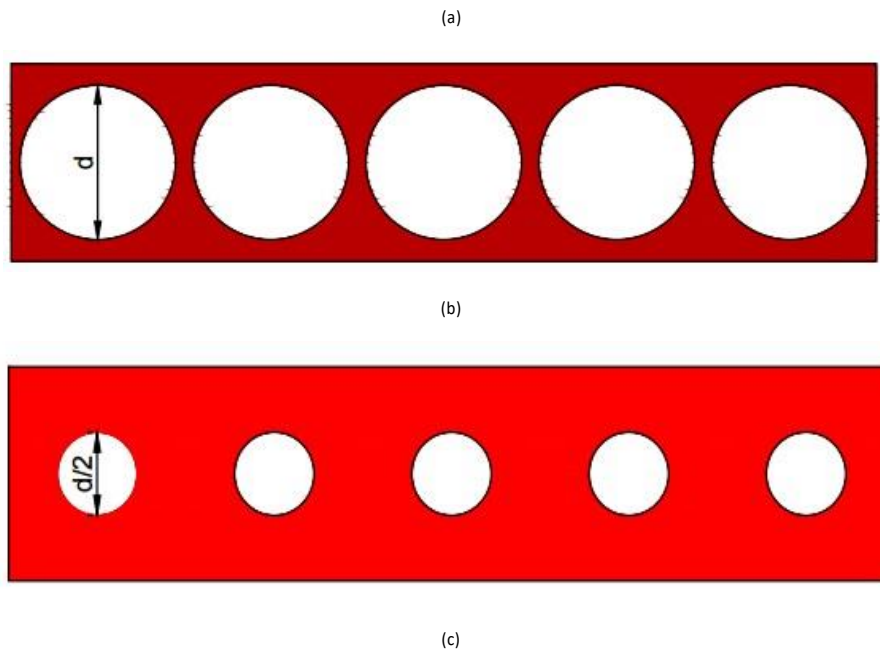
### 3.2.2 Inercias equivalentes en secciones alivianadas con esferas.

Para obtener una aproximación de las inercias de los diferentes tipos de losas Bubbledeck, se tomaron secciones con un ancho de un metro de longitud y de peralte correspondiente a cada caso. Debido a la presencia de las esferas se calculó la inercia de la sección tomando en cuenta el número de esferas contenidas en un metro y se realizó una media ponderada entre tres secciones tipo.



**Figura 3.4** Distancias para ponderaciones de inercia.





**Figura 3.5** Secciones de cálculo de inercia. (a) Sección sin esferas. (b) Sección con esferas para diámetro completo. (c) Sección con esferas con la mitad de diámetro.

Los valores tomados para las ponderaciones se tomaron según la separación entre esferas y los diámetros de las mismas correspondientes a cada caso. Los valores de inercia equivalente para una sección de un metro de longitud se obtuvieron según la siguiente formula:

$$I_{eq} = \frac{I1 \cdot L1 + I2 \cdot L2 + I3 \cdot L3}{L1 + L2 + L3} \quad \text{E.c (3.2)}$$

En donde:

$I_{eq}$  : Valor de inercia equivalente para un metro de sección.

$I1$  : Inercia de una sección tipo 1 para cada caso de losa Bubbledeck.

$I2$  : Inercia de una sección tipo 2 para cada caso de losa Bubbledeck.

$I3$  : Inercia de una sección tipo 3 para cada caso de losa Bubbledeck.

$L1$ : Espesor total asumido con sección tipo 1.

$L2$ : Espesor total asumido con sección tipo 2.

$L3$ : Espesor total asumido con sección tipo 3.

En la siguiente tabla se resumen los valores de inercias y espesores de secciones tipo 1, tipo 2 y tipo 3 para los diferentes casos losas Bubbledeck, así como los valores de inercia equivalente.

**Tabla 3.6** Inercia de secciones tipo e inercia equivalente de losas Bubbledeck.

Tipo de losa Bubbledeck	Inercia de un metro de longitud para sección tipo 1 en cm <sup>4</sup>	Espesor asumido con sección tipo 1 en cm	Inercia de un metro de longitud para sección tipo 2 en cm <sup>4</sup>	Espesor asumido con sección tipo 2 en cm	Inercia de un metro de longitud para sección tipo 3 en cm <sup>4</sup>	Espesor asumido con sección tipo 3 en cm	Inercia equivalente para un metro de longitud en cm <sup>4</sup>
BD 230	101392	2	100103	9	75627	9	89218
BD 280	182933	2,5	179788	11,25	132611	11,25	158873
BD 340	327533	3	322641	13,5	249272	13,5	290114
BD 390	494325	3,5	485414	15,75	351752	15,75	426157
BD 450	759375	4	746234	18	549132	18	658852

### Agrietamiento de las secciones.

Para la obtención de las deflexiones producidas se tomó en cuenta el efecto del agrietamiento en las losas, se calculó para cada tipo de losas Bubbledeck los valores de inercia efectiva y momento de agrietamiento. El valor de inercia efectiva se calculó mediante las formulas dadas por el reglamento ACI 318s-14:

$$fr = 2\lambda\sqrt{f'c} \quad \text{E.c (3.3)}$$

En donde:

$fr$ : Módulo de ruptura del hormigón.

$\lambda$ : Valor que depende del peso del hormigón (1 para hormigones de peso normal).

$f'c$ : Esfuerzo de compresión del hormigón.

$$Mcr = \frac{fr \cdot Ig}{yt} \quad \text{E.c (3.4)}$$

En donde:

$Mcr$ : Momento de agrietamiento del hormigón.

$fr$ : Módulo de ruptura del hormigón.

$Ig$ : Inercia bruta de la sección.

$yt$ : Distancia del centro de gravedad a la fibra más lejana de la sección.

$$I_e = \left(\frac{M_{cr}}{M_a}\right)^3 * I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_a}\right)^3\right] * I_{cr} \quad \text{E.c (3.5)}$$

En donde:

*I<sub>e</sub>*: Inercia efectiva de la sección.

*I<sub>g</sub>*: Inercia bruta de la sección.

*I<sub>cr</sub>*: Inercia agrietada de la sección.

*M<sub>cr</sub>*: Momento de agrietamiento del hormigón.

*M<sub>a</sub>*: Momento producido.

**Tabla 3.7** Inercias y momentos de agrietamiento de losas BubbleDeck

Tipo de losa Bubbledeck	Inercia bruta para sección de un metro de longitud en cm <sup>4</sup>	Inercia agrietada para sección de un metro de longitud en cm <sup>5</sup>	Momento de agrietamiento Kgm
BD 230	89218	15877	2904
BD 280	158873	30234	3858
BD 340	290114	47960	5802
BD 390	426157	70860	6654
BD 450	658852	157536	9955

## ANALISIS DE PORTICOS.

### Consideraciones generales.

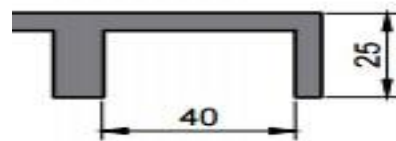
En el presente trabajo de titulación se modelaron pórticos de edificios de 3 y 4 pisos, para diferentes dimensiones. Los modelos se realizaron en el programa SAP2000 con condiciones que representen la aplicación de losas alivianadas en dos direcciones y losas Bubbledeck.

Los modelos se analizaron para un enfoque sísmo resistente de los componentes estructurales, se utilizó la norma ecuatoriana de la construcción NEC\_SE\_DS (peligro sísmico) y NEC\_SE\_CG\_ (cargas no sísmicas). Se asume que las losas no contribuyen a la resistencia ante sismo, este será soportado únicamente por vigas y columnas. Se asumió perfiles de suelo tipo C, correspondiente a perfiles de suelo muy denso o roca blanda que cumplen los criterios de velocidad de onda necesarios. Se asume también que las estructuras estarán ubicadas en la ciudad de Cuenca y destinados a oficinas y salones de uso público.

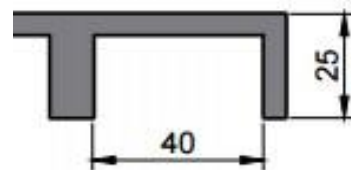
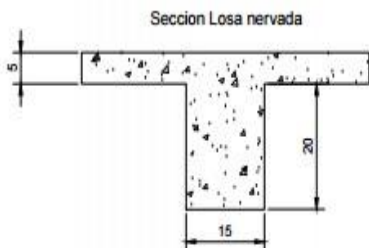
Se realizaron 6 modelos de edificios, de los cuales 3 utilizan losas Bubbledeck y 3 utilizan losas alivianadas. El primer caso corresponde a un edificio de 3 pisos, con longitud de vanos de 5 metros y altura de piso de 3 metros. El segundo caso corresponde a un edificio de 3 pisos, con longitud de vanos de 6 y 7 metros, y altura de piso de 3 metros. Y el tercer caso corresponde a un edificio de 4 pisos con longitud de vanos de 7 y 8 metros, y altura de piso de 3.5 metros. En cada caso se analizó el efecto de utilizar losas Bubbledeck y losas alivianadas, en todos los modelos se utilizó la losa Bubbledeck tipo BD 230, mientras que en cada caso se cambió la sección de la losa alivianada. (Ver Anexo D)

**Tabla 3.8** Cargas asumidas para los modelos.

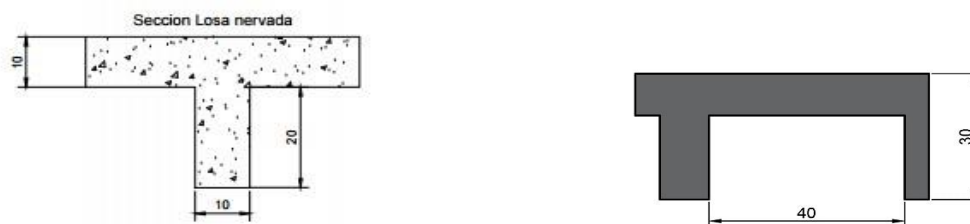
CARGAS		
Tipo de carga	Valor	Denominación
Carga viva	480 Kg/m <sup>2</sup>	Correspondiente a carga viva de oficinas
Carga muerta	200 Kg/m <sup>2</sup>	Carga muerta asumida correspondiente a elementos no estructurales.
Carga viva de cubierta	100 Kg/m <sup>2</sup>	Carga viva de techo.
Carga de granizo	50 Kg/m <sup>2</sup>	Carga mínima de granizo
Peso de losa Bubbledeck BD 230	370 Kg/m <sup>2</sup>	Peso por metro cuadrado de losa Bubbledeck BD 230
Peso de losa alivianada sección 1	292,6 Kg/m <sup>2</sup>	Peso por metro cuadrado de losa alivianada 1
Peso de losa alivianada sección 2	368 Kg/m <sup>2</sup>	Peso por metro cuadrado de losa alivianada 2
Peso de losa alivianada sección 3	432 Kg/m <sup>2</sup>	Peso por metro cuadrado de losa alivianada 3



(a)



(b)



(c)

**Figura 3.6** Secciones de losa alivianadas para modelos de edificios. (a) Sección losa alivianada tipo 1 y ancho de casetón para modelo de 5x5 (b) Sección losa alivianada tipo 2 y ancho de casetón para modelo de 6x7. (c) Sección de losa alivianada tipo 3 y ancho de casetón para modelo 7x8.

### Secciones de elementos de vigas y columnas.

Para realizar los modelos se asumieron secciones de vigas y columnas, para los diferentes casos de longitudes de vano. Se realizó el diseño de los elementos mediante hojas de cálculo según los valores obtenidos con el programa SAP2000, para cada caso se comprobó que los elementos cumplan la normativa correspondiente en cuanto a las secciones y rigidez necesaria para resistir los efectos producidos por las cargas de diseño, y los efectos producidos por sismos. En la tabla 3.9 se muestran las secciones de los elementos de vigas y columnas para los diferentes modelos.

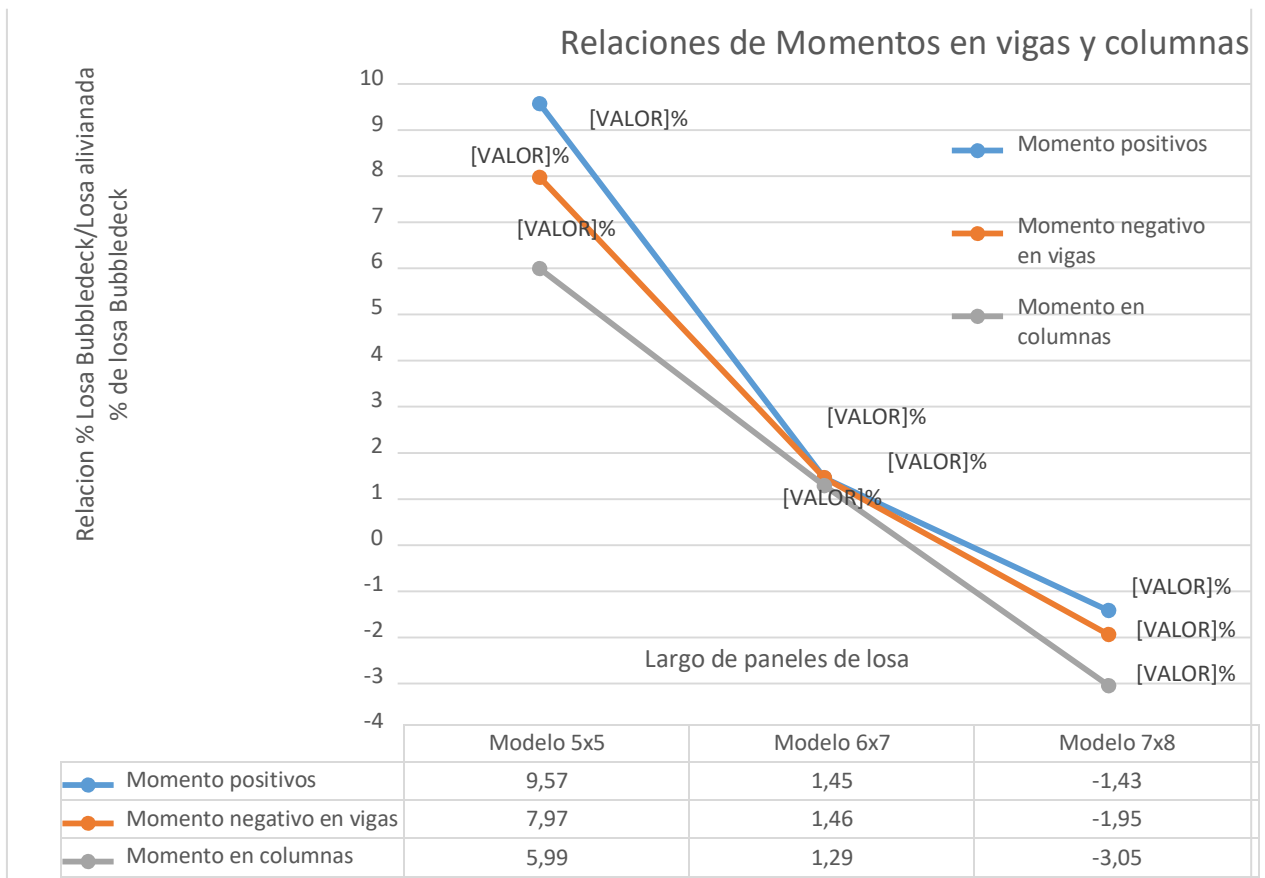
**Tabla 3.9** Secciones de vigas y columnas para los diferentes modelos.

