

**SOLICITUD DE COTIZACIONES PARA OBRAS  
CONVOCATORIA PÚBLICA - SEGUNDA CONVOCATORIA**

El Estado Plurinacional de Bolivia, ha suscrito con el Banco Mundial (BM) el Contrato de Préstamo AIF 5712-BO para la implementación del Proyecto PICAR, bajo este marco el PICAR.UOD POTOSÍ, firmó el convenio de financiamiento con la Comunidad de Tocorpaque del Municipio de Tinguipaya para la ejecución del proyecto: [“Ampliación y mejoramiento de Micro Riego en la Comunidad de Tocorpaque del Ayllu Qanasa Municipio de Tinguipaya”](#), para este propósito se convoca públicamente a presentar cotizaciones. Los interesados podrán recabar el Pedido de Cotizaciones para Obras, así como toda información en Oficinas de EMPODERAR – PICAR; cuya dirección es Av. Simón Bolívar Esq. 19 de Marzo Zona Villa Magisterio de la Ciudad de Potosí, hasta el [día lunes 14 de octubre del 2019](#), en horarios de oficina.

Las consultas escritas se recibirán hasta el [día viernes 11 de octubre del 2019, horas 18:00 p.m.](#) en oficinas de EMPODERAR – PICAR; cuya dirección es Av. Simón Bolívar Esq. 19 de marzo Zona Villa Magisterio de la Ciudad de Potosí.

Las ofertas deberán presentarse en las oficinas EMPODERAR – PICAR Potosí, cuya dirección es Simón Bolívar Esq. 19 de Marzo Zona Villa Magisterio de la Ciudad de Potosí, hasta el [día lunes 14 de octubre del 2019 a Hrs.18:00](#); las ofertas recibidas fuera del plazo serán rechazadas.

La cotización será presentada en sobre cerrado y bajo el siguiente rotulo

Señores:  
Comunidad Tocorpaque  
Ref. **“Ampliación Y Mejoramiento de Micro Riego en la Comunidad de Tocorpaque del Ayllu Qanasa Municipio de Tinguipaya”**  
Comunidad Tocorpaque

[La apertura de sobres se realizará el martes 15 de octubre del 2019 a hrs. 14:30](#) en las oficinas EMPODERAR – PICAR Potosí.

Potosí, 30 de septiembre de 2019.



**DOCUMENTO DE PEDIDO DE COTIZACIONES PARA OBRAS**

*Objeto de la Contratación:*

**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE MICRO RIEGO EN LA COMUNIDAD DE  
TOCORPAQUE DEL AYLLU QANASA”**

**Tocorpaque - Potosí - Bolivia**

**Septiembre 2019**

## PARTE I

### INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES

#### 1. ANTECEDENTES

El Proyecto de Inversión Comunitaria en Áreas Rurales (PICAR) tiene como objetivo “Mejorar el acceso a infraestructura y servicios básicos sostenibles para las comunidades rurales más desfavorecidas de algunos de los municipios más pobres de Bolivia”, el cual ha sido diseñado de manera que contribuya con las estrategias definidas en el Plan Sectorial, dándoles a las Comunidades Beneficiarias las herramientas para convertirse en agentes de su propio desarrollo, para lo cual se les brindará apoyo y capacitación en la gestión de todas sus actividades relacionadas con los Proyectos Comunales.

En este marco la Comunidad de Tocorpaque, tiene previsto contratar una empresa constructora y/o personas naturales con capacidad para ejecutar el proyecto “[AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE MICRO RIEGO EN LA COMUNIDAD DE TOCORPAQUE DEL AYLLU QANASA MUNICIPIO DE TINGUIPAYA](#)”.

#### 2. PROPONENTES ELEGIBLES

En esta convocatoria podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

- a) Las personas naturales con capacidad de contratar.
- b) Empresas Constructoras.

#### 3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

##### Inspección Previa

La inspección previa del lugar y el entorno donde se realizará la obra es obligatoria para todos los potenciales proponentes.

##### Consultas escritas sobre la Convocatoria

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas a la Comunidad hasta la fecha definida en la convocatoria. Y presentadas en oficinas del EMPODERAR – PICAR POTOSI.

Para cualquier consulta comunicarse con los teléfonos: 62-43997, 71812738 encargado de atender consultas Ing. Freddy Monzón Sosa.

#### 4. GARANTÍAS

Las garantías requeridas, de acuerdo con el objeto, son:

- a) **Garantía de Buena Ejecución de Obra.** La Comunidad Beneficiaria a fin de precautelar la Buena de Ejecución de Obra establece una Retención del 7% en cada planilla de avance como garantía de buena ejecución de trabajos. Dicha suma será devuelta pasada la firma del Acta recepción definitiva. Si se encontrara alguna observación a la conclusión de la obra o el Contratista se negara a ejecutar las mismas este importe será utilizado por el Contratante para la ejecución de estas reparaciones.

- b) **Garantía de Correcta Inversión de Anticipo.** En caso de convenirse anticipo, el proponente deberá presentar una Boleta de Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado. El monto total del anticipo no deberá exceder el veinte por ciento (20%) del monto total del contrato.

## 5. DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTAR LOS PROPONENTES

Todos los Formularios de la cotización, solicitados en el presente documento, se constituirán en Declaraciones Juradas.

Para Personas Naturales los documentos que deben presentar los proponentes son:

- a) Carta de Presentación de propuesta a nombre de la Comunidad, señalando presupuesto, y tiempo de validez de la Propuesta.
- b) Identificación del Proponente, Adjuntando fotocopia de NIT y Carnet de Identidad.
- c) Currículum Vitae del Titular que respalde la Experiencia del Proponente.
- d) Formulario de presupuesto por ítems y general de la obra (anexo 1) y Análisis de precios unitarios (Anexo 2), debidamente firmado.
- e) Formulario de Calendario de Actividades y Cronograma de Ejecución de Obras (Anexo 3) debidamente firmado
- f) Cronograma de pagos según actividades ejecutadas por Hitos.
- g) Certificado de inspección previa (no obligatorio)
- h) Equipo mínimo requerido.

Para Personas Jurídicas los documentos que deben presentar los proponentes son:

- a) Carta de Presentación de propuesta a nombre de la Comunidad, señalando presupuesto, y tiempo de validez de la Propuesta.
- b) Currículum Vitae de la empresa que respalde la Experiencia del Proponente.
- c) Adjuntar Poder amplio y suficiente del representante Legal (si corresponde).
- d) Formulario de presupuesto por ítems y general de la obra (anexo 1) y Análisis de precios unitarios (Anexo 2), debidamente firmado.
- e) Formulario de Calendario de Actividades y Cronograma de Ejecución de Obras (Anexo 3) debidamente firmado
- f) Certificado de Inspección previa (no obligatorio)
- g) Cronograma de pagos según actividades ejecutadas por Hitos.
- h) Equipo mínimo requerido.

***El equipo requerido en el proyecto puede ser de propiedad o alquilado para el proyecto, como se señala líneas arriba todo formulario es considerado una declaración jurada.***

La No presentación de algunos de los documentos citados o la falta de Firma del Representante Legal, podrá ser causal de descalificación.

## 6. RECEPCIÓN DE COTIZACIONES

La recepción de cotizaciones se efectuará en el lugar señalado en la Invitación y/o Publicación hasta la fecha y hora límite fijados en el mismo.

La cotización deberá ser presentada en sobre cerrado, dirigido a la Comunidad Beneficiaria.

La cotización deberá tener una validez no menor a treinta (30) días calendario, desde la fecha fijada para la presentación de cotizaciones.

En caso de retiro de la oferta presentada durante el período de vigencia, aceptamos que automáticamente seremos declarados inelegibles para participar en cualquier convocatoria posterior que este financiado por el PICAR por un período de tres años contados a partir de la presente invitación. Asimismo, ser incluidos en la lista de proponentes no elegibles en los procesos de Contratación en las Entidades Públicas del Estado Plurinacional de Bolivia.

De igual manera, si después de haber sido adjudicados, no ejecutamos o rehusamos ejecutar el Contrato, aceptamos que automáticamente seremos declarados inelegibles para participar en cualquier proceso posterior que este financiado por el PICAR por un período similar al mencionado en el párrafo precedente.