Estructura	Modelos con losas Bubbledeck BD 230			Modelos con losas alivianadas.		
	Peralte de vigas H (cm)	Ancho de vigas B(cm)	Columna cuadrada L (cm)	Peralte de vigas H (cm)	Ancho de vigas B(cm)	Columna cuadrada L (cm)
Modelo de estructura de 3 pisos, longitudes de vano 5x5 m	35	30	35	35	30	35
Modelo de estructura de 3 pisos, longitudes de vano 6x7 m	45	40	45	45	40	45
Modelo de estructura de 4 pisos, longitudes de vano 8x7 m	60	40	50	60	40	50

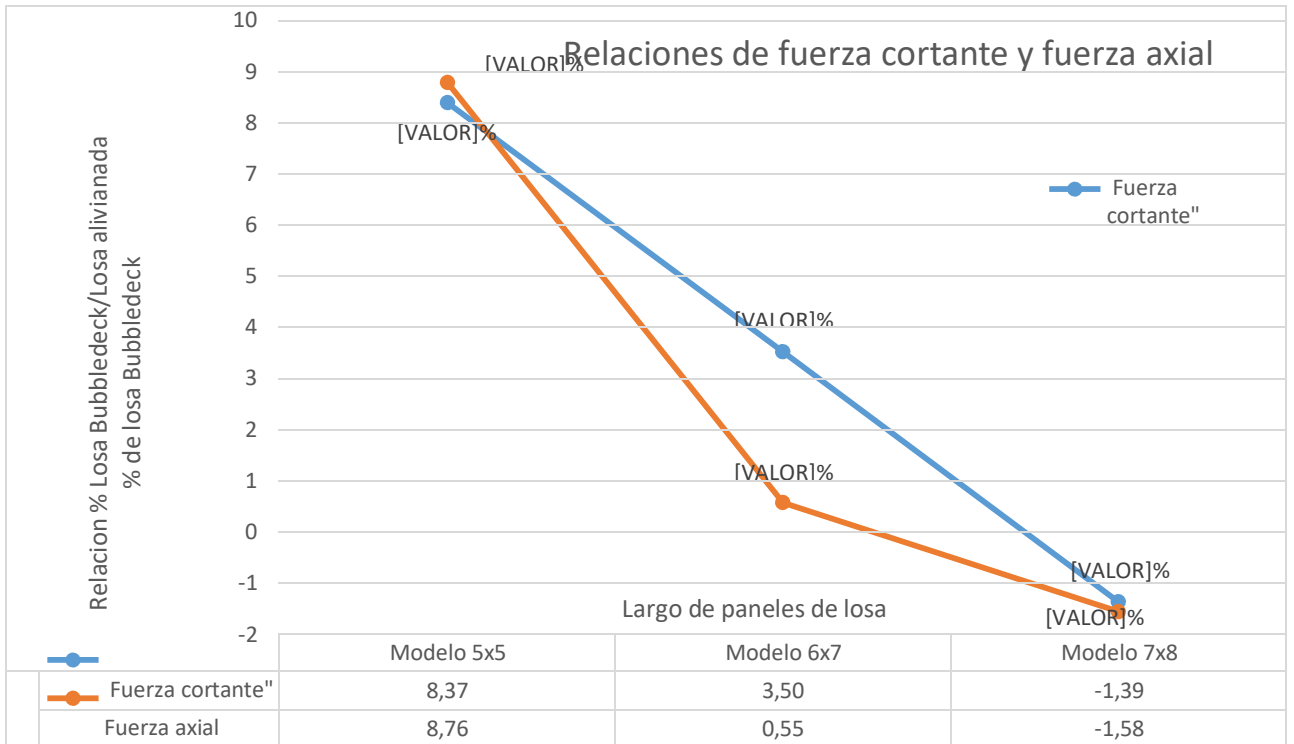


## Comparación de resultados entre modelos realizados con losas alivianadas y con losas Bubbledeck.

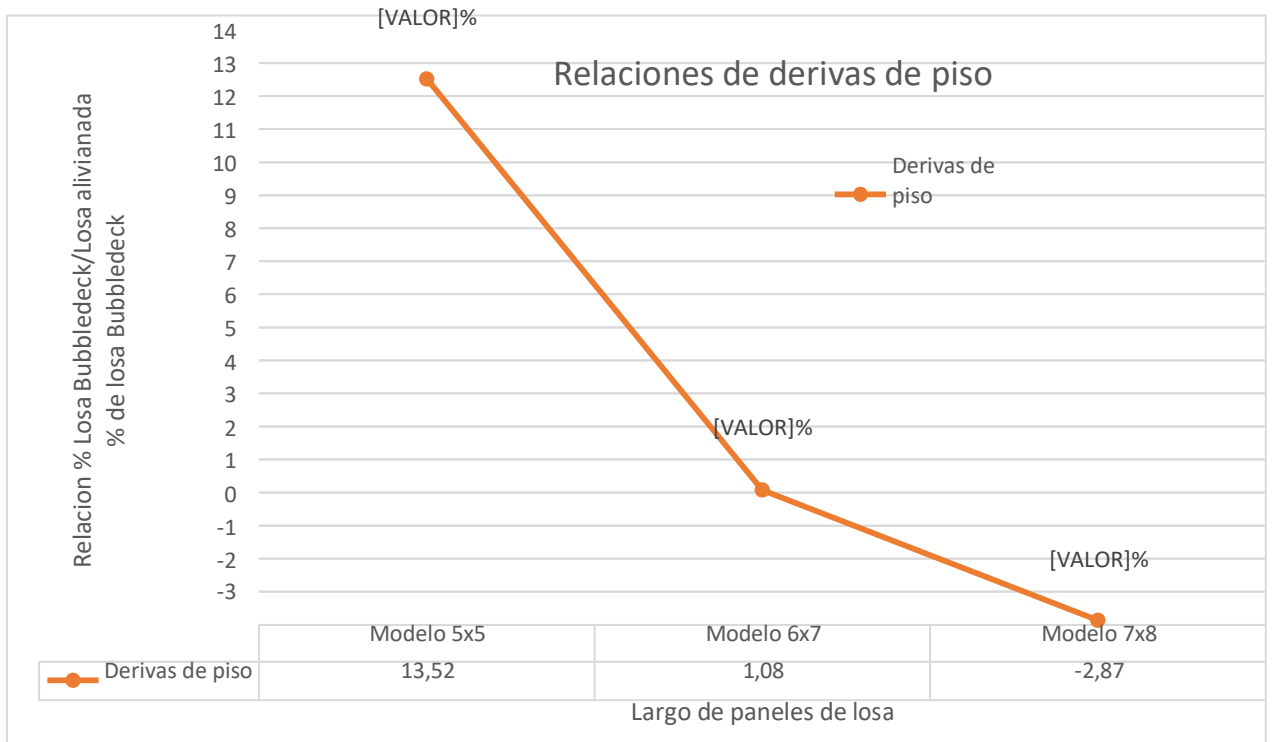
Se realizaron gráficos comparativos entre los efectos producidos en los modelos para la aplicación de losas alivianadas y losas Bubbledeck, en los siguientes gráficos se muestran los valores de momentos y cortantes en vigas; momentos y fuerza axial en columnas; y promedio de derivas de piso para los modelos de 5mx5m, 6mx7m y 7mx8m. Los valores mostrados en los gráficos se expresan como relación de los efectos con losas Bubbledeck sobre los efectos con losas alivianadas expresados en porcentaje.



(a)



(b)

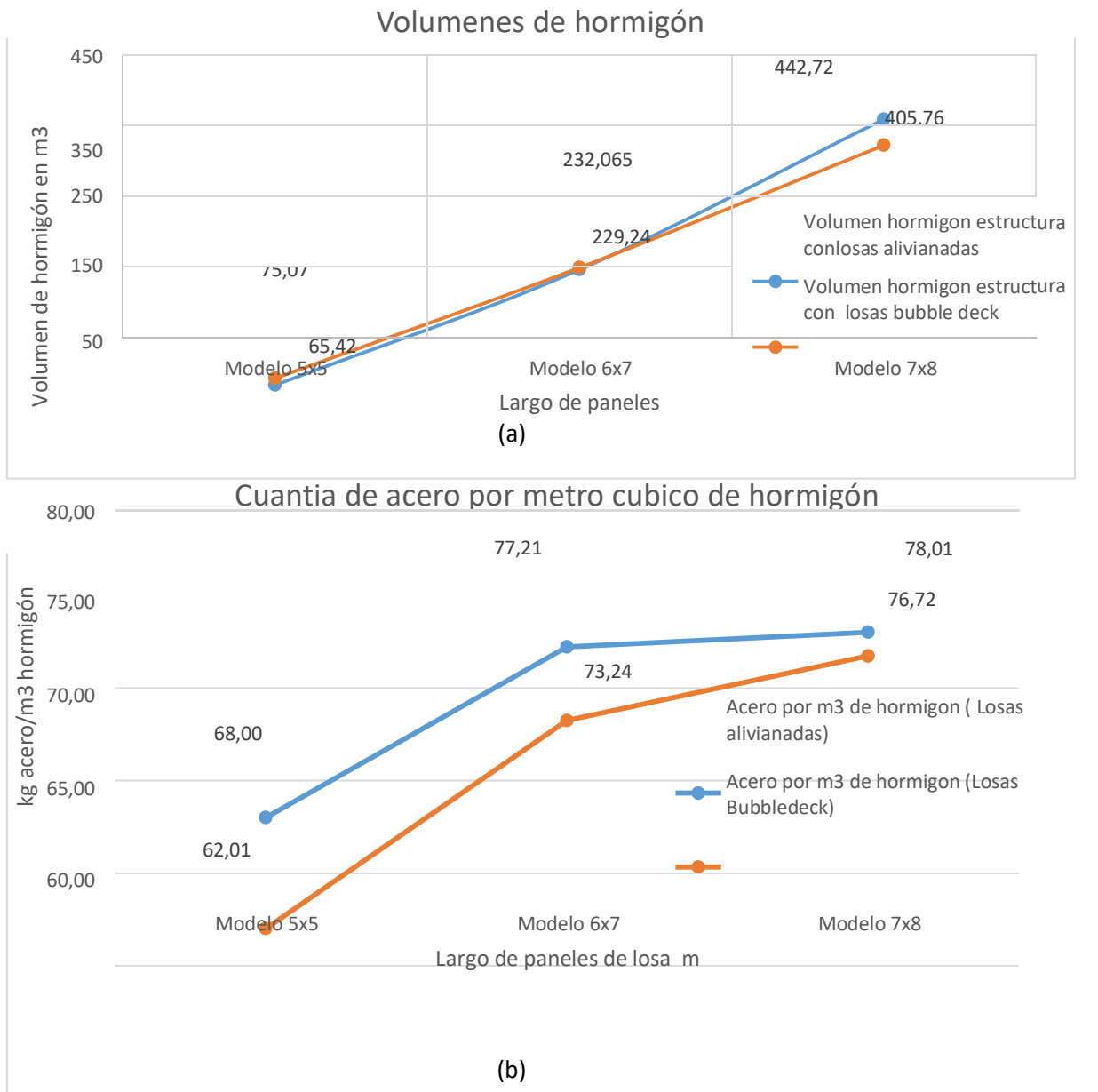


(c)

**Figura 4.8** Relaciones en porcentaje de losa BubbleDeck/losas alivianadas. (a) Relaciones de momentos. (b) Relaciones de fuerzas cortantes y fuerzas axiales. (c) Relaciones de derivas de piso.

### Comparación de cantidades de material y costos.

Finalmente se realizó una comparación entre la cantidad de materiales (hormigón, acero, poli estireno y polietileno de alta densidad), utilizados en los modelos de estructuras de edificios para luces de 5mx5m, 6mx7m, 7mx8m; en el caso de aplicación de losas Bubbledeck y losas alivianadas. Se realizó también un análisis de costos relacionados con la aplicación de uno u otro sistema de losas. Los gráficos se expresan, para el caso de cantidades de hormigón en metros cúbicos necesarios para vigas, columnas y losa; en el caso de las cantidades de acero el grafico se presenta en kilogramos de acero por metro cubico de hormigón.



**Figura 4.9** Cantidades de material para estructuras con losas alivianadas y losas BubbleDeck. (a) Volúmenes de hormigón en metros cúbicos. (b) Kilogramos de acero por metro cubico de hormigón.

Finalmente se realizó un análisis del costo de materiales utilizados para estructuras de edificios que utilicen sistemas de losas alivianadas y sistemas de losas Bubbledeck, en la tabla 4.8 se resumen las cantidades de cada material, en el caso de losas alivianadas se muestra el costo de casetones, y en el caso de losas Bubbledeck el costo de esferas. Como referencia se muestra el costo de material para hormigón y acero en los modelos de pórticos de edificios.

Los costó de materiales se tomó de empresas locales, se asumieron los siguientes precios:

**Tabla 4.6** Costos asumidos de materiales

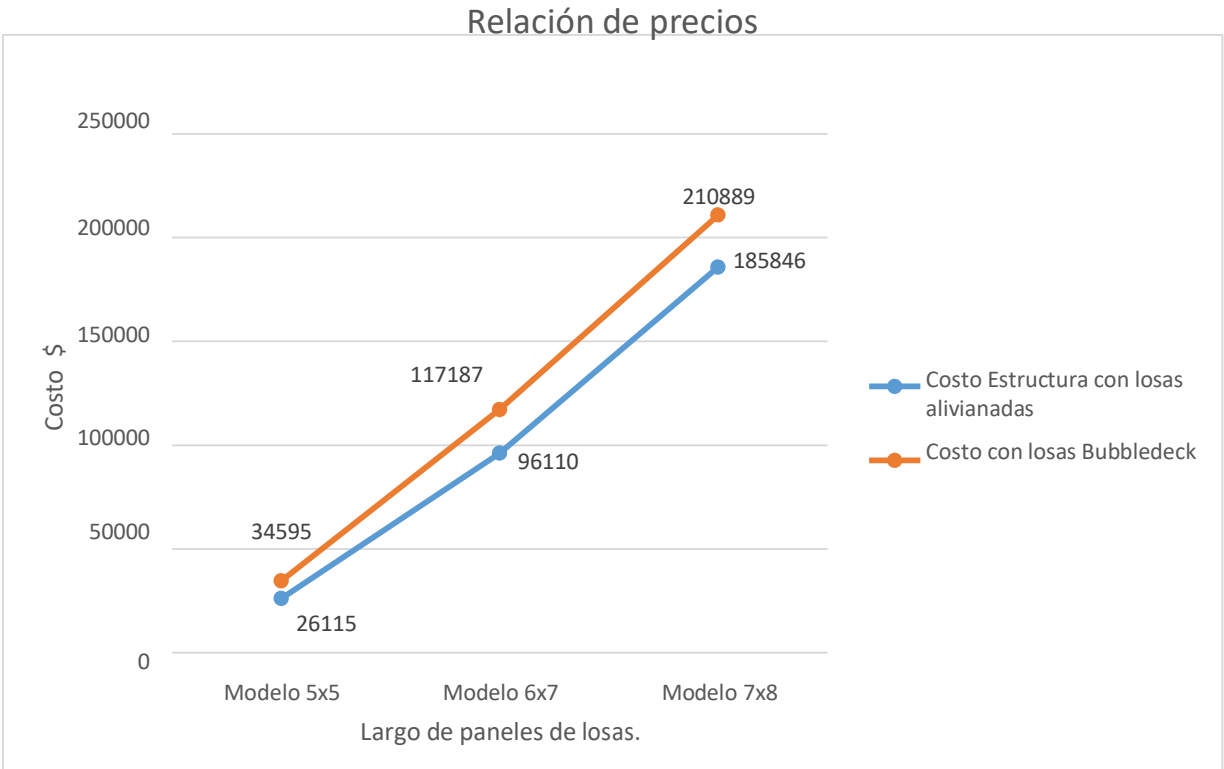
Costos de materiales	
Costo de metro cubico de hormigón	240 \$/m3
Costo de kilogramo de Acero	1,95 \$/kg
Costo de casetones	1,45 \$
Costo esferas de polietileno	0,95 \$

**Tabla 4.7** Cantidad total de materiales y costo total.

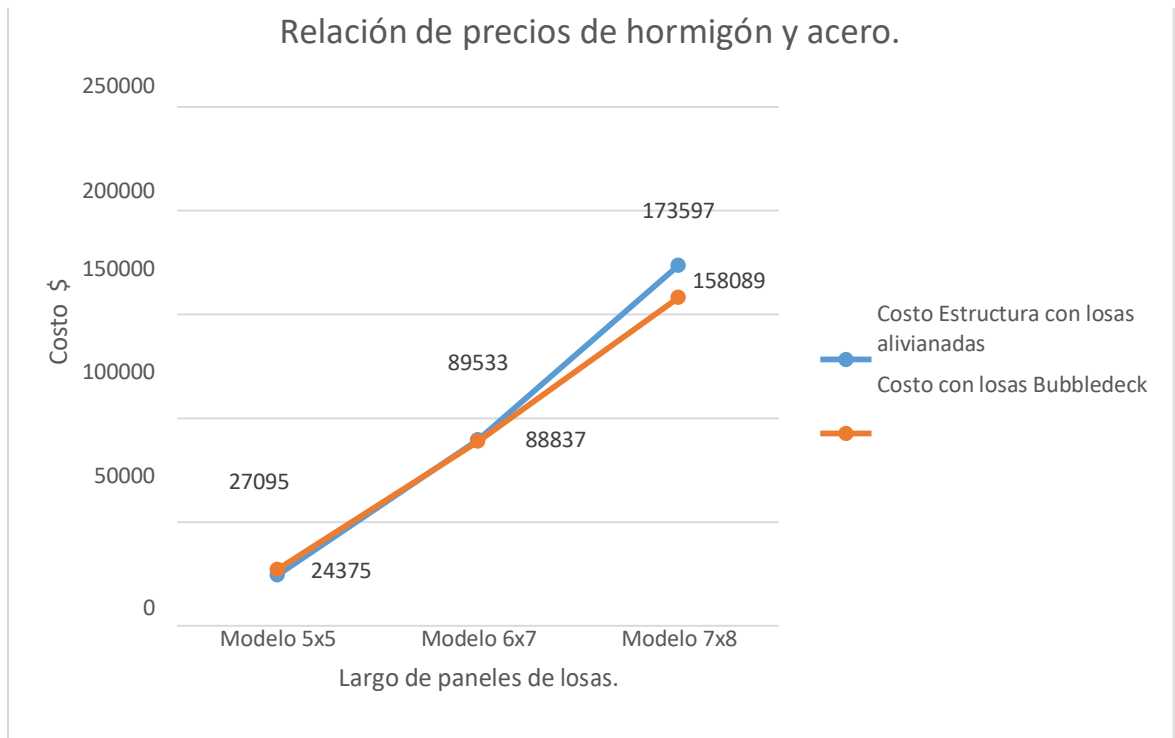
	Estructuras losas alivianadas				Estructuras losas Bubbledeck			
	Hormigón m3	Acero kg	Casetones	Costo \$	Hormigón m3	Acero kg	Esferas	Costo \$
Modelo 5x5	65	4448	1200	26115	75	4655	7500	34595
Modelo 6x7	229	17700	4536	96110	232	16996	28350	117187
Modelo 7x8	443	34535	8448	185846	406	31132	52800	210889

**Tabla 4.8** Cantidad de materiales y costo total sin casetones o esferas.

	Estructuras losas alivianadas			Estructuras losas Bubbledeck		
	Hormigón m3	Acero kg	Costo \$	Hormigón m3	Acero kg	Costo \$
Modelo 5x5	65	4448	24375	75	4655	27095
Modelo 6x7	229	17700	89533	232	16996	88837
Modelo 7x8	443	34535	173597	406	31132	158089



**Figura 4.10** Costos total de estructura para losas alivianadas y losas BubbleDeck.



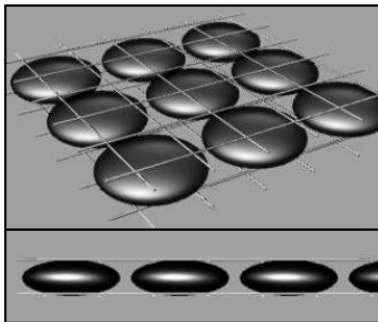
**Figura 4.11** Costos total de hormigón y acero para losas alivianadas y losas BubbleDeck.

## Dimensionamiento según Luz entre apoyo de vigas.

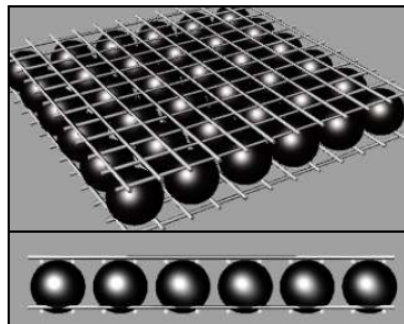
OBSERVACIONES	
Factor de medida eje a eje:	0,9
Factor de luz entre apoyos:	35
Cuanía de acero aprox. /M3	90 Carga activa 350 kg/m2
Constante maximo Voladizo	13,04348

		Esféricas													
		0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,34	0,40	0,45	0,52	0,70	0,80	1,00
Espesor losa	m	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,34	0,40	0,45	0,52	0,70	0,80	1,00
Diámetro de la esfera	m	0,27	0,27	0,15	0,18	0,18	0,23	0,23	0,23	0,32	0,36	0,41	0,55	0,65	0,82
Medida de eje a eje	m	0,30	0,30	0,17	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,35	0,40	0,45	0,61	0,72	0,91
Máxima cantidad de esferas	U/M2	10,00	10,00	36,00	25,00	25,00	16,00	16,00	16,00	8,00	6,00	5,00	2,80	1,96	1,20
Volumen de esferas /m2	M3/M2	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,13	0,15	0,17	0,24	0,28	0,35
Consumo de hormigon /m2	M3/M2	0,11	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,24	0,27	0,30	0,35	0,46	0,52	0,65
Consumo de acero aprox /m2	Kg/M2	9,91	12,61	12,27	13,83	15,63	16,61	18,41	22,01	24,22	27,31	31,15	41,05	46,63	58,82
Reduccion Hormigon/m2	%	27%	22%	32%	33%	31%	34%	32%	28%	33%	33%	33%	35%	35%	35%
Reduccion de peso/m2	Kg	95,79	95,79	152,68	183,22	183,22	229,02	229,02	229,02	314,22	351,78	417,39	585,41	676,41	831,45
Carga adicional util/m2	Kg	95,79	95,79	152,68	183,22	183,22	229,02	229,02	229,02	314,22	351,78	417,39	585,41	676,41	831,45
Luz entre apoyos sin vigas	Desde M	5,25	6,30	7,00	8,05	8,75	9,80	10,50	11,90	14,00	15,75	18,20	24,50	28,00	35,00
	Hasta M	6,25	7,30	8,00	9,05	9,75	10,80	11,50	12,90	15,00	16,75	19,20	25,50	29,00	36,00
Maximo voladizo	m	1,96	2,35	2,61	3,00	3,26	3,65	3,91	4,43	5,22	5,87	6,78	9,13	10,43	13,04

TIPOLOGIA OVALADA



TIPOLOGIA ESFERICA



## CONCLUSIONES

Realizando el análisis del comportamiento de losas Bubbledeck, el análisis de aplicación de los diferentes tipos de losas Bubbledeck y el análisis comparativo entre la aplicación de este sistema y sistemas de losas alivianadas se tiene las siguientes conclusiones.

- ▮ Según los modelos de losas Bubbledeck realizados en el programa SAP 2000 se observó un comportamiento uniforme similar al de una losa sólida, la distribución de esfuerzos no se ve mayormente influenciada por las esferas de polietileno de alta densidad. Los esfuerzos de compresión y tensión se distribuyen a través de las zonas ocupadas por el hormigón.
- ▮ Para secciones transversales de losa se observó un comportamiento similar al de cualquier elemento que soporta acciones flexionantes en donde los esfuerzos de compresión y tensión se distribuyen según las condiciones de apoyo.
- ▮ Para secciones que se muestran ocupadas por las esferas se observó que estas se encuentran poco esforzadas, por lo que se puede corroborar que la transmisión de esfuerzos dentro de la losa se produce únicamente a través de las secciones de hormigón.
- ▮ En los modelos de análisis de los tipos de losas Bubbledeck se observó que analizando los elementos como simplemente apoyados en sus bordes, la losa tipo BD 230 analizada para un rango de 5 metros es la única que cumple el valor de deflexión límite, las demás losas no cumplen, en estos modelos tomando en cuenta el agrietamiento y los efectos a largo plazo del hormigón se produjeron reducciones considerables en la resistencia de las losas.
- ▮ En los modelos de tipos de losas Bubbledeck analizados como elementos simplemente apoyados en los extremos, se observó que las mayores deflexiones se produjeron en la losa Bubbledeck tipo BD 390 analizada según los rangos de aplicación sugeridos y tomando en cuenta agrietamiento y efecto largo plazo del hormigón.
- ▮ En los modelos de losas Bubbledeck analizados como elementos empotrados en los extremos, se observó que para cada caso se cumple con los valores de deflexión límite, para estos modelos también se tomó en cuenta el agrietamiento y el efecto a largo plazo del hormigón.
- ▮ En los modelos de tipos de losas Bubbledeck analizados como elementos empotrados en los extremos, la máxima deflexión se produjo en la losa Bubbledeck tipo BD 340 analizada en los rangos de aplicación sugeridos, en este caso también se tomó en cuenta el agrietamiento y efecto a largo plazo del hormigón.
- ▮ En cada caso de modelos de losas Bubbledeck analizados como elementos simplemente apoyados o empotrados en los extremos se observa que el efecto de agrietamiento y el efecto a largo plazo reducen de forma diferente la capacidad resistente de cada modelo, esto se debe

a que la relación entre los momentos de agrietamiento y los momentos producidos varía mucho en cada caso.

- ▮ En el caso que se pueda asegurar el empotramiento de las losas Bubbledeck, estas cumplirán los valores de deflexiones máximas permitidas.
- ▮ Según las comparaciones realizadas entre los modelos de edificios se observó que los analizados con la aplicación de losas Bubbledeck produce menos deflexión de losas en los modelos de 5x5 metros y 6x7 metros, en estos casos la deflexión producida representa el 59.3% y 70.9 % respectivamente de la deflexión producida con la aplicación de las losas alivianadas correspondientes.
- ▮ En el modelo de edificio con luces de 7x8 metros la deflexión producida con en losa Bubbledeck representa un 1.4% más que la deflexión producida en losa alivianada utilizada para este caso.
- ▮ Se observa que tanto los momentos, cortantes, fuerzas axiales y derivas de piso son mayores en los modelos que utilizan losas Bubbledeck para los casos de 5x5 metros y 6x7 metros, en el caso de 7x8m se obtiene mayores efectos con la aplicación de losas alivianadas.
- ▮ Se observa que se necesita mayor cantidad de hormigón y acero en los modelos que utilizan losas Bubbledeck para los casos de 5x5 metros y 6x7metros, en el caso de 7x8 metros se necesita mayor cantidad de hormigón y acero en el modelo de losas alivianadas.
- ▮ Los modelos de losas alivianadas para los casos de 7x6 metros y 8x7metros, requieren acero de refuerzo a cortante.
- ▮ Según la comparación de costos se observa que la aplicación de losas Bubbledeck resulta menos económica para cada caso, esto debido al costo de las esferas de polietileno de alta densidad.
- ▮ Si se realiza una comparación de costos sin tomar en cuenta los precios de casetones ni de esferas de polietileno de alta densidad, se observa que para los modelos de 6x7 metros y 7x8 metros resulta más económico la aplicación de losas Bubbledeck.
- ▮ Para el precio de las esferas se asumió un costo de fabricación y de materiales según datos proporcionados por industrias de la región, al no contar con una industria dedicada a la fabricación de este tipo de elementos, los costos de aplicación de losas Bubbledeck se vuelven perjudiciales.
- ▮ Finalmente se concluye que desde el punto de vista técnico y para el caso que se garantice el empotramiento de los elementos la aplicación de losas Bubbledeck presenta mayores ventajas y beneficios que la aplicación de losas alivianadas, especialmente cuando se realicen construcciones de grande luces y para grandes cargas. Si se toma en cuenta el punto de vista económico resulta mejor la aplicación de losas alivianadas, sin embargo si se redujera el costo de la fabricación de esferas y se proyecten estructuras que soporten grandes luces y



grandes cargas, resultara más efectiva desde todo punto de vista la aplicación de losas Bubbledeck.