## **7. APERTURA, EVALUACION DE COTIZACIONES Y ADJUDICACIÓN**

La apertura de sobres o cotizaciones se realizará en la fecha, hora y lugar señalados en la Publicación/Invitación, las ofertas serán evaluadas en sesión reservada la metodología CUMPLE/NO CUMPLE.

Se adjudicará a la oferta de precio más bajo evaluado, que haya cumplido todos los requerimientos.

## **8. FORMA DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN**

Se adjudicará al precio más bajo evaluado luego de realizar la revisión aritmética en el Formulario Cuadro de Revisión Aritmética, la cotización con el Precio Más Bajo, se someterá a la evaluación de las especificaciones técnicas, verificando la información contenida en el Formulario de Verificación de las Especificaciones Técnicas aplicando la metodología CUMPLE/NO CUMPLE. En caso de cumplir se recomendará su adjudicación. Caso contrario se procederá a su descalificación y a la evaluación de la segunda cotización con el Precio Mas Bajo y así sucesivamente.

## **9. SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO**

El proponente adjudicado, deberá presentar para la suscripción de contrato, los originales o fotocopias legalizadas de la documentación presentada a solicitud expresa de la comunidad.

La Comunidad otorgará al proponente adjudicado un plazo razonable para la entrega de los documentos requeridos en la Carta de Adjudicación; si el proponente adjudicado presentase los documentos antes del plazo otorgado, el proceso deberá continuar.

En caso de que el proponente adjudicado justifique, oportunamente, el retraso en la presentación de uno o varios documentos, requeridos para la suscripción de contrato, por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la Comunidad, se deberá ampliar el plazo de presentación de documentos.

## **10. forma de pago**

La Comunidad Beneficiaria procederá al pago del monto establecido en pagos contra entregas parciales, según planilla o certificado de avance aprobado, mismo que no debe ser inferior al 20%.

Los pagos se efectuarán, dentro de los 30 días contados a partir de la presentación por el Contratista de las facturas al Comité de Administración previa aprobación de la planilla por el Comité de control Social.

## **11. ENTREGA DE OBRA**

La entrega de obra deberá efectuarse cumpliendo con las condiciones establecidas en el Contrato suscrito y de sus partes integrantes, sujetas a la conformidad por la Recepción por parte de la Comunidad a través del Comité de control Social.

## **PARTE II INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA CONTRATACIÓN**

### **12. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

Mejorar las condiciones de vida de las familias beneficiarias de la comunidad de Tocorpaque, a través del incremento de ingresos económicos, mediante la ampliación y mejoramiento de sistema de micro riego, que permita el uso y aprovechamiento integral del agua en forma permanente para la intensificación de la producción agrícola, a través de la Dotación de agua para riego de cultivos, mediante la construcción de estanque de almacenamiento de agua de 200 m<sup>3</sup>, aducción de 180 m por tubería 6". Mejorar los niveles de producción y rendimiento de los cultivos en la comunidad a través de mayor disponibilidad de agua para los cultivos, así alcanzar una producción optima que permitan satisfacer el autoconsumo familiar y disponer cantidades para la comercialización, fortalecer la organización de regantes para establecer acciones de uso y manejo racional del recurso agua, mediante operación y mantenimiento de obras y desarrollar capacidades de autogestión sostenida, así lograr un manejo eficiente de los sistemas. Mejoramiento de sistema de riego de Tocorpaque: construcción de estanque de almacenamiento de agua de 200m<sup>3</sup>, conducción por tubería de 6" 180 m y distribución por tubería de 6" 600 m y 40 cámaras de distribución, asegura la dotación d agua para la irrigación de 38.70 hectáreas como Área Bajo Riego Optimo.

El proyecto se encuentra localizado en el departamento de Potosí, provincia Tomas Frías Municipio de Tinguipaya, comunidad de Tocorpaque, La fuente de agua que será aprovechado en el proyecto, pertenece a la vertiente Okeña, se encuentra en los siguientes paralelos: Latitud (S) -19°13'2,87", Longitud (W) – 65°50'51,92".

### **13 ESPECIFICACIONES, VOLUMENES Y CONTRAPARTE**

Descripción los volúmenes del Proyecto:

#### **Especificaciones Técnicas del Proyecto: Ampliación y Mejoramiento Microriego Tocorpaque INSTALACIÓN DE FAENAS**

#### **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**

[1] 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.

[2] El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

[3] El CONTRATISTA dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.

[4] 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.

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

#### **Medición**

La instalación de faenas será medida en forma global, 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.

### **REPLANTEO Y TRAZADO**

#### **Definición**

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

Asimismo comprende el replanteo de aceras, muros de cerco, canales y otros.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

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

#### **Procedimiento para la ejecución**

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos. El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida. Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse. Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y 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. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal. El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

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

#### **Medición**

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

El replanteo de las aceras será medido en metros cuadrados. Los muros de cerco y los canales se medirán en metros lineales.

#### **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.

## **REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA**

### **Definición**

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

### **Materiales, herramientas y equipo**

Todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa autorización del Supervisor de Obra.

### **Procedimiento para la ejecución**

El Contratista solicitará al Supervisor de Obra, la autorización correspondiente con cinco días de anticipación, para ejecutar el replanteo de la obra. Este replanteo no podrá exceder de un circuito por cuadrilla de trabajadores o de un tramo limitado por válvulas de seccionamiento.

El contratista procederá al replanteo del eje de la zanja con alineaciones rectas, destacando la ubicación de accesorios con testigos debidamente marcados con pintura indeleble y sus signos representativos, corriendo por cuenta del contratista la reposición de cualquier estaca.

Toda referencia deberá quedar fuera del futuro movimiento de tierras.

Los anchos de zanja y profundidades a ser realizadas, deberán ser consultados y autorizados por el Supervisor de Obra, respetando lo señalado en los planos y los criterios empleados en la elaboración del Proyecto.

En caso de no ser posible una alineación rectilínea del eje de la zanja, se efectuará una desviación, intercalando curvas amplias, con la misma tubería y dándole deflexiones no mayores a cinco grados.

Todas las alineaciones se referirán a los ejes o líneas centrales. Como norma general la tubería irá colocada a un metro del bordillo de la acera hacia la calzada y al lado este o Norte de las calles respectivamente.

Para realizar este trabajo, se deberá emplear huinchas, jalones, estacas, pinturas, etc.

### **Medición**

El replanteo y control de líneas de tuberías será medido en metros lineales.

### **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.

## **TRABAJOS PRELIMINARES DE LIMPIEZA Y DESHIERBE**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la limpieza, extracción y retiro de hierbas y arbustos del terreno, como trabajo previo a la iniciación de las obras, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipo y elementos necesarios, como ser picotas, palas, carretillas, azadones, rastrillos y otras herramientas adecuadas para la labor de limpieza y traslado de los restos resultantes de la ejecución de este ítem hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.

### **Procedimiento para la ejecución**



La limpieza, deshierbe, extracción de arbustos y remoción de restos se efectuará de tal manera de dejar expedita el área para la construcción.

Seguidamente se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado 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.

#### **Medición**

El trabajo de limpieza y deshierbe será medido en metros cuadrados o hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado.

#### **Forma de pago**

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

## **EXCAVACION**

#### **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, zanjas, 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 excavarse, se establece la siguiente clasificación:

##### **a) Suelo Clase (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 agotamiento, 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 deberán 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.

## **EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TENDIDO DE TUBERÍA**

#### **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación, realizados a mano o con maquinaria, para la colocación y tendido de tuberías para saneamiento básico, 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.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales, herramientas, equipo necesario y apropiado, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

#### **Procedimiento para la ejecución**

El CONTRATISTA deberá notificar al SUPERVISOR con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y niveles para efectuar las mediciones del terreno natural.

Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el SUPERVISOR.

Durante el trabajo de excavación el SUPERVISOR podrá introducir las modificaciones que considere necesarias. Estas modificaciones deben constar en forma escrita en los formularios correspondientes, para fines de cómputos.

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva y todos aquellos materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.

El terreno cuando sea excavado a máquina, será removido hasta 10 [cm] por encima de la solera del tubo a instalarse. Luego esta altura de 10 [cm] será excavada a mano sin alterar el terreno de fundación.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos o indicados por el SUPERVISOR, el CONTRATISTA rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado por el SUPERVISOR.