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Lugar: Tarija**

**Fecha: 29/jun/2021**

> (M01) - Obra gruesa Obra fina							
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Letrero en obra						
		2,00				2,00	
						2,00	pza
2	Instalacion de faenas						
	General	1,00				1,00	
						1,00	glb
3	Replanteo y Trazado de Superficie						
	Subsuelo/estructura	1,00	1,00	1267,77		1267,77	
						1267,77	m <sup>2</sup>
4	Excavación con retroexcavadoras						
	Subsuelo/findaciones	1,00	1,00	4,20	1268,00	5325,60	
						5325,60	m <sup>3</sup>
5	Sistema de encofrado para losa de cimentación.						
	Sotano	1,00	0,50	1280,00		640,00	
						640,00	m <sup>2</sup>
6	Losa radier 210 kg/cm2						
		1,00	1,00	0,50	1270,00	635,00	
						635,00	m <sup>3</sup>
7	Muro de contención de hormigón armado.						
	Perimetral sotano	1,00	1,00	0,40	157,15	62,86	
	Interiores sotano	1,00	1,00	0,30	37,75	11,33	
						74,19	m <sup>3</sup>
8	Muro ladrillo 18cm (6H)						

	Sotano	1,00	3,80	17,27		65,63	
						65,63	m <sup>2</sup>
9	Columna de h°a°						
	General	19,00	0,30	0,50	20,50	58,43	
	General	5,00	0,40	0,40	20,50	16,40	
	General	2,00	1,00	0,19	20,50	7,79	
	Columnas exteriores Auditorio	11,00	0,64	0,30	12,90	27,24	
						109,86	m <sup>3</sup>
10	Viga de h°a°						
		5,00	0,30	0,20	384,00	115,20	
						115,20	m <sup>3</sup>
11	Losa prenova h25						
	Sotano	1,00	1,00	1145,00		1145,00	
	Planta baja	1,00	1,00	985,45		985,45	
	Primer Piso	1,00	1,00	924,88		924,88	
	Segundo Piso	1,00	1,00	946,25		946,25	
	Tercer Piso	1,00	1,00	809,71		809,71	
	Cubierta	1,00	1,00	736,55		736,55	
						5547,84	m <sup>2</sup>
12	Muro durapanel doble cara (EMMEDUE)						
	Tercer piso	1,00	1,00	337,94		337,94	
	Tercer piso	1,00	1,00	146,95		146,95	
	Segundo piso	1,00	1,00	431,56		431,56	
	Segundo piso	1,00	1,00	198,40		198,40	
	Primer piso	1,00	1,00	315,28		315,28	
	Primer piso	1,00	1,00	201,05		201,05	
	Auditorio	1,00	1,00	307,82		307,82	
	Auditorio	1,00	1,00	265,43		265,43	
	Auditorio	1,00	1,00	59,70		59,70	
	Auditorio	1,00	1,00	189,60		189,60	
	Planta Baja	1,00	1,00	409,11		409,11	
						2862,84	m <sup>2</sup>
13	Acero laminado en caliente para estructura.						
	Muro estructural piso flotante	71,13				71,13	

	Muro estructural piso flotante	71,13				71,13	
	Muro estructural piso flotante	41,85				41,85	
	Muro estructural piso flotante	41,85				41,85	
	Muro estructural piso flotante	26,26				26,26	
						252,22	kg
14	Cielo falso acustico (mineral)						
	Tercer piso	1,00	1,00	496,50		496,50	
	Tercer piso	1,00	1,00	736,55		736,55	
	Segundo piso	1,00	1,00	1174,48		1174,48	
	Primer piso	1,00	1,00	1054,65		1054,65	
	Planta baja	1,00	1,00	1126,65		1126,65	
						4588,83	m <sup>2</sup>
15	Revestimiento azulejo blanco						
	Baños tercer piso	1,00	1,00	121,54		121,54	
						121,54	m <sup>2</sup>
16	Pintura latex interiores						
	Tercer piso	1,00	1,00	1066,35		1066,35	
	Segundo Piso	1,00	1,00	1065,89		1065,89	
	Primer Piso	1,00	1,00	1135,84		1135,84	
	Planta baja	1,00	1,00	860,79		860,79	
						4128,87	m <sup>2</sup>
17	Piso ceramica esmaltada						
	Pasillos tercer piso	1,00	1,00	184,15		184,15	
	Pasillos segundo piso	1,00	1,00	371,45		371,45	
	Pasillos Primer piso	1,00	1,00	5,19		5,19	
						560,79	m <sup>2</sup>
18	Piso de ceramica						
	Tercer piso	1,00	1,00	1001,05		1001,05	
	Segundo Piso	1,00	1,00	879,64		879,64	
	Primer Piso	1,00	1,00	775,84		775,84	
	Planta baja	1,00	1,00	475,71		475,71	
						3132,24	m <sup>2</sup>
19	Hormigon armado rampa						
	Ingreso	1,00	1,00	1,00	18,51	18,51	

	Ingreso	1,00	1,00	1,00	18,48	18,48	
						36,99	m <sup>3</sup>
20	Piso de Porcelanato						
	Planta baja	1,00	1,00	488,50		488,50	
						489,50	m <sup>2</sup>
21	Colocado piso de alfombra de alto trafico						
	Auditorio	1,00	1,00	25,18		25,18	
	Auditorio	1,00	1,00	14,75		14,75	
	Auditorio	1,00	1,00	15,81		15,81	
	Auditorio	1,00	1,00	16,56		16,56	
	Auditorio	1,00	1,00	16,97		16,97	
	Auditorio	1,00	1,00	16,96		16,96	
	Auditorio	1,00	1,00	16,52		16,52	
	Auditorio	1,00	1,00	14,94		14,94	
	Auditorio	1,00	1,00	13,86		13,86	
	Auditorio Mezzanine	1,00	1,00	16,80		16,80	
	Auditorio Mezzanine	1,00	1,00	16,73		16,73	
	Auditorio Mezzanine	1,00	1,00	15,53		15,53	
	Auditorio Mezzanine	1,00	1,00	15,26		15,26	
	Auditorio Mezzanine	1,00	1,00	25,11		25,11	
						240,98	m <sup>2</sup>
22	Zocalo ceramica esmaltada						
	Global	1,00	2687,65			2687,65	
						2687,65	m
23	Estructura fierro galvanizado						
		1,50				1,50	
						1,50	pza
24	Losa con placa colaborante.						
	Pisos Flotantes	3,00	1,00	249,24		747,72	
	Pisos Flotantes	3,00	1,00	116,91		350,73	
						1098,45	m <sup>2</sup>
25	Sistema de fachada flotante de aluminio con vidrio camara.						

		2,00	1,00	11,60		23,20	
		1,00	1,00	52,33		52,33	
		4,00	1,00	9,85		39,40	
		4,00	1,00	10,12		40,48	
		1,00	1,00	135,02		135,02	
		1,00	1,00	24,94		24,94	
		1,00	1,00	18,36		18,36	
		1,00	1,00	16,37		16,37	
		1,00	1,00	195,12		195,12	
		1,00	1,00	28,57		28,57	
		1,00	1,00	53,75		53,75	
		1,00	1,00	173,74		173,74	
						801,28	m <sup>2</sup>
26	Sistema de panel composite, para fachada ventilada.						
		1,00	1,00	348,12		348,12	
		1,00	1,00	82,02		82,02	
		1,00	1,00	104,69		104,69	
		1,00	1,00	368,54		368,54	
		1,00	1,00	179,66		179,66	
		1,00	1,00	581,00		581,00	
		1,00	1,00	103,25		103,25	
						1767,28	m <sup>2</sup>
27	Cubierta inclinada de plancha perfilada de acero.						
	Cubierta 01	1,00	1,00	318,00		318,00	
	Cubierta 02	1,00	1,00	191,10		191,10	
						509,10	m <sup>2</sup>
28	Cubierta inclinada de placas de policarbonato						
	Cubierta	1,00	1,00	363,96		363,96	
						363,96	m <sup>2</sup>
29	Ascensor para personas.						
		1,00				1,00	
						1,00	Ud
30	Revestimiento de escalera con elementos cerámicos.						
	Global	7,00				7,00	

						7,00	Ud.
31	Escalera de h°a°						
	Escallera central	2,00	1,00	1,00	3,61	7,22	
	Escalera lado recepcion	1,00	1,00	1,00	1,68	1,68	
	Escalera principal	1,00	1,00	1,00	4,26	4,26	
	Escalera de emergencia	2,00	1,00	1,00	5,38	10,76	
	Escalera de emergencia planta	1,00	1,00	1,00	6,07	6,07	
						29,99	m³
32	Muro de mampostería.(muro seco)						
		1,00	1,00	135,63		135,63	
		1,00	1,00	135,05		135,05	
						270,68	m²
33	Puerta de vidrio templado						
	Accesos exteriores	5,00				5,00	
	Interiores	3,00				3,00	
	Interiores	3,00				3,00	
	Interiores	1,00				1,00	
	Interiores	3,00				3,00	
						15,00	pza
34	Juntas de dilatación						
		4,00	10,56			42,24	
		4,00	9,86			39,44	
		4,00	10,46			41,84	
						123,52	m
35	Instalacion inodoro tanque bajo						
	Global	36,00				36,00	
						36,00	pza
36	Instalacion lavamanos						
	Global	28,00				28,00	
						28,00	pza
37	Puertas placa						
	Tercer piso	17,00	0,90	2,10		32,13	
	Tercer piso	3,00	1,90	2,20		12,54	
	Global Baños	40,00	0,60	2,00		48,00	

	Segundo Piso	15,00	0,90	2,10		28,35	
	Segundo Piso	7,00	1,90	2,20		29,26	
	Segundo Piso	2,00	0,75	2,10		3,15	
	Primer Piso	5,00	0,90	2,10		9,45	
	Primer Piso	9,00	1,90	2,20		37,62	
	Primer Piso	3,00	0,75	2,10		4,73	
	Planta Baja	14,00	0,90	2,10		26,46	
	Planta Baja	5,00	1,90	2,20		20,90	
						252,58	m <sup>2</sup>
38	Quincalleria						
		2,00				2,00	
						2,00	glb
39	Barandado metalico						
	Tercer piso	1,00	1,10	8,50		9,35	
	Tercer piso	1,00	1,10	2,80		3,08	
	Tercer piso	1,00	1,10	10,68		11,75	
	Tres niveles	3,00	1,10	6,05		19,97	
	Segundo Piso	1,00	1,10	10,68		11,75	
	Segundo Piso	1,00	1,10	5,72		6,29	
	Segundo Piso	1,00	1,10	6,97		7,67	
	Segundo Piso	1,00	1,10	8,18		9,00	
	Primer Piso	1,00	1,10	8,21		9,03	
	Primer Piso	1,00	1,10	10,85		11,94	
	Primer Piso	1,00	1,10	2,80		3,08	
	Primer Piso	1,00	1,10	1,00		1,10	
						103,99	m <sup>2</sup>
40	Tierra vegetal para jardin						
	Jardines Interiores	1,00	1,00	0,20		0,20	
	Jardines Interiores	1,00	1,00	0,20		0,20	
	Jardines Interiores	1,00	1,00	0,31		0,31	
	Jardines Interiores	1,00	1,00	0,17		0,17	
	Jardines Interiores	1,00	1,00	0,20		0,20	
						1,08	m <sup>2</sup>
41	Chapas baños						



		50,00				50,00	
						50,00	pza
42	Hormigon armado jardinera						
	Jardinesras Interiores	5,00	1,00	1,00	0,45	2,25	
						2,25	m <sup>3</sup>
>	<b>(M02) - Instalaciones Sanitarias</b>						
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica						
		1,00				1,00	
						1,00	pza
2	Prov col de accesorios-inst agua fria						
		1,00				1,00	
						1,00	glb
3	Llave de paso cu ø3/4						
		1,00				1,00	
						1,00	pza
4	Valvula de retencion 3/4 a.c						
		2,00				2,00	
						2,00	pza
5	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica						
		1,00				1,00	
						1,00	pza
6	Bomba de agua						
		2,00				2,00	
						2,00	pza
7	Codos cu ø3/4"						
		25,00				25,00	
						25,00	pza
8	Tee de cu ø3/4"						
		85,00				85,00	
						85,00	pza
9	Cañeria pvc de 3/4"						
		1,00	235,00			235,00	



> (M03) - Instalaciones Electricas							
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Medidor de luz y caja electrica						
		6,00				6,00	
						6,00	pza
2	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica						
		1,00				1,00	
						1,00	pza
3	Instalacion electrica cables						
		4,00				4,00	
						4,00	glb
4	Tablero de districucion 60x80x28+aliment						
		50,00				50,00	
						50,00	pza
5	Interruptor sencillo						
		30,00				30,00	
						30,00	pza
6	Interruptor doble						
		90,00				90,00	
						90,00	pto
7	Tomacorrientes f-n-t						
		60,00				60,00	
						60,00	pto
8	Tomacorriente doble						
		70,00				70,00	
						70,00	pza
9	Instalacion electrica punto						
	Global	680,00				680,00	
						680,00	pto
10	Cableado # 12						
		1,00	3.500,00			3.500,00	
						3.500,00	m
11	Cableado # 10 inc. ductos						

		1,00	3.500,00			3.500,00	
						3.500,00	m
12	Cable monopolar n°8 awg (plasmar ind. nacional)						
		1,00	3.500,00			3.500,00	
						3.500,00	m
>	<b>(M04) - Instalacion electrica paso peatonal</b>						
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Excavacion manual						
		3,00	1,00	1,00	1,50	4,50	
						4,50	m³
2	Prov.tendido cable engomado 2x10mm2						
		1,00	700,00			700,00	
						700,00	m
3	Prov.tendido de cable engomado 2x2.5mm2						
		1,00	350,00			350,00	
						350,00	m
4	Camara inspeccion de ladrillo (60x60cm)						
		5,00				5,00	
						5,00	pza
5	Ducto para iluminacion p/muros d=1 1/2"						
		1,00	150,00			150,00	
						150,00	m
6	Ducto para semaforizacion d=1 1/2"						
		1,00	148,90			148,90	
						148,90	m
7	Caja distribucion redonda p/tuberia 11/2						
		15,00				15,00	
						15,00	pza
>	<b>(M05) - Paso Peatonal</b>						
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Hormigon tipo a 210 p/pilas y estribos						
		1,00	1,00	1,00	102,05	102,05	

						102,05	m <sup>3</sup>
2	Hormigon tipo p 350 (vigas tipo cajon)						
		1,00	1,00	1,00	45,15	45,15	
						45,15	m <sup>3</sup>
3	Hormigon tipo a 210 (losas y accesos)						
		1,00	1,00	1,00	25,74	25,74	
						25,74	m <sup>3</sup>
4	Barandado metalico						
	Barandas laterales	2,00	1,15	78,85		181,35	
						181,35	m <sup>2</sup>
>	<b>(M06) - Exteriores</b>						
Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
1	Rampa de hormigon						
	Acceso silla de ruedas	4,00	1,00	1,00	1,73	6,92	
	Acceso silla de ruedas	1,00	1,00	1,00	1,41	1,41	
	Acceso silla de ruedas	1,00	1,00	1,00	1,80	1,80	
						10,13	m <sup>3</sup>
2	Tierra vegetal para jardin						
	Exteriores	4,00	1,00	0,81		3,24	
						3,24	m <sup>2</sup>
3	Hormigon armado jardinera						
	Jardineras exteriores	4,00	1,00	1,00	0,39	1,56	
						1,56	m <sup>3</sup>
4	Banco de madera.						
	Exteriores	8,00				8,00	
						8,00	pza
5	Pavimento de Mezcla Bituminosa Continua en Caliente						
	Ciclovia	1,00	1,00	244,56		244,56	
						244,56	m <sup>2</sup>
6	Nivelacion de terreno						
	Exteriores	1,00	1,00	0,20	1.550,31	310,06	
						310,06	m <sup>3</sup>
7	Piso de baldosas de hormigón.						