Al realizar la excavación de zanjas, podrán dejarse puentes de suelo original no modificado, los mismos que deben ser removidos antes de efectuar la compactación.

Durante todo el proceso de excavación, el CONTRATISTA resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas y otros en caso de ser dañados deberán ser reemplazados y restaurados por el CONTRATISTA. El CONTRATISTA deberá proteger por su cuenta los árboles, construcciones existentes y otros que por efecto del trabajo pudieran verse en peligro.

Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas; se colocarán señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público. El CONTRATISTA debe prever toda posibilidad de accidentes de peatones y obreros durante los trabajos de construcción.

#### **Preparación del fondo de las zanjas**

El fondo de la zanja debe ser afinado y terminado a mano, preferiblemente poco antes de realizarse el tendido de las tuberías.

Se debe asegurar que dicho fondo se encuentre nivelado, drenado si hubiese agua y firme.

Si el suelo encontrado al nivel de fundación es apropiado, se podrá utilizar el fondo de la zanja como apoyo de la tubería, para esto dicho fondo será redondeado a lo largo del eje. En el sector de unión de los tubos, cuando sean del tipo campana, se excavará un hueco de manera que cuando se coloquen los tubos su generatriz inferior esté apoyada en toda su longitud.

Cuando el suelo para la fundación de las tuberías no sea apto, se excavará el fondo lo necesario para remover y reemplazar este material por otro apropiado a las condiciones encontradas, de acuerdo a las instrucciones del SUPERVISOR. Este apoyo o cama será pagado como ítem aparte (Ver apoyos o camas de asiento.)

#### **Medición**

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas y/o instrucciones escritas por el SUPERVISOR.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, cualquier volumen adicional que hubiera excavado para con la finalidad de facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada en forma escrita por el SUPERVISOR.

#### **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.

### **CIMENTOS DE HORMIGON CICLOPEO**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos de hormigón ciclópeo, de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

Las piedras serán de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

La dimensión mínima de la piedra a ser utilizada como desplazadora será de 20 cm. de diámetro o un medio (1/2) de la dimensión mínima del elemento a vaciar. En el caso de sobrecimientos la dimensión mínima de piedra desplazadora será de 10 cm.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

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

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

### **Procedimiento para la ejecución**

En cimientos, cuando se emplee un hormigón de dosificación 1: 2:4, el volumen de la piedra desplazadora será el 60% si el hormigón fuera 1:3:4, el volumen de la piedra desplazadora será del orden del 50%.

Las dosificaciones señaladas anteriormente serán empleadas, cuando las mismas no se encuentren especificadas en el formulario de presentación de propuestas o en los planos correspondientes.

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar la dosificación de los materiales por peso.

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

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

Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor de dosificación 1:3:5 para emparejar las superficies y al mismo tiempo que sirva de asiento para la primera hilada de piedra.

Previamente al colocado de la capa de hormigón pobre, se verificará que el fondo de las zanjas esté bien niveladas y compactadas.

Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos.

Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

Las cantidades mínimas de cemento para las diferentes clases de hormigón serán las siguientes.

<b>Dosificación</b>	<b>Cantidad mínima de cemento</b>
	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>
1:2:3	325
1:2:4	280
1:3:4	250
1:3:5	225

Las dimensiones de los cimientos se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras en un 50% de volumen total, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón

El hormigón ciclópeo se compactara a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo y que no tengan ningún contacto con agentes externos, salvo indicación contraria del **Supervisor de Obra**.

### **Medición**

Los cimientos de hormigón ciclópeo serán medidos en metros cúbicos, tomando las dimensiones profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de Obra hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

### **Forma de pago**

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

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

## **RIP - RAP ZAMPEADO DE PIEDRA Y EMBOQUILLADO**

### **Definición**

Este ítem comprende todas las actividades de nivelado, compactado adicional cuando se considere necesario, provisión y colocación de piedra manzana de 10 á 12cm de manera corrida y la colocación de material de unión, cuando el zampeado reciba piso o con mortero de unión de las juntas, la que se señale en los planos y/o indicación del SUPERVISOR.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

Todos los materiales, herramientas, equipo, que se encuentren especificados en el formulario de propuestas deben ser proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Previamente se procede 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 un contenido de arena del 30 % aproximadamente.

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

[3] Se procederá al establecimiento de los niveles conforme a los planos de construcción, la provisión y colocación de la piedra manzana de tamaño de 10 á 12 cm, boleado, cantos redondeados de consistencia dura y se colocará de forma vertical con el empleo de las herramientas apropiadas.

[4] Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procede 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. Deben mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del SUPERVISOR.

[5] El emboquillado de las juntas entre las piedras el mismo se efectuará previo trabajo de limpieza del empedrado de otros materiales y escombros sueltos; y con la dosificación indicada y en caso de presentarse alguna modificación en obra deberá ser aprobada por el SUPERVISOR.

[6] La dosificación del mortero a emplearse para el emboquillado en caso de no estar especificado en el formulario de presentación de propuestas o en los planos, podrá utilizarse la proporción 1:4 para el cemento y la arena.

### **Medición**

La medición será por metro cuadrado y el pago al precio unitario de contrato y de propuesta.

### **Forma de pago**

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

## **BASE DE DESARENADOR MAMPOSTERIA DE HORMIGON CICLOPEO**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de mamposterías en cimientos, elevaciones, pisos, gradas, presas, bóvedas y otras partes de una obra en hormigón ciclópeo. Los porcentajes a utilizarse de piedra desplazadora y hormigón simple como también la dosificación del hormigón serán aquéllos que se encuentren establecidos en los planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

Las piedras serán de buena calidad, pertenecer al grupo de las graníticas, estar libre de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración y sus dimensiones serán tales que las de mayor dimensión queden en la base y las menores en la parte superior.

La dimensión mínima de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras será de 20 cm. de diámetro. El cemento será del tipo portland, fresco y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

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

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

Los encofrados serán de madera y serán construidos con la rigidez suficiente para prevenir deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser igualmente impermeables y acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos.

Para la elaboración del hormigón deberá cumplirse con las exigencias establecidas en la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Primeramente se limpiarán las excavaciones de todo material suelto, debiendo tomarse todas las precauciones para evitar el derrumbe de los taludes.

Luego se procederá a vaciar una primera capa de hormigón en un espesor de 15 a 20 cm., introduciendo en esta capa las piedras en el volumen señalado en el formulario de presentación de propuestas y después se vaciarán las capas restantes.

El hormigón se compactará mediante barretas o varillas de fierro.

El Contratista mantendrá el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

El acabado de los muros será del tipo frotachado o enlucido con impermeabilizante de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Para la medición de los agregados en volumen, se utilizarán recipientes indeformables, no permitiéndose el empleo de carretillas para este efecto.

Los encofrados deberán ser rectos, libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón.

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién a las cuarenta y ocho horas de haberse efectuado el vaciado.

#### **Medición**

Las mamposterías de hormigón ciclópeo se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos del trabajo ejecutado.

#### **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 la 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.

## **CANALES**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de canales, destinados a drenar las aguas provenientes de la presa derivadora tanto para la evacuación de azolves como para el desarenador en sí (asentamiento de material en suspensión en el agua), los mismos que se ejecutarán de mampostería de ladrillo (gambote rústico tipo adobito, tubular y otros), de hormigón simple, armado u hormigón ciclópeo, de acuerdo a las secciones, dimensiones y materiales especificados en los

planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El mortero se elaborará con cemento portland y arena fina en proporción 1:5.

Cuando se construyan los canales con hormigón ciclópeo, se utilizará hormigón en un 50% con dosificación 1:3:4 y con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico de hormigón y piedra desplazadora igualmente en un 50%.

Si los canales se construyeran de hormigón simple o armado la dosificación del hormigón será en proporción 1:2:4.

El acero a emplearse será de alta resistencia y con fatiga mínima de fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

Los encofrados serán de madera y serán construidos con la rigidez suficiente para prevenir las deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser impermeables y acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos.

En el caso que en el formulario de presentación de propuestas se especificara la inclusión de rejillas, las mismas se fabricarán empleando angulares y aceros, de acuerdo a las secciones, espesores, diámetros y diseño establecido en los planos de detalles constructivos. Todos los elementos fabricados en carpintería de fierro deberán llevar la correspondiente pintura antioxidante y una capa de esmalte o pintura al aceite.