## PRECIO UNITARIO ITEM ELEGIDO

**Item: Losa prenova h34**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo**  
**Empresarial**  
**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Unidad:**

**m<sup>2</sup>**

**Fecha: 29/jun/2021**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Estructura soporte para encofrado recuperable	m <sup>2</sup>	0,01	607,66	6,08
2	-	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de al	unds.	0,03	92,22	2,77
3	-	Madera de construccion	pie <sup>2</sup>	0,06	8,00	0,48
4	-	Malla elaborada "in situ" 20x20 ø 6,3-6,3 de acero	m <sup>2</sup>	2,10	19,86	41,71
5	-	Hormigón h21	m <sup>3</sup>	0,05	838,98	41,95
6	-	Pelotas de plastico e=23	unds.	16,00	1,50	24,00
7	-	Agente filmógeno para el curado de hormigones y mo	l	15,00	1,80	27,00
8	-	Acero en barras corrugadas ca-50	kg	19,95	8,11	161,79
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	305,77
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	1,15	20,50	23,58
2	-	Ayudante (1ra)	hr	1,15	15,00	17,25
3	-	Ayudante 2ª de construcción	hr	0,38	28,77	10,93
4	-	Armador	hr	0,38	20,50	7,79
5	-	Maestro hormigonero especialista en el vaciado	hr	0,01	42,05	0,42
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	59,97
	C	EQUIPO				
1	-	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de h	hr	0,02	1042,51	20,85
	H	Herramientas menores		5%	(B) =	3,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24,18

J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	389,92
L	Gastos Generales		10%	(J) =	38,99
M	Utilidad		10%	(J) =	38,99
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	467,90
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>467,90</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>467,90</b>
Son: Cuatrocientos Sesenta y Siete con 90/100 Bolivianos					

### COMPUTO METRICO ITEM ELEGIDO

Nº	Descripción/parte	Veces	Dist. X	Dist. Y	Dist. Z	Parcial	
11	Losa prenova h34						
	Sotano	1,00	1,00	1145,00		1145,00	
	Planta baja	1,00	1,00	985,45		985,45	
	Primer Piso	1,00	1,00	924,88		924,88	
	Segundo Piso	1,00	1,00	946,25		946,25	
	Tercer Piso	1,00	1,00	809,71		809,71	
	Cubiertas	1,00	1,00	736,55		736,55	
						5547,84	m <sup>2</sup>















	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	39,40
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	71,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.856,47
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	185,65
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	185,65
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.227,76
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>2.227,76</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>2.228,00</b>
		Son: Dos Mil Doscientos Veintiocho Bolivianos				

**Item: Muro de contención de hormigón armado. Unidad: m<sup>3</sup>**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S. Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Separador homologado para muros.	unds.	8,00	0,40	3,20
2	-	Acero en barras corrugadas ca-50	kg	22,44	8,11	181,99
3	-	Alambre galvanizado para atar,1,30 mm de	kg	0,29	7,86	2,28
4	-	Tubo de pvc, serie b, de 75 mm de diámetro	m	0,05	28,42	1,42
5	-	Hormigón h21	m <sup>3</sup>	1,05	838,98	880,93
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.069,82
	B	OBRERO				
1	-	Armador.	hr	0,33	42,05	13,88
2	-	Ayudante 1ª de armador.	hr	0,42	31,24	13,12
3	-	Ayudante 1ª de construcción de obra civil.	hr	1,18	29,95	35,34





G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	79,30
C	EQUIPO				
H	Herramientas menores	5,00% de		(B) =	3,97
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,97
J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	143,68
L	Gastos Generales	10,00% de		(J) =	14,37
M	Utilidad	10,00% de		(J) =	14,37
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	172,41
>	Q TOTAL ITEM			(N+O+P) =	172,41
>	PRECIO ADOPTADO:				172,00
	Son: Ciento Setenta y Dos Bolivianos				

Item: Columna de h°a°

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Fierro corrugado	kg	125,00	6,30	787,50
3	-	Arena comun	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
4	-	Grava comun	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
5	-	Madera de construccion	pie <sup>2</sup>	80,00	8,00	640,00
6	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Alambre de amarre	kg	2,00	13,00	26,00
D		TOTAL MATERIALES			(A) =	2.032,43



	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.920,93
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	18,00	20,50	369,00
2	-	Armador	hr	10,00	20,50	205,00
3	-	Albañil	hr	10,00	19,00	190,00
4	-	Ayudante (1ra)	hr	20,00	15,00	300,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.064,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	53,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	85,20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.070,13
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	307,01
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	307,01
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.684,15
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.684,15
>		PRECIO ADOPTADO:				3.684,00
		Son: Tres Mil Seiscientos Ochenta y Cuatro Bolivianos				

Item: Losa prenova h25

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Estructura soporte para encofrado recuperable	m <sup>2</sup>	0,01	607,66	6,08
2	-	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	unds.	0,03	92,22	2,77
3	-	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	0,06	8,00	0,48
4	-	Malla elaborada "in situ" 20x20 ø 6,3-6,3 de espesor	m <sup>2</sup>	2,10	19,86	41,71
5	-	Hormigón h21	m <sup>3</sup>	0,15	838,98	125,85
6	-	Complemento prenova	unds.	0,17	52,21	8,88
7	-	Agente filmógeno para el curado de hormigón	l	0,15	13,87	2,08
8	-	Acero en barras corrugadas ca-50	kg	19,95	8,11	161,79

	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		349,63
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	1,30	20,50	26,65
2	-	Ayudante (1ra)	hr	1,30	15,00	19,50
3	-	Ayudante 2ª de construcción	hr	0,38	28,77	10,93
4	-	Armador	hr	0,38	20,50	7,79
5	-	Maestro hormigonero especialista en el vac	hr	0,01	42,05	0,42
	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =		66,54
	C	EQUIPO				
1	-	Camión bomba estacionado en obra, para b	hr	0,02	1.042,51	20,85
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	3,33
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	24,18
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	440,35
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	44,03
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	44,03
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	528,42
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	528,42
>		PRECIO ADOPTADO:				528,00
		Son: Quinientos Veintiocho Bolivianos				

**Item: Muro durapanel doble cara (EMMEDUE)      Unidad: m<sup>2</sup>**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Sistema EMMEDUE - Durapanel e=4	m <sup>2</sup>	1,05	108,50	113,93
2	-	Malla plana RG2	m <sup>2</sup>	0,40	12,50	5,00
3	-	Malla RGU 80	m <sup>2</sup>	0,50	14,50	7,25
4	-	Malla angular RG1	m <sup>2</sup>	0,50	14,75	7,38
5	-	Mortero 1:4 Desp 5%	m <sup>3</sup>	0,05	920,45	46,02
6	-	Barra de acero, varilla corrugada de 1/2 G-6	m <sup>2</sup>	0,26	65,25	16,83

	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		196,41
	B	OBRERO				
1	-	Especialista en montaje de mamparas tipo p	hr	1,25	41,48	51,85
2	-	Ayudante 1ª en montaje de fachadas y tech	hr	1,25	29,95	37,44
	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =		89,29
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	4,46
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,46
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	290,16
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	29,02
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	29,02
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	348,19
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	348,19
>		PRECIO ADOPTADO:				348,00
		Son: Trescientos Cuarenta y Ocho Bolivianos				

**Item: Acero laminado en caliente para estructura. Unidad: kg**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S. Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Acero laminado a 36	kg	1,00	7,05	7,05
2	-	Imprimación de secado rápido.	l	0,05	40,94	2,05

	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	9,10
	B	OBRERO				
1	-	Especialista soldador	hr	0,20	40,85	8,17
2	-	Ayudante 1ª en montaje de estructura metálica	hr	0,20	31,24	6,25
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	14,42
	C	EQUIPO				
1	-	Equipos y auxiliares para soldadura eléctrica	hr	0,06	19,62	1,22
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,72
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,94
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	25,45
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	2,55
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	2,55
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	30,54
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>30,54</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>31,00</b>
		Son: Treinta y Uno Bolivianos				

Item: Cielo falso acustico (mineral)

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cielo falso mineral	m <sup>2</sup>	1,02	125,90	128,42



Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	13,00	1,30	16,90
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,03	127,70	3,83
3	-	Azulejos	m <sup>2</sup>	1,05	92,70	97,34
4	-	Cemento blanco	kg	0,25	5,50	1,38
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	119,44
	B	OBRAERO				
1	-	Albañil	hr	3,50	19,00	66,50
2	-	Ayudante	hr	3,50	13,00	45,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	112,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	5,60
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5,60
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	237,04
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	23,70
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	23,70
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	284,45
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	284,45
>		PRECIO ADOPTADO:				284,00
		Son: Doscientos Ochenta y Cuatro Bolivianos				

Item: Pintura latex interiores

Unidad: m<sup>2</sup>



Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021  
 Cliente: U.A.J.M.S. Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Lija	pza	0,20	2,10	0,42
2	-	Pintura latex	galón	0,06	113,30	6,80
3	-	Masa corrida para pintura	galón	0,02	92,70	1,85
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	9,07
	B	OBRERO				
1	-	Pintor	hr	0,50	19,00	9,50
2	-	Ayudante	hr	0,50	13,00	6,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	16,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,80
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,80
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	25,87
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	2,59
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	2,59
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	31,05
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	31,05
>		PRECIO ADOPTADO:				31,00

	Son: Treinta y Uno Bolivianos				
--	-------------------------------	--	--	--	--

**Item: Piso ceramica esmaltada**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	14,00	1,30	18,20
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,04	127,70	5,11
3	-	Ceramica esmaltada antidesliz.	m <sup>2</sup>	1,10	104,60	115,06
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	138,37
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	2,30	19,00	43,70
2	-	Ayudante	hr	2,30	13,00	29,90
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	73,60
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	3,68
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,68
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	215,65
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	21,56
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	21,56
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	258,78

>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	258,78
>		PRECIO ADOPTADO:				259,00
		Son: Doscientos Cincuenta y Nueve Bolivianos				

Item: Piso de ceramica

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Ceramica nacional	m <sup>2</sup>	1,00	101,10	101,10
2	-	Cemento	kg	10,00	1,30	13,00
3	-	Arena fina	m <sup>3</sup>	0,03	138,00	4,14
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	118,24
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	2,00	19,00	38,00
2	-	Ayudante	hr	2,00	13,00	26,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	64,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	3,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	185,44
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	18,54

M	Utilidad		10,00% de	(J) =	18,54
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	222,53
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>222,53</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>223,00</b>
	Son: Doscientos Veintitres Bolivianos				

Item: Hormigon armado rampa

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Acero estructural	kg	85,00	6,70	569,50
2	-	Alambre de amarre	kg	1,60	13,00	20,80
3	-	Arenilla	m <sup>3</sup>	0,60	70,00	42,00
4	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,80	143,40	114,72
5	-	Cemento	kg	350,00	1,30	455,00
6	-	Clavos	kg	1,60	12,50	20,00
7	-	Madera construccion	pie <sup>2</sup>	85,00	7,20	612,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.834,02
	B	OBRERO				
1	-	Armador	hr	9,00	20,50	184,50
2	-	Ayudante	hr	18,00	13,00	234,00
3	-	Encofrador	hr	18,00	20,50	369,00
4	-	Albañil	hr	7,00	19,00	133,00
5	-	Peon	hr	20,00	12,00	240,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.160,50
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	58,03
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	90,03



H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	2,64
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	2,64
J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	354,16
L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	35,42
M	Utilidad	10,00% de	(J) =	35,42
N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	424,99
> Q	TOTAL ITEM		(N+O+P) =	424,99
>	PRECIO ADOPTADO:			425,00
	Son: Cuatrocientos Veinticinco Bolivianos			

**Item:** Colocado piso de alfombra de alto trafico      **Unidad:** m<sup>2</sup>  
**Proyecto:** Centro de Emprendimiento y Desarrollo      **Fecha:** 29/jun/2021  
**Cliente:** U.A.J.M.S.      **Tipo de cambio:** 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Lafombra de alto trafico	m <sup>2</sup>	1,10	70,65	77,72
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	77,72
	B	OBRERO				
1	-	Colocador de alfombras.	hr	0,50	20,00	10,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	10,00
	C	EQUIPO				



	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	25,60
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores	5,00% de		(B) =	1,28
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,28
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	32,23
	L	Gastos Generales	10,00% de		(J) =	3,22
	M	Utilidad	10,00% de		(J) =	3,22
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	38,67
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>38,67</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>39,00</b>
		Son: Treinta y Nueve Bolivianos				