### **Procedimiento para la ejecución**

Se procederá a la excavación de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de construcción, siguiendo las especificaciones correspondientes a excavaciones.

Antes de proceder con la construcción de los canales, se limpiara la excavación de todo material suelto, debiendo tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el derrumbe de taludes.

### **Canales de hormigón ciclópeo**

Se vaciará el hormigón sobre el piso, en el espesor definido en los planos, introduciendo las piedras en volumen aproximado del 50%.

Luego se preparará el encofrado para vaciar los muros laterales, en las secciones correspondientes, donde se colocará la piedra desplazadora y el hormigón, nivelando, emparejando y compactándolo adecuadamente mediante varillas de fierro.

El Contratista deberá mantener el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

Una vez ejecutados los muros, las caras internas y los coronamientos deberán llevar un acabado con revoque y enlucido de mortero de cemento en proporción 1:3.

Tanto en los canales de ladrillo como de hormigón ciclópeo, sus coronamientos deberán permitir que las rejillas metálicas se las fijen manteniendo los niveles definidos en los planos respectivos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

### **Canales de hormigón simple o armado**

Se vaciará el hormigón sobre el piso, en el espesor definido en los planos.

Luego se preparará el encofrado para vaciar los muros laterales, en las secciones correspondientes, donde se colocará el hormigón, nivelando, emparejando y compactándolo adecuadamente mediante varillas de fierro.

El Contratista deberá mantener el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

Una vez ejecutados los muros, las caras internas y los coronamientos deberán llevar un acabado con revoque y enlucido de mortero de cemento en proporción 1:3.

Si los canales fueran de hormigón armado, se deberá colocar la enfierradura en los diámetros y posiciones indicadas en los planos, dejando un recubrimiento mínimo de 2 cm.

La base o el brocal que alojará la rejilla será de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tendrá suficiente área de apoyo para transmitir las cargas hacia la estructura inferior.

La holgura entre la rejilla y el brocal de los canales o sumideros no deberá ser mayor a 5 mm. y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas.

El nivel de acabado de la rejilla colocada, deberá coincidir con el nivel del coronamiento de los canales o sumideros. No se admitirán diferencias de nivel.

Si se especificara la ejecución de los canales incluyendo tapas, las mismas se ejecutarán de hormigón armado con una dosificación mínima 1:2:4 y con la enfierradura señalada en los planos.

### **Medición**

Los canales de aguas se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

### **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 (incluyendo excavaciones, tapas de hormigón armado ó las rejillas de hierro).

## **HORMIGÓN SIMPLE**

### **Definición**

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado en sus diferentes tipos de hormigón, como simple, que pueden ser empleadas para las siguientes partes estructurales de una obra:

[1] 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.

[2] Cimientos y sobrecimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la de rigidizar de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.

[3] Construcción de estructuras monolíticas con piedra desplazadora de proporción indicada en el proyecto con una dosificación indicada y propia a la actividad.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean en construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deben ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

[1] Todos los materiales, herramientas y equipos requeridos para la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

[2] Materiales como el cemento, arena, grava, agua, deben cumplir con las especificaciones correspondientes a la sección de Materiales Primarios como "ET-MP-01", "ET-MP-02- 01", "ET-MP-02-02", "ET-MP-03".

[3] Se pueden emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el SUPERVISOR.

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

[5] Los materiales y suministros transables deben contar con el certificado de buena calidad.

### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Para la elaboración del hormigón se seguirán todos los procedimientos descritos en cada uno de los materiales a ser empleados.

[2] Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben ser verificadas por el SUPERVISOR.

[3] El SUPERVISOR debe fiscalizar que en obra el hormigón simple cumpla con las características de contenido unitario de cemento, tamaño máximo de los agregados, resistencia mecánica y con sus respectivos ensayos de control.

[4] En general, el hormigón debe contener la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la **resistencia** especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:



APLICACIÓN	Cantidad mínima por m <sup>3</sup>	Con control Permanente	Sin control permanente
	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
Hº Pobre	100	-	40
Hº Ciclópeo	280	-	120
Pequeñas Estructuras	300	200	150
Estructuras Corrientes	325	230	170
Estructuras Especiales	350	270	200

[5] En general el tamaño máximo de los agregados no debe exceder de los 3 [cm]; pero para lograr una mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no debe exceder la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

[6] La calidad del hormigón debe estar definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días; los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad; por lo que el CONTRATISTA debe tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

[7] Los ensayos de control a realizarse en obra son los ensayos de Consistencia como el Cono de Abrams y ensayos de Resistencia; que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

[8] Para la realización del ensayo de Consistencia el CONTRATISTA deber tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR. Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

[9] Para el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas, los mismos que se muestran a continuación:

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

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

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría Consistente
0 a 2cm	H º Firme
3 a 7 cm	Hº Plástico
8 a 15 cm	Hº Blando

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

[10] En la relación agua-cemento debe tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados; para dosificaciones en cemento de 300 á 400 [Kg/m<sup>3</sup>] se puede adoptar una dosificación en agua con respecto al agregado seco tal que la relación agua/cemento cumpla con la siguiente relación:  $0.4 < \text{Agua/Cemento} < 0.6$ , considerando un valor medio de 0.5.

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

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

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

[14] Se considera que los hormigones son inadecuados cuando:

a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.

b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.

c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

[15] La evaluación de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se debe realizar analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

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

[17] Las probetas se moldearán en presencia del SUPERVISOR y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

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

[19] Se determinará la resistencia y características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deben cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

[20] El SUPERVISOR podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

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

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

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

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

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

[24] En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el SUPERVISOR, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, reforzada o demolida.

### **Medición**

El hormigón simple será medido en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

### **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.

## **ESTRUCTURAS CORRIENTES DE HORMIGOS SIMPLE O ARMADO**

### **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, losa, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sea construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

### **Cemento**

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

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

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de otra. Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado de lugar de la obra.

### **Agregados**

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

La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz. El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

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

### **Agua**

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

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües. Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de Obra antes de su empleo. La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

### **Fierro**

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras. El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté

especificado en los planos estructurales. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

#### **Aditivos**

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

#### **Características del Hormigón.**

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

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

$$F_{c,r} = F_{cm}(1-1.64 S)$$

#### **donde:**

$F_{cm}$  = Resistencia media aritmética de una serie de resultado de ensayos

$S$  = Coeficiente de variación de la resistencia expresado como número decimal

1.64 = Coeficiente correspondiente a la cuantía 5%

#### **Resistencia mecánica del hormigón**

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días. Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

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

#### **Ensayos de control**

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

#### **Ensayos de consistencia**

Mediante el Cono de Abrams se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm.

#### **Ensayos de resistencia**

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 metros cúbicos de concreto.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos. En el caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el Contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor de Obra.

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

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales.

Si los resultados obtenidos son menores a la resistencia especificada, se considerará los siguientes casos:

- a) Si la resistencia es del orden del 80 al 90% de la requerida:

Se procederá a ensayos de carga directa de la estructura constituida con hormigón de menor resistencia, si el resultado es satisfactorio, se aceptarán dichos elementos. Esta prueba deberá ser realizada por cuenta y riesgo del Contratista.

En el caso de las columnas, que por la magnitud de las cargas, resulte imposible efectuar la prueba de carga, la decisión de refuerzo quedará librada a la verificación del Proyectista de la estructura, sin embargo dicho refuerzo correrá por cuenta del Contratista.

b) Si la resistencia está comprendida entre el 60 y el 80%:

Se podrán conservar los elementos estructurales si la prueba de carga directa da resultados satisfactorios y si las sobrecargas de explotación pueden ser reducidas a valores compatibles con los resultados de los ensayos.

Para el caso de las columnas se procederá a un refuerzo adecuado que permita que alcancen el grado de seguridad deseado. La ejecución de los mencionados refuerzos se hará previa aprobación del Supervisor de Obra y por cuenta y riesgo del Contratista.

c) La resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada.

El Contratista procederá a la destrucción y posterior reconstrucción de los elementos estructurales que se hubieran construido con dichos hormigones, sin que por ello se reconozca pago adicional alguno o prolongación del plazo de ejecución.