Item: Estructura fierro galvanizado

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Fierro galvanizado de 4	m	21,90	214,90	4.706,31
2	-	Soldadura	kg	2,00	13,70	27,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	4.733,71
	B	OBRERO				
1	-	Peon	hr	7,00	12,00	84,00
2	-	Maestro	hr	2,00	19,00	38,00
3	-	Soldador	hr	8,00	19,00	152,00



G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	274,00
C	EQUIPO				
H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	13,70	
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	13,70	
J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	5.021,41	
L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	502,14	
M	Utilidad	10,00% de	(J) =	502,14	
N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	6.025,69	
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>6.025,69</b>	
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>6.026,00</b>	
	Son: Seis Mil Veintiseis Bolivianos				

**Item: Losa con placa colaborante.**

**Unidad: m²**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Perfil de placa de acero galvanizado con for	m²	1,05	131,34	137,91
2	-	Pieza angular de plancha de acero galvaniza	m	0,04	197,52	7,90
3	-	Tornillo autotaladrante rosca-metal, para fij	unds.	6,00	0,84	5,04
4	-	Separador homologado para losas.	unds.	3,00	0,56	1,68
5	-	Acero en barras corrugadas CA-50.	kg	1,00	8,10	8,10
6	-	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm	kg	0,03	7,86	0,24
7	-	Malla elaborada "in situ" 20x20 ø 6,3-6,3 de	m²	1,15	1,15	1,32
8	-	Hormigón h21	m³	0,07	838,98	54,53
9	-	Conector de acero galvanizado con cabeza c	unds.	10,00	5,01	50,10
10	-	Agente filmógeno para el curado de hormigl	l	0,15	13,87	2,08
D	TOTAL MATERIALES				(A) =	268,90
B	OBRERO					
1	-	Especialista en montaje de estructura metál	hr	0,69	39,88	27,44

2	-	Ayudante 1ª en montaje de estructura metálica	hr	0,27	31,24	8,31
3	-	Armador.	hr	0,04	42,05	1,72
4	-	Ayudante 1ª de armador.	hr	0,04	31,24	1,25
5	-	Maestro hormigonero especialista en el vaciado	hr	0,00	42,05	0,13
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	39,28
	C	EQUIPO				
1	-	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo	hr	0,01	1.042,51	6,26
2	-	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	hr	0,50	107,94	54,40
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,96
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	62,62
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	370,81
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	37,08
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	37,08
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	444,97
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	444,97
>		PRECIO ADOPTADO:				445,00
		Son: Cuatrocientos Cuarenta y Cinco Bolivianos				

**Item: Sistema de fachada flotante de aluminio con Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Montante de aluminio de 175x52 mm	m	0,67	657,06	438,26
2	-	Travesaño de aluminio de 70,5x52 mm	m	1,33	323,39	431,08
3	-	Perfil de anclaje del cristal de aluminio, sistema	m	2,00	84,67	169,34
4	-	Tapa embellecedora de aluminio en posición	m	1,33	53,43	71,22
5	-	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de fachada	unds.	1,00	174,21	174,21
6	-	Vidrio cámara 6+6+6 (float incoloro+cámara)	m <sup>2</sup>	0,60	846,16	511,08
7	-	Panel de plancha de aluminio, de 9 mm de espesor	m <sup>2</sup>	0,40	183,51	73,77
8	-	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora	unds.	0,84	31,80	26,71
9	-	Material auxiliar para colocación de tarima	unds.	1,00	18,22	18,22





	D	TOTAL MATERIALES		(A) =	70,07
	B	OBRERO			
1	-	Especialista en montaje de fachadas y techchr	0,17	41,48	6,84
2	-	Ayudante 1ª en montaje de fachadas y techchr	0,17	29,95	4,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =	11,79
	C	EQUIPO			
	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	0,59
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	0,59
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	82,45
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	8,24
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	8,24
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	98,94
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>98,94</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>99,00</b>
		Son: Noventa y Nueve Bolivianos			

**Item: Cubierta inclinada de placas de policarbonat Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Placa translúcida plana de policarbonato, de m <sup>2</sup>		1,00	61,78	61,78
2	-	Perfil en H de policarbonato, de 4 mm de es m <sup>2</sup>		1,00	29,03	29,03
3	-	Perfil en U de policarbonato, de 4 mm de es m <sup>2</sup>		2,00	8,35	16,70
4	-	Pieza de cumbrera, color negro, para cubier m		0,10	53,42	5,34
5	-	Pieza de remate perimetral para cubiertas d m		0,10	44,74	4,47
6	-	Aireador de 86x47 cm, para cubiertas de pla und.		0,02	690,94	13,82

7	-	Tornillo autotaladrante para fijación de placas	unds.	2,00	3,84	7,68
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	138,82
	B	OBRERO				
1	-	Especialista en montaje de fachadas y techos	hr	0,10	41,48	4,19
2	-	Ayudante 1ª en montaje de fachadas y techos	hr	0,10	29,95	3,03
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	7,21
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,36
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,36
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	146,40
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	14,64
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	14,64
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	175,68
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>175,68</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>176,00</b>
		Son: Ciento Setenta y Seis Bolivianos				

Item: Ascensor para personas.

Unidad: Ud

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Ciente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cabina con acabados calidad básica 1mx1,2	unds.	1,00	24.240,70	24.240,70
2	-	Amortiguadores de foso para ascensor hidr	unds.	1,00	2.532,81	2.532,81
3	-	Botonera de piso con acabados de calidad b	unds.	4,00	109,94	439,76

4	-	Botonera de cabina para ascensor de pasaje	unds.	1,00	578,59	578,59	
5	-	Grupo oleodinámico para ascensor hidráulico	unds.	1,00	63.357,20	63.357,20	
6	-	Limitador de velocidad y paracaídas para asc	unds.	1,00	6.335,74	6.335,74	
7	-	Cuadro y cable de maniobra p/ ascensor hid	unds.	1,00	24.590,70	24.590,70	
8	-	Puerta de ascensor de pasajeros de acceso a	unds.	4,00	3.616,83	14.467,32	
9	-	Recorrido de guías y pistón p/ascensor hidr	unds.	1,00	4.952,89	4.952,89	
10	-	Selector de detenidas p/ascensor hidráulico	unds.	4,00	423,78	1.695,12	
11	-	Lámpara de 40 w, y accesorios.	unds.	4,00	33,92	135,68	
12	-	Gancho adosado al techo	unds.	1,00	339,24	339,24	
13	-	Instalación línea telefónica en cabina de asc	unds.	1,00	1.015,53	1.015,53	
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	144.681,28	
	B	OBRERO					
1	-	Especialista instalador de aparatos elevador	hr	78,72	41,48	3.265,47	
2	-	Ayudante 1ª instalador de aparatos elevador	hr	78,72	29,90	2.353,85	
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	5.619,32	
	C	EQUIPO					
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	280,97	
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	280,97	
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	150.581,57	
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	15.058,16	
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	15.058,16	
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	180.697,88	
	>	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>180.697,88</b>	
	>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>180.698,00</b>	
		Son: Ciento Ochenta Mil Seiscientos Noventa y Ocho Bolivianos					

**Item: Revestimiento de escalera con elementos ce Unidad: Ud.**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				

1	-	Huella para peldaño de gres porcelánico.	m	17,00	64,62	1.098,54
2	-	Tabica para peldaño de gres porcelánico.	m	17,00	64,62	1.098,54
3	-	Zanquín cerámico de gres porcelánico	m	7,14	40,39	288,38
4	-	Baldosa cerámica de gres porcelánico, acab	m <sup>2</sup>	1,05	64,62	67,85
5	-	Rodapié cerámico de gres porcelánico.	m	2,00	24,23	48,46
6	-	Mortero de cemento blanco.	m <sup>3</sup>	0,22	609,40	134,07
7	-	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m <sup>2</sup>	0,02	97,48	1,95
8	-	Mortero de juntas cementoso tipo CG2,	kg	13,78	5,35	73,72
D		TOTAL MATERIALES			(A) =	2.811,52
B		OBRERO				
1	-	Especialista colocador de pisos.	hr	10,00	37,97	379,59
2	-	Ayudante 1ª colocador de pisos.	hr	10,00	27,99	279,82
3	-	Ayudante 2ª de construcción.	hr	10,00	26,83	268,22
G		TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	927,62
C		EQUIPO				
H		Herramientas menores		5,00% de	(B) =	46,38
I		TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	46,38
J		SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.785,52
L		Gastos Generales		10,00% de	(J) =	378,55
M		Utilidad		10,00% de	(J) =	378,55
N		PARCIAL			(J+K+L+M) =	4.542,62
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	4.542,62
>		PRECIO ADOPTADO:				4.543,00
		Son: Cuatro Mil Quinientos Cuarenta y Tres Bolivianos				

Item: Escalera de h°a°

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96



Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Fierro corrugado	kg	120,00	6,30	756,00
3	-	Arena comun	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
4	-	Grava comun	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
5	-	Madera de construccion	pie <sup>2</sup>	60,00	8,00	480,00
6	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
7	-	Alambre de amarre	kg	2,00	13,00	26,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.840,93
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	18,00	20,50	369,00
2	-	Armador	hr	10,00	20,50	205,00
3	-	Albañil	hr	10,00	19,00	190,00
4	-	Ayudante (1ra)	hr	18,00	15,00	270,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.034,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	51,70
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	83,70
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.958,63
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	295,86
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	295,86
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.550,35
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>3.550,35</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>3.550,00</b>
		Son: Tres Mil Quinientos Cincuenta Bolivianos				



>	PRECIO ADOPTADO:				890,00
	Son: Ochoientos Noventa Bolivianos				

Item: Puerta de vidrio templado

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Puerta vidrio tmp. de 2190x896 mm y 10 m	unds.	1,00	584,12	584,12
2	-	Accesorios para puertas de vidrio templado	unds.	1,00	1.920,81	1.920,81
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.504,93
	B	OBRERO				
1	-	Especialista vidriero	hr	4,57	34,63	158,16
2	-	Ayudante 1ª de vidriero	hr	4,57	25,50	116,46
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	274,61
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	13,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	13,73
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.793,27
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	279,33
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	279,33
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.351,93

>	Q	TOTAL ITEM		(N+O+P) =	3.351,93
>		PRECIO ADOPTADO:			3.352,00
		Son: Tres Mil Trescientos Cincuenta y Dos Bolivianos			

Item: Juntas de dilatación

Unidad: m

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Plastoform 100x50x1	pza	0,20	3,46	0,69
2	-	Alquitrán	kg	0,60	11,00	6,60
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	7,29
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,08	19,00	1,52
2	-	Ayudante (1ra)	hr	0,08	15,00	1,20
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	2,72
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,14
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,14
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	10,15

L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	1,01
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	1,01
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	12,18
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>12,18</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>12,00</b>
	Son: Doce Bolivianos				

Item: Instalacion inodoro tanque bajo

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Inodoro blanco t/bajo c/acc.	pza	1,00	925,10	925,10
2	-	Chicotillo l=0.30 1/2	pza	1,00	51,10	51,10
3	-	Codo fg 1/2	pza	1,00	7,70	7,70
4	-	Llave de paso 1/2	pza	1,00	51,60	51,60
5	-	Pegamento+teflon	glb	1,00	117,40	117,40
6	-	Codo de 4 de 90 grados esq 40	pza	1,00	74,40	74,40
7	-	Tornillos de 2	pza	4,00	0,80	3,20
8	-	Tarugos	pza	4,00	1,10	4,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.234,90
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	2,00	19,00	38,00
2	-	Ayudante	hr	12,00	13,00	156,00
3	-	Plomero	hr	8,50	19,00	161,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	355,50
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	17,78

I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	17,78
J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.608,18
L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	160,82
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	160,82
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	1.929,81
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>1.929,81</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.930,00</b>
	Son: Un Mil Novecientos Treinta Bolivianos				

Item: Instalacion lavamanos

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Lavamanos blanco c/griferia	pza	1,00	725,20	725,20
2	-	Chicotillo 1/2	pza	2,00	50,50	101,00
3	-	Sifon	pza	1,00	48,70	48,70
4	-	Codo fg 1/2	pza	1,00	7,70	7,70
5	-	Tuberia pvc de 2 esq 40	m	0,60	48,10	28,86
6	-	Codo de 2 de 90 grados esq.40	pza	1,00	16,50	16,50
7	-	Pegamento	kg	0,50	88,10	44,05
8	-	Copla+niple hexagonal 1/2	glb	2,00	14,60	29,20
9	-	Teflon	rollo	1,00	12,80	12,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.014,01
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	2,00	19,00	38,00
2	-	Ayudante	hr	3,00	13,00	39,00
3	-	Plomero	hr	4,00	19,00	76,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	153,00
	C	EQUIPO				

	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	7,65
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	7,65
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	1.174,66
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	117,47
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	117,47
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	1.409,59
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>1.409,59</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>1.410,00</b>
		Son: Un Mil Cuatrocientos Diez Bolivianos			

**Item: Puertas placa**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Ciente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Puerta placa (mara)	m <sup>2</sup>	1,00	466,30	466,30
2	-	Marco 2x3	m	2,86	37,70	107,82
3	-	Bisagras dobles de 4	pza	3,00	20,60	61,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	635,92
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,60	19,00	11,40
2	-	Carpintero	hr	1,00	19,00	19,00
3	-	Peon	hr	1,60	12,00	19,20
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	49,60
	C	EQUIPO				





	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =	256,00
	C	EQUIPO			
	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	12,80
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	12,80
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	1.081,30
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	108,13
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	108,13
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	1.297,56
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>1.297,56</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>1.298,00</b>
		Son: Un Mil Doscientos Noventa y Ocho Bolivianos			

**Item: Barandado metalico**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Barandado de metal	m <sup>2</sup>	1,00	504,80	504,80
2	-	Tornillos de 2	pza	4,00	0,80	3,20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	508,00
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	3,00	19,00	57,00
2	-	Ayudante	hr	3,00	13,00	39,00





	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	236,90
	B	OBRERO				
1	-	Carpintero	hr	2,50	19,00	47,50
2	-	Ayudante	hr	2,50	13,00	32,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	80,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	4,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	320,90
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	32,09
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	32,09
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	385,08
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>385,08</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>385,00</b>
		Son: Trescientos Ochenta y Cinco Bolivianos				