#### **Procedimiento para la ejecución.**

#### **Preparación, colocación, compactación y curado**

##### **Dosificación de materiales.**

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

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

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

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

##### **Mezclado**

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
  - Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
    - 1) Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad)
    - 2) El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda, repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
    - 3) La grava
    - 4) El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 m<sup>3</sup>, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

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

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

##### **Transporte**

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

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

##### **Colocación**

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

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm. exceptuando las columnas.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las columnas y muros, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar vigas y losas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

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

#### **Vibrado**

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

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

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

#### **Protección y curado**

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

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

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

#### **Encofrados y Cimbras**

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

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

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

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

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

#### **Remoción de encofrados y cimbras**

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

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

#### **Armaduras**

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

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

encofrados, se limpiarán adecuadamente librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

Todas las armaduras se colocarán en los diámetros y en las posiciones precisas señaladas en los planos.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos.

Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.

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

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

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

En lo posible no se realizarán empalmes en barras sometidas a tracción.

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

### **RECOMENDACIONES ESPECIALES PARA TANQUES**

Estas recomendaciones se refieren en particular a la construcción de estructuras de hormigón armado para tanques cisternas, semienterrados, enterrados y tanques elevados, de acuerdo con los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El tipo, calidad y características específicas del hormigón a emplearse serán aquellos que se encuentren especificados en los planos del proyecto, teniendo prioridad esta sobre lo que se encuentre indicado en los presentes pliegos.

Antes de la iniciación del hormigón, el Supervisor de Obra deberá efectuar el control de la armadura y especialmente colocación de todos los accesorios de tuberías y otros elementos que deberán quedar incorporados en la masa de hormigón o empotrados como ser escaleras exteriores e interiores y anclajes de pararrayos en los casos especificados, debiendo quedar constancia de este hecho en el Libro de Ordenes conjuntamente la autorización y orden de iniciación del hormigonado. Se deberá asegurar la posición de las armaduras, para conseguir el recubrimiento previsto en el proyecto.

El transporte del hormigón se hará mediante montacargas y se dispondrá además de escaleras y plataformas auxiliares para el cómodo acceso hasta el lugar del hormigonado.

En la elevación y distribución del hormigón se cuidará la elección del procedimiento, a fin de evitar la segregación de los materiales. En este sentido, será preferible cualquier equipo que posibilite la elevación y descarga de la mezcla en una sola operación, es decir, sin trasvase o escurrimiento del hormigón. Este objetivo se podrá lograr por ejemplo, mediante grúa con pluma que levante el hormigón en baldes y los deposite en el lugar, sin movimiento relativo alguno de los componentes del hormigón.

Durante la ejecución de la obra, se hará el control sistemático de los hormigones, midiendo el asentamiento con el cono Abrams y elaborado probetas cilíndricas con la frecuencia establecida en la Norma CBH-87. Para este efecto, el Contratista dispondrá en forma permanente en la obra por lo menos un juego del cono de Abrams y 4 moldes para preparar las probetas.

En caso de rechazarse el hormigón por su inadecuada calidad, deberá ser removido y ejecutado nuevamente por el Contratista, sin que se reconozca pago adicional alguno por estos trabajos, por ser de entera responsabilidad del Contratista.

### **TANQUES ELEVADOS CON ESTRUCTURAS ESPECIALES**

#### **Hormigón para pilotes**

Este ítem se refiere a la fabricación de pilotes de hormigón, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los pilotes deberán ser prefabricados para su posterior hincado. El acero de la armadura deberá ser de alta resistencia con protuberancias superficiales. Tanto la fatiga de fluencia de la armadura como la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón no deberán ser menores a las señaladas en los planos respectivos.

El Contratista deberá efectuar un estudio de la dosificación del hormigón con los materiales aprobados, antes de la iniciación de los trabajos. Este estudio de la mezcla deberá requerir la aprobación previa del

Supervisor de Obra, por lo que el Contratista deberá tomar las medidas que correspondan, a fin de dar cumplimiento a esta exigencia con la debida anticipación a la iniciación de la fabricación de los pilotes. No se podrá iniciar el hincado de los pilotes antes de los 28 días de su fabricación. Una vez hormigonado el pilote, se exigirá su curado húmedo al menos hasta 14 días después de su fabricación. La armadura longitudinal de los pilotes deberá ser de una sola pieza, no aceptándose los empalmes.

#### **Hincado de pilotes**

Este ítem se refiere al hincado de los pilotes de hormigón, el mismo que se efectuará con un equipo "Delmag 12" o similar, de tal forma que la energía recibida en el pilote por efecto del choque sea de 3.125 kg. En este proceso de hincado de los pilotes se deberá utilizar un "macaco" de madera dura encima del pilote para amortiguar el efecto del choque del martillo sobre la cabeza del pilote. Se estimará que se ha llegado al terreno firme, apto para fundar, cuando se obtenga el rechazo establecido por el Supervisor de Obra.

Si al hincarse algún pilote hasta su longitud total, no se obtiene el rechazo restablecido, el Contratista lo prolongará con hormigonado en el lugar, manteniendo sus características. Podrá medirse el rechazo para control con andanadas de 5 a 10 golpes. Si en algún caso la longitud fuera excesiva y quedara más de un (1) metro del pilote sin hincar con respecto a la profundidad prevista, se abonará el exceso de longitud como pilote elaborado según el precio del ítem respectivo, pero no se pagará como hincado la parte sobrante.

#### **Descamado o descabezado de pilotes**

Este ítem comprende el descarnado del grupo de pilotes que se hincan y que constituyen la fundación del tanque. Dicha operación se realizará hasta la profundidad indicada en los planos respectivos, con la finalidad de que posteriormente se puedan realizar los anclajes correctamente en los cabezales de hormigón armado, que se construirán en cada par de pilotes para asegurar su buen funcionamiento.

#### **Hormigón para el anillo base del fuste y el fuste**

Este ítem comprende la ejecución del anillo base del fuste, la bóveda tronco cónica, anillo de base de bóveda (que podrá trabajar como encepado o zapata) y del cilindro de soporte de la torre del tanque.

Previo a la ejecución de estos trabajos se ejecutará un contra piso de piedra y una carpeta de 5 cm. de espesor con mortero de cemento de dosificación 1:6:

El encofrado interno de la bóveda tronco cónica inferior podrá formarse con la misma tierra cubierta con una capa de mortero.

En la colocación de las armaduras se cuidará especialmente el empotramiento de los fierros de la bóveda en los anillos del borde y la superposición mínima de 60 veces el diámetro de la barra de los empalmes.

Se deberá dejar los agujeros necesarios en la bóveda tronco cónico para el paso de las cañerías. Estos agujeros deberán ser cilíndricos y de diámetro mayor a las cañerías que atravesarán por ellos.

La construcción del fuste podrá realizarse ya sea mediante el empleo de encofrado deslizante o por hormigonado con encofrado fijo. En el caso de emplearse encofrados deslizantes se tendrá especial cuidado en el control de la verticalidad de la torre y de las barras de guía para evitar desplomes y rotaciones. El Contratista deberá estudiar la dosificación mas adecuada del hormigón y la calidad del cemento para posibilitar el levantamiento y dejar una superficie lisa y de buena apariencia en el hormigón. El encofrado deslizante se montará a partir de la sección superior del dintel de la puesta de acceso al fuste. La provisión de hormigón se efectuará mediante montacargas lateral o grúa y se dispondrá además de una escalera para un cómodo acceso hasta el lugar del hormigonado. En correspondencia de cada entrepiso se dejará fierros empotrados para la posterior construcción de la losa de hormigón de los descansos de la escalera.

Si el Contratista decidiera la construcción del fuste mediante encofrado fijo, la provisión del hormigón se podrá efectuar con el mismo sistema citado precedentemente, pero se tendrá especial cuidado en la colocación del hormigón que no podrá ser lanzado a más de dos (2) metros de altura, por lo que se deberá prever las plataformas y ventanas para el hormigonado en las cotas respectivas. Las tablas de madera del encofrado exterior deberán estar cepilladas y bien estacionadas, pues la superficie del hormigón deberá quedar a la vista.

La compactación del hormigón podrá realizarse mediante vibración mecánica, debiendo adaptarse las características del hormigón al procedimiento elegido. En la vibración se controlará que la punta del vibrador llegue siempre hasta el fondo del encofrado o sector del hormigón ya compactado, fijándose la altura de caída del hormigón de acuerdo con esta condición. Las losas de descanso se hormigonará



simultáneamente con el fuste. La fijación de los elementos de encofrados en su posición deberá ser muy firme para garantizar la verticalidad del fuste.

En el caso que el hormigón del fuste quedará con manchas de textura o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicar, por su exclusiva cuenta, una pintura total del fuste a base de cemento.

#### **Encofrado de la cuba**

Este ítem se refiere a la ejecución de la torre de soporte y el encofrado de la cuba del tanque.

En los planos de detalle se indicará un esquema de la forma cómo se podría organizar este encofrado, sin embargo el Contratista se encuentra en libertad de elegir cualquier otro procedimiento que sea de su preferencia, siempre que garantice la adecuada resistencia e indeformabilidad. El proyecto de la estructura de soporte del encofrado de la cuba será de exclusiva responsabilidad del Contratista.

Se considerará que podrá lograrse ventajas con el empleo de elementos largos de una sola pieza para el armado del encofrado de la torre. En el apoyo de cada puntal sobre el terreno se dispondrán tablonces para la distribución de la carga. Será obligatoria la construcción de una escalera independiente para el cómodo acceso hasta la cuba del tanque.

#### **Hormigón para la cuba y el techo de la cuba**

Este ítem se refiere a la ejecución del hormigón del anillo de base de la cuba, de la membrana o lámina de fondo, del anillo superior externo, la cúpula interna, del tubo de inspección y de la cúpula esférica del techo del tanque, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra. La mezcla de hormigón para la cuba deberá llevar un 4% de aire incorporado, debiendo emplearse líquido incorporador de aire de reconocida calidad.

La compactación mecanizada de hormigón deberá ser efectuada indefectiblemente. La consistencia de la mezcla no podrá ser muy fluida para posibilitar la colocación del hormigón sin encofrado superior a la cúpula tronco cónico.

Se hará todo lo posible para vaciar el hormigón en forma continua, sólo en caso extremo, se permitirá una junta de construcción en la base del tubo de inspección y otra en el borde inferior del anillo extremo de la cuba. En la elevación y distribución del hormigón se cuidará la elección del procedimiento, a fin de evitar la segregación de los materiales; en este sentido, será preferible cualquier equipo que posibilite la elevación y descarga de la mezcla en una sola operación, es decir, sin trasvase y escurrimiento del hormigón fresco. Este objetivo se puede obtener, por ejemplo, mediante grúa con pluma para levantar el hormigón en baldes y depositarlo en el lugar sin movimiento alguno de los componentes del hormigón. De no disponerse de este equipo se podrá usar la combinación del montacargas con distribución de tubería o carritos y en última instancia mediante canaletas. El hormigón se irá depositando siempre de abajo hacia arriba, no permitiéndose la descarga de la mezcla más arriba de la zona que se está hormigonado. La terminación de la superficie será mediante bruñido a mano a fin de lograr una superficie muy lisa. Antes de la iniciación del hormigonado, el Supervisor de Obra deberá realizar el control de la armadura y especialmente la colocación de todos los tramos de cañerías y elementos fijos al hormigón, que deberán quedar incorporados en el hormigón, debiendo quedar constancia de esta operación mediante una Orden de Servicio en el libro de órdenes.

En lo que respecta a la colocación de la armadura, se deberá tener especial cuidado en el empotramiento de las barras del fondo, en el anillo inferior y lo propio en el anillo superior extremo. También se deberá tener especial cuidado en el recubrimiento, que deberá ser de 2.5 cm. tanto en la parte superior como inferior.

El encofrado para la construcción de la cúpula será apuntalado sobre la cuba, teniendo cuidado de apoyar los puntales sobre tablonces para no dañar la superficie de hormigón de la misma.

#### **Hormigón para losas**

Este ítem se refiere a la construcción de las losas de hormigón armado de las escaleras de los descansos.

Se deberá tener la precaución de dejar todos los agujeros necesarios para el paso de las cañerías y el soporte de la baranda.

#### **Carpintería metálica**

Este ítem comprende la construcción de los siguientes elementos: escalera metálica tipo marinera, baranda de hierro en losas de descanso y escalera, puertas de acceso, tapas metálicas, mallas metálicas y flotante con escala graduada, en los sectores singularizados en los planos de detalle y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

#### **Escalera metálica tipo marinera**

La escalera estará formada por largueros o parantes de hierro de sección angular de 1 1/2", soldados a éstos irán los peldaños formados por barras angulares de acero 3/4" x 50 cm de longitud, La escalera irá empotrada en la pared del fuste cada 2.00 metros, mediante planchuelas iguales a los parantes. Una vez empotrada la escalera, los peldaños quedarán a una distancia de la pared del fuste igual a 20 cm, medida perpendicularmente a cada peldaño en su parte medida.

Todos los elementos metálicos llevarán dos manos de pintura antióxida y dos de esmalte para exteriores.

#### **Baranda de hierro en losas de descanso y escalera**

La baranda deberá construirse con barras de 0 5/8", soldada cada 30 cm, unidas superior e inferiormente por hierro planchuela de 3/8" x 13/4". Esta baranda deberá ir unida a las losas y escaleras, de acuerdo a lo indicado en los planos.

#### **Puerta de acceso**

Se refiere a la construcción de una puerta metálica de 1.00 x 2.00 metros para el acceso del fuste del tanque. Dicha puerta será de una sola hoja y estará formada por chapa metálica de 1.1 mm de espesor, rigidizada por perfiles de hierro angular, de acuerdo a la forma y dimensiones establecidas en los planos de detalle. Los marcos deberán estar debidamente anclados y en forma rígida al hormigón.

#### **Tapas metálicas.**

Comprende la construcción de tapas metálicas en los sectores singularizados en los planos (base del fuste, techo del tanque, etc.) Estas tapas estarán formadas por chapas metálicas, rigidizadas con perfiles "L", conforme al tipo y dimensiones indicadas en los planos. Las tapas deberán llevar bisagras para facilitar su abertura. La tapa superior del techo llevará además un candado, el mismo que se deberá manejar desde el interior.

#### **Mallas metálicas**

Se refiere al cierre de las aberturas de ventilación del tanque, mediante paneles formados por malla milimétrica metálica, tipo mosquitero, soldados a marcos de perfiles de hierro angular y reforzado interiormente con malla olímpica, de acuerdo a la forma y dimensiones establecidas en los planos. Los marcos de estos paneles deberán ser anclados o empotrados en forma rígida al hormigón.

#### **Instalaciones eléctricas**

Se refiere a la provisión e instalación de líneas y accesorios para iluminación del tanque y luz de baliza y del pararrayos protector contra descargas atmosféricas, de acuerdo al diseño señalado en los planos de detalle.

La instalación comprenderá todas las canalizaciones eléctricas, desde el punto de entrega de energía por parte de la empresa encargada de suministrar el servicio, hasta el tablero general a instalarse dentro de la torre del tanque, así también cajas, ductos, conductores, tableros, interruptores, tomacorrientes y demás elementos componentes de la instalación. La conducción dentro de la torre del tanque se deberá realizar mediante ductos al aire (sin embutir). La instalación eléctrica estará constituida por:

#### **Tablero general**

El tablero general será instalado en las inmediaciones del lugar de entrega de la energía. Este tablero se alojará dentro de un gabinete de chapa metálica de espesor no menor de 2.0 mm. Con puerta y cerradura tipo Yale. La alimentación desde el tablero general al tablero secundario se deberá efectuar con cable subterráneo del tipo armado. Si la sección de los cables respectivos no fuera inferior a 4 mm. Se podrá proteger con cañerías de acero.

#### **Tablero secundario**

El tablero secundario se empleará para el comando de los circuitos de alumbrado y toma corrientes y deberá estar constituido por un gabinete metálico, donde se instalarán los interruptores térmicos con su respectiva tapa sujeta con tornillos. Sobre dicha tapa y en correspondencia con dado interruptor se deberán colocar platinas indicadoras de cada circuito.

#### **Ductos y cajas**

Serán de acero galvanizado o esmaltado del tipo semipesado y deberán responder a las normas oficiales del país origen.