Item: Hormigon armado jardinera

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	35,00	1,30	45,50
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,06	127,70	7,66
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,08	143,40	11,47
4	-	Madera construccion	pie <sup>2</sup>	85,00	7,20	612,00
5	-	Clavos	kg	2,20	12,50	27,50
6	-	Alambre de amarre	kg	2,20	13,00	28,60
7	-	Acero estructural	kg	100,00	6,70	670,00
8	-	Aditivos	l	10,00	21,60	216,00

	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.618,73
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	18,00	20,50	369,00
2	-	Ayudante	hr	16,00	13,00	208,00
3	-	Peon	hr	20,00	12,00	240,00
4	-	Armador	hr	9,00	20,50	184,50
5	-	Albañil	hr	7,00	19,00	133,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.134,50
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
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	(B) =	56,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	135,78
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.889,01
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	288,90
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	288,90
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.466,82
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.466,82
>		PRECIO ADOPTADO:				3.467,00
		Son: Tres Mil Cuatrocientos Sesenta y Siete Bolivianos				

Item: Medidor de agua d=1/2"+caja metalica      Unidad: pza  
 Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021  
 Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Medidor de agua 1/2"	pza	1,00	224,90	224,90
2	-	Caja de distribucion metalica	pza	1,00	63,90	63,90
3	-	Accesorios para inst. medidor	glb	1,00	26,90	26,90

	D	TOTAL MATERIALES		(A) =		315,70
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	1,00	19,00	19,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	13,00	13,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =		32,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,60
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,60
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	349,30
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	34,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	34,93
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	419,16
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>419,16</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>419,00</b>
		Son: Cuatrocientos Diecinueve Bolivianos				

Item: Prov col de accesorios-inst agua fria

Unidad: glb

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Acces(cruz, tee, codo, llave, uniones)	pza	1,00	2.142,20	2.142,20







	A	MATERIAL				
1	-	Valvula de retencion d=3/4	pza	1,00	56,20	56,20
2	-	Soldadura	kg	0,10	13,70	1,37
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	57,57
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0,30	19,00	5,70
2	-	Ayudante	hr	0,30	13,00	3,90
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	9,60
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,48
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,48
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	67,65
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	6,77
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	6,77
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	81,18
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>81,18</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>81,00</b>
		Son: Ochenta y Uno Bolivianos				

Item: Medidor de agua d=1/2"+caja metalica      Unidad: pza  
 Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Medidor de agua 1/2"	pza	1,00	224,90	224,90
2	-	Caja de distribucion metalica	pza	1,00	63,90	63,90
3	-	Accesorios para inst. medidor	glb	1,00	26,90	26,90
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	315,70
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	1,00	19,00	19,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	13,00	13,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	32,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,60
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,60
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	349,30
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	34,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	34,93
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	419,16
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	419,16
>		PRECIO ADOPTADO:				419,00
		Son: Cuatrocientos Diecinueve Bolivianos				

Item: Bomba de agua

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Ciente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
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	OBRERO				
1	-	Plomero especialista	hr	7,00	70,00	490,00
2	-	Ayudante	hr	7,00	13,00	91,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	581,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	29,05
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	29,05
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.980,15
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	398,02
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	398,02
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	4.776,18

>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	4.776,18
>		PRECIO ADOPTADO:				4.776,00
		Son: Cuatro Mil Setecientos Setenta y Seis Bolivianos				

**Item: Codos cu  $\varnothing 3/4"$**

**Unidad: pza**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Codo de cu d=3/4	pza	1,00	16,80	16,80
2	-	Soldadura	kg	0,20	13,70	2,74
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	19,54
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0,60	19,00	11,40
2	-	Ayudante	hr	0,60	13,00	7,80
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	19,20
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,96
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,96
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	39,70
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	3,97
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	3,97

N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	47,64
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			(N+O+P) =	<b>47,64</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>48,00</b>
	Son: Cuarenta y Ocho Bolivianos				

**Item: Tee de cu ø3/4"**

**Unidad: pza**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Tee de cu d=3/4	pza	1,00	23,00	23,00
2	-	Soldadura	kg	0,20	13,70	2,74
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	25,74
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0,60	19,00	11,40
2	-	Ayudante	hr	0,60	13,00	7,80
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	19,20
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,96
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,96
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	45,90



H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,67
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,67
J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	21,56
L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	2,16
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	2,16
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	25,87
> Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	25,87
>	PRECIO ADOPTADO:				26,00
	Son: Veintiseis Bolivianos				

**Item: Instalacion agua potable**

**Unidad: pto**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cañeria galvanizada 1/2	m	3,00	2,20	6,60
2	-	Cañeria galvanizada 3/4	m	1,00	27,70	27,70
3	-	Codo fg 1/2	pza	3,00	7,70	23,10
4	-	Codo fg 3/4	pza	1,00	13,00	13,00
5	-	Llave de paso globo 1/2	pza	2,00	42,60	85,20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	155,60
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	5,50	19,00	104,50
2	-	Ayudante	hr	6,50	13,00	84,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	189,00
	C	EQUIPO				





	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	0,32	
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	0,32	
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	40,84	
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	4,08	
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	4,08	
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	49,01	
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>49,01</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>49,00</b>	
		Son: Cuarenta y Nueve Bolivianos				

Item: Codos pvc 90 6 esq 40

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Codo de 6 de 90 grados esq 40	pza	1,00	258,50	258,50
2	-	Pegamento	kg	0,40	88,10	35,24
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	293,74
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0,55	19,00	10,45
2	-	Ayudante	hr	0,60	13,00	7,80

	G	TOTAL MANO DE OBRA		(B+E+F) =	18,25
	C	EQUIPO			
	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	0,91
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	0,91
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	312,90
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	31,29
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	31,29
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	375,48
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>375,48</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>375,00</b>
		Son: Trescientos Setenta y Cinco Bolivianos			

Item: Yee c/registro de 4 esq 40

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Yee c/reg de 4 esq 40	pza	1,00	146,80	146,80
2	-	Pegamento	kg	0,30	88,10	26,43
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	173,23
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0,40	19,00	7,60
2	-	Ayudante	hr	0,40	13,00	5,20

















Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Sumidero	pza	1,00	1,00	1,00
2	-	Cemento	kg	1,00	1,30	1,30
3	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,00	127,70	0,26
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2,56
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,50	19,00	9,50
2	-	Ayudante	hr	0,50	13,00	6,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	16,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,80
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,80
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	19,36
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	1,94
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	1,94
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	23,23
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>23,23</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>23,00</b>
		Son: Veintitres Bolivianos				

Item: Medidor de luz y caja electrica

Unidad: pza

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021  
 Cliente: U.A.J.M.S. Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Medidor luz 120 amp 3x	pza	1,00	882,60	882,60
2	-	Caja para medidor	pza	1,00	175,50	175,50
3	-	Basto 1"x3mts	pza	1,00	134,70	134,70
4	-	Pilastra	pza	1,00	706,20	706,20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.899,00
	B	OBRERO				
1	-	Electricista	hr	5,00	26,00	130,00
2	-	Ayudante electricista	hr	5,00	18,00	90,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	220,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	11,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	11,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.130,00
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	213,00
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	213,00
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.556,00
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	2.556,00
>		PRECIO ADOPTADO:				2.556,00

Son: Dos Mil Quinientos Cincuenta y Seis Bolivianos		
---	--	--

**Item: Medidor de agua d=1/2"+caja metalica      Unidad: pza**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Medidor de agua 1/2"	pza	1,00	224,90	224,90
2	-	Caja de distribucion metalica	pza	1,00	63,90	63,90
3	-	Accesorios para inst. medidor	glb	1,00	26,90	26,90
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	315,70
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	1,00	19,00	19,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	13,00	13,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	32,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,60
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,60
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	349,30
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	34,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	34,93
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	419,16

>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	419,16
>		PRECIO ADOPTADO:				419,00
		Son: Cuatrocientos Diecinueve Bolivianos				

Item: Instalacion electrica cables

Unidad: glb

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cable no 1/0	m	100,00	46,10	4.610,00
2	-	Cable no. 6	m	200,00	12,60	2.520,00
3	-	Cable no. 10	m	250,00	3,60	900,00
4	-	Cable no. 12	m	2.500,00	2,50	6.250,00
5	-	Cable no. 14	m	7.200,00	1,80	12.960,00
6	-	Cable no. 2x22	m	600,00	1,50	900,00
7	-	Cinta aislante	rollo	45,00	23,00	1.035,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	29.175,00
	B	OBRERO				
1	-	Electricista	hr	3.100,00	26,00	80.600,00
2	-	Ayudante electricista	hr	3.100,00	18,00	55.800,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	136.400,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	6.820,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	6.820,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	172.395,00
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	17.239,50





	H	Herramientas menores	5,00% de	(B) =	7,60
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	7,60
	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	297,36
	L	Gastos Generales	10,00% de	(J) =	29,74
	M	Utilidad	10,00% de	(J) =	29,74
	N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	356,83
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>		<b>(N+O+P) =</b>	<b>356,83</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>357,00</b>
		Son: Trescientos Cincuenta y Siete Bolivianos			

**Item: Interruptor doble**

**Unidad: pto**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Interruptor doble	pto	1,00	1,00	1,00
2	-	Cable no. 14	m	8,00	1,80	14,40
3	-	Tuberia pvc de 3/4	m	8,00	4,30	34,40
4	-	Cinta aislante	rollo	0,20	23,00	4,60
5	-	Caja plastica	pza	1,00	1,90	1,90
	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>56,30</b>
	B	OBRERO				
1	-	Peon	hr	2,00	12,00	24,00
2	-	Electricista	hr	2,00	26,00	52,00
	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B+E+F) =</b>	<b>76,00</b>
	C	EQUIPO				





	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	78,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	3,90
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	212,60
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	21,26
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	21,26
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	255,12
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>255,12</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>255,00</b>
		Son: Doscientos Cincuenta y Cinco Bolivianos				

**Item: Tomacorriente doble**

**Unidad: pza**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Toma corriente doble	pza	1,00	37,70	37,70
2	-	Cable no. 10	m	14,00	3,60	50,40
3	-	Tuberia pvc de 1	m	5,00	5,20	26,00
4	-	Cajas rectangulares pvc luz	pza	1,00	3,00	3,00
5	-	Pegamento	kg	0,10	88,10	8,81
6	-	Cinta aislante	rollo	0,70	23,00	16,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	142,01
	B	OBRERO				
1	-	Electricista	hr	5,00	26,00	130,00
2	-	Ayudante electricista	hr	5,00	18,00	90,00











	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	Ayudante	hr	2,30	13,00	29,90
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	29,90
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,50
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1,50
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	31,40
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	3,14
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	3,14
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	37,67
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	37,67
>		PRECIO ADOPTADO:				38,00
		Son: Treinta y Ocho Bolivianos				

**Item: Prov.tendido cable engomado 2x10mm2      Unidad: m**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cable engomado 2x10mm	m	1,00	25,00	25,00
2	-	Tuberia pvc d = 2"	m	1,02	8,00	8,16
3	-	Accesorios pvc d=2"	glb	1,00	3,60	3,60



4	-	Pegamento de pvc	l	0,10	45,00	4,50
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	41,26
	B	OBRERO				
1	-	Electricista	hr	0,04	26,00	1,04
2	-	Ayudante	hr	0,03	13,00	0,33
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1,37
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,07
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,07
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	42,69
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	4,27
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	4,27
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	51,23
	>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>51,23</b>
	>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>51,00</b>
		Son: Cincuenta y Uno Bolivianos				

**Item: Prov.tendido de cable engomado 2x2.5mm2 Unidad: m**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				

1	-	Cable engomado 2x2.5 mm 2/1kv antinflama	m	1,00	13,00	13,00
2	-	Tuberia pvc d=1 1/2	m	1,02	6,00	6,12
3	-	Pegamento de pvc	l	0,10	45,00	4,50
4	-	Accesorios pvc d=1 1/2"	glb	1,00	8,00	8,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	31,62
	B	OBRERO				
1	-	Ayudante	hr	0,11	13,00	1,43
2	-	Electricista	hr	0,15	26,00	3,90
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	5,33
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,27
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,27
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	37,22
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	3,72
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	3,72
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	44,66
	>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>44,66</b>
	>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>45,00</b>
		Son: Cuarenta y Cinco Bolivianos				

Item: Camara inspeccion de ladrillo (60x60cm)      Unidad: pza  
 Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021  
 Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	50,00	1,11	55,50
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,23	127,70	29,37
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,20	143,40	28,68
4	-	Piedra	m <sup>3</sup>	0,20	90,10	18,02
5	-	Fierro corrugado	kg	3,50	6,30	22,05
6	-	Ladrillo chapaco	pza	70,00	1,00	70,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	223,62
	B	OBRERO				
1	-	Ayudante	hr	10,00	13,00	130,00
2	-	Albañil	hr	10,00	19,00	190,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	320,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	16,00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	16,00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	559,62
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	55,96
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	55,96
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	671,55
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	671,55
>		PRECIO ADOPTADO:				672,00
		Son: Seiscientos Setenta y Dos Bolivianos				





>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	32,15
>		PRECIO ADOPTADO:				32,00
		Son: Treinta y Dos Bolivianos				

**Item: Caja distribucion redonda p/tuberia 11/2**      **Unidad: pza**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo**      **Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.**      **Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Caja plastica distribucion p/tuberia 11/2"	pza	1,00	8,50	8,50
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	8,50
	B	OBRERO				
1	-	Electricista	hr	0,50	26,00	13,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	13,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,65
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,65
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	22,15

L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	2,22
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	2,22
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	26,58
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>26,58</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>27,00</b>
	Son: Veintisiete Bolivianos				

**Item: Hormigon tipo a 210 p/pilas y estribos**      **Unidad: m<sup>3</sup>**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo**      **Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.**      **Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,45	127,70	57,47
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,92	143,40	131,93
4	-	Clavos	kg	1,00	12,50	12,50
5	-	Alambre de amarre	kg	1,00	13,00	13,00
6	-	Madera de encofrado	pie <sup>2</sup>	40,00	8,43	337,32
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	940,71
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	8,00	19,00	152,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	13,00	130,00
3	-	Encofrador	hr	10,00	20,50	205,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	487,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	0,40	20,00	8,00
2	-	Vibradora	hr	0,40	15,00	6,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	24,35

I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	38,35
J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.466,06
L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	146,61
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	146,61
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	1.759,28
>	<b>Q TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>1.759,28</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.759,00</b>
	Son: Un Mil Setecientos Cincuenta y Nueve Bolivianos				