#### **Llaves**

Serán del tipo exterior (sin embutir) de capacidad no inferior a 5 amperios y 250 voltios y deberán responder a las normas del país de origen.

#### **Tomacorrientes**

Serán del tipo externo de una capacidad no inferior a 6 amperios y 250 voltios, debiendo tener un tercer contacto que será conectado al conductor tierra.

#### **Conductores**

Los conductores serán con aislación plástica (PYC) formado por varios alambres de cobre del tipo flexible. Deberán ajustarse a las normas del país de origen.

#### **Artefactos**

Los artefactos a instalarse serán del tipo apliqué, con globos de vidrios de opalino y de tono uniforme sin sopladoras y exentas de fallas. No se aceptarán los globos opacos que permitan ver el filamento de la lámpara.

#### **Portalámparas**

Serán de marca reconocida y acreditada. Sus partes metálicas y tornillos deberán ser de cobre o bronce, no aceptándose los de hierro estañado o bronceado

#### **Lámparas**

Serán de marca acreditada y de una potencia no inferior a 75 watts.

Con anterioridad a la iniciación de los trabajos, El Contratista deberá presentar al Supervisor de Obra muestras completas de los materiales eléctricos a utilizar, las mismas que deberán ser aprobadas para su aplicación en obras.

Con el objeto de verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones se realizarán los siguientes ensayos:

- De resistencia en el aislamiento, debiendo ser ésta superior a  $U \times 1000$  ohmios.
- De continuidad eléctrica de los ductos y cajas.
- Puesta a tierra del tercer borne del circuito de tomacorrientes.

### **TANQUES ELEVADOS CON ESTRUCTURAS CORRIENTES**

#### **Hormigón para zapatas**

Este ítem comprende la ejecución de todos los elementos que sirven de fundación a las estructuras como ser zapatas aisladas, continuas, plateas de fundación, etc. de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obra. Sólo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Ordenes.

#### **Hormigón para columnas**

Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las respectivas zapatas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Las tablas de madera del encofrado para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las columnas quedara con manchas de texturas o colocación diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento a las columnas.

Conjuntamente el último tramo de columnas, se vaciarán las vigas y losa de fondo de los tanques de agua. El desencofrado de este último tramo de columnas se lo efectuará conjuntamente el de las vigas y losa de fondo de los tanques.

#### **Hormigón para vigas de arriostramiento y vigas de sustentación**

Este ítem comprende la ejecución de las vigas que arriostrarán las columnas a objeto de rigidizarlas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

La tabla de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las vigas quedara con manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

#### **Hormigón para losa de fondo**

Este ítem comprende la ejecución de la losa de fondo conjuntamente los chanfles de las aristas, la misma que servirá de fondo del reservorio de agua, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El vaciado se podrá efectuar en forma monolítica con los otros elementos del tanque y colocándose los accesorios de las tuberías antes del vaciado (incorporados en la masa del hormigón).

Después de las primeras 24 horas del vaciado, deberá procederse al rayado de la superficie interna del tanque y crear rugosidad para la adherencia del revoque posterior a aplicarse con impermeabilizante.

#### **Hormigón para muros o paredes**

Este ítem comprende la ejecución de las paredes de los tanques, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Las tablas de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón presentara manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

El hormigonado de las paredes podrá ejecutarse por etapas, con altura máxima de etapa de 1.0 m., dejando únicamente juntas de construcción horizontales.

En las juntas de construcción se cuidará especialmente la unión de los hormigones, para ello se limpiará y escarificará cuidadosamente la superficie con cepillo de acero hasta desprender la costra brillante carbonatada de la superficie, seguidamente se lavará con agua y se colocará una capa de lechada de cemento, para luego colocar el hormigón nuevo.

Para este objeto, se dejarán ventanillas en el encofrado que serán cerradas posteriormente para continuar con el hormigonado.

Después de las primeras 24 horas, deberá procederse al rayado de la superficie interna del tanque y crear rugosidad para la adherencia del revoque posterior a aplicarse con impermeabilizante.

#### **Hormigón losa tapa**

Este ítem comprende la construcción de la losa que servirá de techo de los tanques, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

El encofrado para la construcción del techo será apuntalado sobre la losa de fondo teniendo cuidado de apoyar los puntales a través de cuñas y arriostamiento, para evitar movimientos durante el proceso de hormigonado.

#### **Medición**

Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura completa y terminada: zapatas o fundaciones, columnas, vigas de arriostamiento o sustentación, losas y paredes serán medidas en metros cúbicos. En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicadas en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En los casos que se encontrara especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna; pero se especificará "Hormigón simple" y acero estructural separadamente, se efectuará igualmente en forma separada la medición del hormigón y de la armadura de refuerzo, midiéndose ésta última en kilogramos o toneladas, de acuerdo a las planillas de fierros y al formulario de presentación de propuestas, sin considerar las pérdidas por recortes y los empalmes.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes:

- Las columnas se medirán de piso a piso
- Las vigas serán medidas entre bordes de columnas.
- Las losas serán medidas entre bordes de vigas.

Los pilotes de hormigón armado se medirán por metro cúbico.

El hincado de los pilotes será medido por metro lineal de pilote efectivamente hincado, incluyendo el descabezado o descarnado de los mismos hasta la cota establecida para la construcción del cabezal.

El anillo base de la bóveda o cabezal y la bóveda tronco cónica serán medidos en metros cúbicos. El anillo base del fuste y el fuste propiamente dicho serán medidos en metros cúbicos.

La torre de soporte y el encofrado de la cuba del tanque serán medido en forma global o metros lineales, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

El anillo de base de la cuba, la lámina de fondo y el anillo superior externo, la cúpula interna y el tubo de inspección serán medidos en metros cúbicos.

La cúpula esférica del techo del tanque se medirá en metros cúbicos.

Las losas de hormigón armado de las escaleras y de los descansos serán medidos en metros cúbicos.

Las instalaciones eléctricas se medirán en forma global.

Los diferentes elementos de la carpintería metálica se medirán en forma separada y de la siguiente manera:

- Escalera metálica interior:	Metro lineal
- Baranda con pasamanos metálico simple:	Metro lineal
- Puerta metálica de acceso:	Metro cuadrado
- Tapas metálicas:	Piezas
- Mallas metálicas:	Metro cuadrado

### **Forma de pago**

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

De la misma manera que en el caso de la medición, si se encofrara especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, efectuándose su cancelación dentro del hormigón, por lo que el Contratista deberá considerar este aspecto en su análisis de precio unitario; pero si se especificara "Hormigón simple" la cancelación tanto del hormigón como de la armadura se efectuará en forma separada. En ambos casos el Contratista deberá considerar en su análisis de precio unitario de la armadura las pérdidas por recortes y empalmes, ya que éstos dos aspectos no serán tomados en cuenta en la medición.

## **CARPINTERÍA METÁLICA**

### **Definición**

Este ítem comprende la fabricación de:

Compuertas Metálicas

Rejillas Metálicas

De acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecidos en los planos de detalle, formulario de requerimientos técnicos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

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

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

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

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

### **Procedimiento para la ejecución**

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

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

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

Las 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, 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 albañilería, se realizará siempre con mortero de cemento.

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

#### **Medición**

La carpintería de hierro se medirá en las unidades correspondientes del precio unitario correspondiente, incluyendo los marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas instaladas.

## **IMPERMEABILIZACIÓN DE TANQUES**

#### **Definición**

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la impermeabilización y protección de tanques de agua de hormigón armado, hormigón ciclópeo, cámaras colectoras de las obras de toma, mampostería de ladrillo con revestimiento de cemento y ferrocemento mediante el revoque interno de mortero con Sika -1 con objeto de impermeabilizar las paredes de los tanques de agua.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

[1] Todos los materiales, herramientas y equipo, deben ser provistos por el CONTRATISTA.

[2] El mortero para el recubrimiento interior del tanque será de cemento y arena en proporción 1:2, este mortero contendrá un hidrófugo SIKA-1 o similar en la proporción recomendada por el fabricante. El hidrófugo debe ser aprobado por el SUPERVISOR.

[3] El asfalto o brea también debe ser aprobado por el SUPERVISOR.

#### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Al cabo de un día de fraguado se debe retirar el encofrado y para crear porosidad en la superficie se rayará la superficie de las paredes. Y cuando el tiempo de retiro del encofrado es mayor o igual al tiempo de fraguado del hormigón se utilizarán puntas mecánicas para tal objeto.