**Item: Hormigon tipo p 350 (vigas tipo cajon)      Unidad: m<sup>3</sup>**  
**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo      Fecha: 29/jun/2021**  
**Cliente: U.A.J.M.S.      Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	480,00	1,11	532,80
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,70	127,70	89,39
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,75	143,40	107,55
4	-	Madera de encofrado	pie <sup>2</sup>	60,00	8,43	505,98
5	-	Clavos	kg	1,00	12,50	12,50
6	-	Alambre de amarre	kg	1,00	13,00	13,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.261,22
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	8,00	19,00	152,00
2	-	Ayudante	hr	20,00	13,00	260,00
3	-	Encofrador	hr	12,00	20,50	246,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	658,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	0,50	20,00	10,00
2	-	Vibradora	hr	0,50	15,00	7,50



	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) = 32,90
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) = 50,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) = 1.969,62
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) = 196,96
	M	Utilidad		10,00% de	(J) = 196,96
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) = 2.363,54
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) = 2.363,54</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>			<b>2.364,00</b>
		Son: Dos Mil Trescientos Sesenta y Cuatro Bolivianos			

**Item: Hormigon tipo a 210 (losas y accesos)**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

**Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021**

**Cliente: U.A.J.M.S.**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,00	1,11	388,50
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,70	127,70	89,39
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,75	143,40	107,55
4	-	Madera de encofrado	pie <sup>2</sup>	40,00	8,43	337,32
5	-	Clavos	kg	1,00	12,50	12,50
6	-	Alambre de amarre	kg	1,00	13,00	13,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	948,26
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	8,00	19,00	152,00
2	-	Ayudante	hr	10,00	13,00	130,00
3	-	Encofrador	hr	10,00	20,50	205,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	487,00
	C	EQUIPO				



	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	96,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	4,80
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,80
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	608,80
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	60,88
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	60,88
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	730,56
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>730,56</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>731,00</b>
		Son: Setecientos Treinta y Uno Bolivianos				

Item: Rampa de hormigon

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Ciente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	350,00	1,30	455,00
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,60	127,70	76,62
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,80	143,40	114,72
4	-	Madera	pie <sup>2</sup>	75,00	8,70	652,50
5	-	Clavos	kg	2,00	12,50	25,00
6	-	Alambre de amarre	kg	1,60	13,00	20,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.344,64
	B	OBRAERO				
1	-	Albañil	hr	10,00	19,00	190,00
2	-	Ayudante	hr	20,00	13,00	260,00
3	-	Encofrador	hr	18,00	20,50	369,00

4	-	Peon	hr	22,00	12,00	264,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.083,00
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	20,00	20,00
2	-	Vibradora	hr	0,80	15,00	12,00
3	-	Sierra circular	hr	0,25	14,90	3,73
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	54,15
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	89,88
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.517,52
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	251,75
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	251,75
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.021,02
>	Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>3.021,02</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>3.021,00</b>
		Son: Tres Mil Veintiuno Bolivianos				

Item: Tierra vegetal para jardin

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	0,40	52,50	21,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	21,00
	B	OBRERO				

1	-	Peon	hr	1,50	12,00	18,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	18,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,90
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	39,90
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	3,99
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	3,99
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	47,88
	> Q	<b>TOTAL ITEM</b>			<b>(N+O+P) =</b>	<b>47,88</b>
	>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>48,00</b>
		Son: Cuarenta y Ocho Bolivianos				

Item: Hormigon armado jardinera

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	35,00	1,30	45,50
2	-	Arena	m <sup>3</sup>	0,06	127,70	7,66
3	-	Grava	m <sup>3</sup>	0,08	143,40	11,47
4	-	Madera construccion	pie <sup>2</sup>	85,00	7,20	612,00
5	-	Clavos	kg	2,20	12,50	27,50
6	-	Alambre de amarre	kg	2,20	13,00	28,60
7	-	Acero estructural	kg	100,00	6,70	670,00
8	-	Aditivos	l	10,00	21,60	216,00











3	-	Cemento gris en sacos	kg	1,00	1,12	1,12
4	-	Baldosa de hormigón para exteriores.	m <sup>2</sup>	1,05	88,97	93,42
5	-	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tama	kg	1,00	2,84	2,84
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	209,47
	B	OBRERO				
1	-	Especialista de construcción de obra civil	hr	0,35	41,00	14,23
2	-	Ayudante 1ª de construcción de obra civil.	hr	0,38	29,95	11,35
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	25,58
	C	EQUIPO				
1	-	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga	hr	0,02	0,02	0,00
2	-	Regla vibrante de 3 m.	hr	0,05	28,63	1,29
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,28
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,57
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	237,61
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	23,76
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	23,76
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	285,13
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	285,13
>		PRECIO ADOPTADO:				285,00
		Son: Doscientos Ochenta y Cinco Bolivianos				

Item: Tierra vegetal para jardin

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
----	----	------------------	------	-------	------------	--------------

	A	MATERIAL				
1	-	Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	0,40	52,50	21,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	21,00
	B	OBRERO				
1	-	Peon	hr	1,50	12,00	18,00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	18,00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,90
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	39,90
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	3,99
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	3,99
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	47,88
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	47,88
>		PRECIO ADOPTADO:				48,00
		Son: Cuarenta y Ocho Bolivianos				

Item: Cordon de acera exterior

Unidad: m

Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Fecha: 29/jun/2021



## Proyecto: Centro de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial

**Ciente: U.A.J.M.S.**

**Lugar: Tarija**

**Fecha: 29/jun/2021**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
>	<b>M01 - Obra gruesa Obra fina</b>				
1	Letrero en obra	pza	2,00	1.181,00	2.362,00
2	Instalacion de faenas	glb	1,00	9.646,00	9.646,00
3	Replanteo y Trazado de Superficie	m <sup>2</sup>	1.267,77	4,00	5.071,08
4	Excavación con retroexcavadoras	m <sup>3</sup>	5.325,60	34,00	181.070,40
5	Sistema de encofrado para losa de cimentación.	m <sup>2</sup>	640,00	84,00	53.760,00
6	Losa radier 210 kg/cm2	m <sup>3</sup>	635,00	2.228,00	1.414.780,00
7	Muro de contención de hormigón armado.	m <sup>3</sup>	74,19	1.362,00	101.046,78
8	Muro ladrillo 18cm (6H)	m <sup>2</sup>	65,63	172,00	11.287,67
9	Columna de h°a°	m <sup>3</sup>	109,86	3.672,00	403.405,92
10	Viga de h°a°	m <sup>3</sup>	115,20	3.684,00	424.396,80
11	Losa prenova h34	m <sup>2</sup>	5.547,84	467,90	2.595.834,34
12	Muro durapanel doble cara (EMMEDUE)	m <sup>2</sup>	2.862,84	348,00	996.268,32
13	Acero laminado en caliente para estructura.	kg	252,22	31,00	7.818,82
14	Cielo falso acustico (mineral)	m <sup>2</sup>	4.588,83	235,00	1.078.375,05
15	Revestimiento azulejo blanco	m <sup>2</sup>	121,54	284,00	34.517,36
16	Pintura latex interiores	m <sup>2</sup>	4.128,87	31,00	127.994,97
17	Piso ceramica esmaltada	m <sup>2</sup>	560,79	259,00	145.244,61
18	Piso de ceramica	m <sup>2</sup>	3.132,24	223,00	698.489,52
19	Hormigon armado rampa	m <sup>3</sup>	36,99	3.701,00	136.899,99
20	Piso de Porcelanato	m <sup>2</sup>	489,50	425,00	208.037,50
21	Colocado piso de alfombra de alto trafico	m <sup>2</sup>	240,98	106,00	25.543,88
22	Zocalo ceramica esmaltada	m	2.687,65	39,00	104.818,35
23	Estructura fierro galvanizado	pza	1,50	6.026,00	9.039,00
24	Losa con placa colaborante.	m <sup>2</sup>	1.098,45	445,00	488.810,25
25	Sistema de fachada flotante de aluminio con vidrio camara.	m <sup>2</sup>	801,28	2.503,00	2.005.603,84
26	Sistema de panel composite, para fachada ventilada.	m <sup>2</sup>	1.767,28	872,00	1.541.068,16
27	Cubierta inclinada de plancha perfilada de acero.	m <sup>2</sup>	509,10	99,00	50.400,90
28	Cubierta inclinada de placas de policarbonato	m <sup>2</sup>	363,96	176,00	64.056,96
29	Ascensor para personas.	Ud	1,00	180.698,00	180.698,00
30	Revestimiento de escalera con elementos cerámicos.	Ud.	7,00	4.543,00	31.801,00
31	Escalera de h°a°	m <sup>3</sup>	29,99	3.550,00	106.464,50
32	Muro de mampostería.(muro seco)	m <sup>2</sup>	270,68	890,00	240.905,20
33	Puerta de vidrio templado	pza	15,00	3.352,00	50.280,00
34	Juntas de dilatación	m	123,52	12,00	1.482,24
35	Instalacion inodoro tanque bajo	pza	36,00	1.930,00	69.480,00
36	Instalacion lavamanos	pza	28,00	1.410,00	39.480,00

37	Puertas placa	m <sup>2</sup>	252,58	826,00	208.631,08
38	Quincalleria	glb	2,00	1.298,00	2.596,00
39	Barandado metalico	m <sup>2</sup>	103,99	731,00	76.019,61
40	Tierra vegetal para jardin	m <sup>2</sup>	1,08	48,00	51,84
41	Chapas baños	pza	50,00	385,00	19.250,00
42	Hormigon armado jardinera	m <sup>3</sup>	2,25	3.467,00	7.800,75
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>13.960.588,69</b>
>	<b>M02 - Instalaciones Sanitarias</b>				
43	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica	pza	1,00	419,00	419,00
44	Prov col de accesorios-inst agua fria	glb	1,00	3.538,00	3.538,00
45	Llave de paso cu ø3/4	pza	1,00	0,00	0,00
46	Valvula de retencion 3/4 a.c	pza	2,00	81,00	162,00
47	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica	pza	1,00	419,00	419,00
48	Bomba de agua	pza	2,00	4.776,00	9.552,00
49	Codos cu ø3/4"	pza	25,00	48,00	1.200,00
50	Tee de cu ø3/4"	pza	85,00	55,00	4.675,00
51	Cañeria pvc de 3/4"	m	235,00	26,00	6.110,00
52	Instalacion agua potable	pto	115,00	425,00	48.875,00
53	Codos pvc 45 2 esq 40	pza	50,00	49,00	2.450,00
54	Codos pvc 90 6 esq 40	pza	50,00	375,00	18.750,00
55	Yee c/registro de 4 esq 40	pza	65,00	224,00	14.560,00
56	Tubo desagüe pvc d=4 c/prov. y colocado	m	79,60	63,00	5.014,80
57	Camara de inspeccion	pza	6,00	729,00	4.374,00
58	Caja de registro	pza	4,00	272,00	1.088,00
59	Reduccion cu ø3/4" a ø1/2"	pza	50,00	0,00	0,00
60	Llave de paso de 3/4	pza	40,00	123,00	4.920,00
61	Extinguidor y caja	pza	30,00	2.099,00	62.970,00
62	Sumidero	pza	15,00	23,00	345,00
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>189.421,80</b>
>	<b>M03 - Instalaciones Electricas</b>				
63	Medidor de luz y caja electrica	pza	6,00	2.556,00	15.336,00
64	Medidor de agua d=1/2"+caja metalica	pza	1,00	419,00	419,00
65	Instalacion electrica cables	glb	4,00	206.874,00	827.496,00
66	Tablero de districucion 60x80x28+aliment	pza	50,00	6.853,00	342.650,00
67	Interruptor sencillo	pza	30,00	357,00	10.710,00
68	Interruptor doble	pto	90,00	163,00	14.670,00
69	Tomacorrientes f-n-t	pto	60,00	255,00	15.300,00
70	Tomacorriente doble	pza	70,00	448,00	31.360,00
71	Instalacion electrica punto	pto	680,00	473,00	321.640,00
72	Cableado # 12	m	3.500,00	8,00	28.000,00
73	Cableado # 10 inc. ductos	m	3.500,00	20,00	70.000,00
74	Cable monopolar n°8 awg (plasmar ind. nacional)	m	3.500,00	36,00	126.000,00
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>1.803.581,00</b>
>	<b>M04 - Instalacion electrica paso peatonal</b>				
75	Excavacion manual	m <sup>3</sup>	4,50	38,00	171,00
76	Prov.tendido cable engomado 2x10mm2	m	700,00	51,00	35.700,00
77	Prov.tendido de cable engomado 2x2.5mm2	m	350,00	45,00	15.750,00

78	Camara inspeccion de ladrillo (60x60cm)	pza	5,00	672,00	3.360,00
79	Ducto para iluminacion p/muros d=1 1/2"	m	150,00	32,00	4.800,00
80	Ducto para semaforizacion d=1 1/2"	m	148,90	32,00	4.764,80
81	Caja distribucion redonda p/tuberia 11/2	pza	15,00	27,00	405,00
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>64.950,80</b>
>	<b>M05 - Paso Peatonal</b>				
82	Hormigon tipo a 210 p/pilas y estribos	m <sup>3</sup>	102,05	1.759,00	179.505,95
83	Hormigon tipo p 350 (vigas tipo cajon)	m <sup>3</sup>	45,15	2.364,00	106.734,60
84	Hormigon tipo a 210 (losas y accesos)	m <sup>3</sup>	25,74	1.773,00	45.637,02
85	Barandado metalico	m <sup>2</sup>	181,35	731,00	132.566,85
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>464.444,42</b>
>	<b>M06 - Exteriores</b>				
86	Rampa de hormigon	m <sup>3</sup>	10,13	3.021,00	30.602,73
87	Tierra vegetal para jardin	m <sup>2</sup>	3,24	48,00	155,52
88	Hormigon armado jardinera	m <sup>3</sup>	1,56	3.467,00	5.408,52
89	Banco de madera.	pza	8,00	7.416,00	59.328,00
90	Pavimento de Mezcla Bituminosa Continua en Caliente	m <sup>2</sup>	244,56	64,00	15.651,84
91	Nivelacion de terreno	m <sup>3</sup>	310,06	45,00	13.952,70
92	Piso de baldosas de hormigón.	m <sup>2</sup>	935,20	285,00	266.532,00
93	Tierra vegetal para jardin	m <sup>2</sup>	370,55	48,00	17.786,40
94	Cordon de acera exterior	m	367,99	62,00	22.815,38
<b>Presupuesto Parcial Modulo:</b>					<b>432.233,09</b>

**PRESUPUESTO TOTAL**

**Bs 16.915.219,80**

Son: Dieciseis Millon(es) Novecientos Quince Mil Doscientso Diecinueve con 80/100 Bolivianos