[2] Se aplicará un revoque de 2mm de espesor con mortero 1:3 de cemento y arena fina, en el agua de amasado debe incluirse el impermeabilizante en las cantidades recomendadas por el fabricante. El impermeabilizante será del tipo SIKA - 1 o similar y debe proveerse en su envase original. El enlucido final será realizado con lechada de cemento, debe contener la misma proporción de impermeabilizante en el agua.

[3] El mortero debe dejarse fraguar por un tiempo prudencial y luego se aplicará el asfalto, cuidando que la superficie a recubrir esté seca y limpia.

[4] A continuación se debe tapar con lona o plástico, para favorecer el fraguado, cuando aún no tenga tapa el tanque.

[5] El asfalto se debe aplicar líquido y caliente en un espesor no menor a 5mm sin dejar ningún área descubierta y cuidando de revestir los vértices con un espesor de 8mm.

### **Medición**

La impermeabilización en tanques se debe medir por metro cuadrado de superficie impermeabilizado de acuerdo a las especificaciones y verificación por parte del SUPERVISOR.

### **Forma de pago**

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

## **REVOQUES EXTERIORES**

### **Definición**

Este ítem se refiere al acabado de las superficies o paramentos exteriores de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **Materiales, herramientas y equipo**

La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.

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

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

Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina en proporción 1:2:6.

Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1:3 y 1:5 (cemento y arena) dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

### **Procedimiento**

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y tabiques y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

#### **Revoque de cal cemento y arena sobre muros de adobe**

Primeramente se profundizarán o rehundirán las juntas entre adobes y se limpiará de todo material suelto.

Colocada la malla de alambre tejido de 3/4", fijada a los paramentos mediante clavos de 1 1/2", se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores de dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.0 a 2.0 mm, dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

#### **Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros.**

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm. Dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación se describen diferentes tipos de textura para el acabado final.

#### **Piruleado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con un aparato de hojalata llamado piruleados. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1:2:6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

#### **Frotachado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera denominada frotacho, con el que se enrazará la segunda capa de mortero.

#### **Graneado**

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con una paleta o aparato especial proyector de revoques. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1:2:6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Las variedades de este tipo son el revoque escarchado fino, el de grano lanzado con la escobilla, el de grano grueso lanzado con una paleta, etc.

#### **Rascado o raspado**

Este tipo de acabado se podrá obtener, una vez colocada la segunda capa de mortero con frotacho, rascando uniformemente la superficie cuando ésta empieza a endurecer. Para el efecto se utilizará una cuchilla, peines de alambre, madera o chapa de fierro, concluida la operación deberá limpiarse la superficie con una escoba de cerdas duras.

#### **Revoques de cemento sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros.**

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados, 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.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1:3 en un espesor de 2 a 3 mm. mediante planchas metálicas, de tal manera de obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada. Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado)

#### **Emboquillados en paramentos exteriores**

Se refiere al acabado de las juntas horizontales y verticales en los paramentos exteriores de muros vistos, mediante la aplicación con brocha u otra herramienta apropiada de pasta o lechada de cemento, hasta obtener un acabado uniforme y homogéneo.

#### **Reparación de revoques**

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



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

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

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos falsos o rasos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

#### **Medición**

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

#### **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.

## **CÁMARAS PARA DISTRIBUCIÓN, INSPECCIÓN**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de cámaras donde se instalarán válvulas, purgas y desfogues. Estos elementos pueden ser parte del sistema a construir y el CONTRATANTE especificará las características de las cámaras en dimensiones, tipo de material a emplear y su emplazamiento definitivo, en los planos de detalle correspondientes.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

[1] El CONTRATISTA debe proporcionar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la construcción de cámaras, los cuales serán presentados previamente al SUPERVISOR para su respectiva aprobación.

[2] En caso de que el CONTRATISTA no especifique en su propuesta, las características del material a emplear, de dosificaciones y calidad de materiales, se sobreentenderá que la dosificación para Hormigón Armado será 1:2:3 con un contenido de 335 Kg por metro cúbico de Hormigón y la dosificación de morteros tendrá una relación 1:4. El acero debe contar con las especificaciones de ensayos mecánicos en algún laboratorio establecido y certificado en Bolivia, las cuales serán presentadas al SUPERVISOR.

[3] Para Hormigón Ciclópeo se debe aplicar una dosificación 1:3:3 con un contenido mínimo de 300 [Kg] por metro cúbico de hormigón y se debe emplear piedra desplazadora en una relación del 50 % por metro cúbico de Hormigón.

[4] En el caso de contar con la autorización del SUPERVISOR para utilizar ladrillos, estos deben ser del tipo gambote o gambote rústico (adobito), de primera calidad, de cocción adecuada (deben emitir sonidos como de golpe a metal cuando se los golpea), libres de rajaduras y de forma regular uniforme (lados y aristas bien conformadas).

[5] Los materiales pétreos (piedra bolón, piedra manzana, grava, etc.) deben ser aquellos provenientes de canteras de depósitos cuaternarios o bancos de material en playones de lechos de ríos (es decir piedras, cantos rodados, etc., denominados macho).

[6] En caso de especificarse el uso de tapas metálicas, estas deben estar construidas con plancha de espesor 1/16" ó 1.6 mm y angulares de 3/4" x 1/8", a lo cual debe integrarse dos bisagras adecuadas para el peso y tamaño de la tapa.

#### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Las cámaras deben ser emplazadas conjuntamente el SUPERVISOR y su construcción será de Hormigón Armado, Hormigón Ciclópeo, Hormigón Simple, Mampostería de Piedra o Mampostería

de Ladrillo, de acuerdo a lo establecido en planos de detalle, especificaciones generales o propuesta del CONTRATISTA.

[2] En el caso de cámaras de Hormigón, la base 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 y a continuación se procederá con la ejecución de los muros laterales, ya sea de hormigón simple, armado, ciclópeo, mampostería de piedra o de ladrillo.

[3] El mortero para mamposterías de piedra o ladrillo debe tener una dosificación de 1:4, debiendo mezclarse en las cantidades necesarias para su uso inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

[4] Los espesores de las paredes laterales deben ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

[5] En la parte del fondo, las paredes laterales y el coronamiento de las cámaras, deben aplicarse revoques con espesor mayor a 1,5 cm, con un mortero de cemento de dosificación 1:3 y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1.

[6] Las cámaras deben estar provistas de tapa de hormigón armado o tapas metálicas según lo señalado en los planos.

[7] El coronamiento de las cámaras deberá conformarse de tal manera que permita colocar y retirar la tapa de hormigón con la facilidad adecuada, sin que sufra atascamientos.

[8] En tapas de Hormigón Armado, estas deben construirse con un espesor mínimo de 10 centímetros, con varillas de hierro de 1/2" - colocadas en dos direcciones cada 10 centímetros - y con agarrador para el manipuleo correspondiente.

[9] Para el caso de tapas metálicas, estas deben ser fabricadas de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos. Su sistema de cierre (armella, pasador u otro) debe estar ubicado en el extremo opuesto a las bisagras y todo el conjunto deberá ser protegido con pintura anticorrosivo en varias capas.

[10] Cualquier modificación adicional a las presentes especificaciones técnicas, pueden ser impartidas por el SUPERVISOR en forma escrita y firmada en formulario existente.

#### **Medición**

La construcción de cámaras será medida por pieza totalmente concluida y debidamente aprobada por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado 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 cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

### **PROVISION E INSTALACION DE ACCESORIOS Y PLOMERIA**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de válvulas y accesorios en tuberías de líneas de conducción, aducción, impulsión y redes de distribución de agua potable. Además incluirá la provisión e instalación de tuberías (plomería) de fierro galvanizado, PVC o fierro fundido y accesorios en obras de toma, desarenadores, cámaras de filtración, cámaras rompe-presión, tanques de almacenamiento, estaciones elevadoras, cárcamos de bombeo y otros, de acuerdo a lo señalado en los planos de construcción y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **Materiales, Herramientas y Equipo**

El contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

Las tuberías de fierro galvanizado PVC, y otras deberán cumplir con las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.

Los accesorios como ser codos, uniones patentes, niples, reducciones, coplas, tees, cruces, tapones y otros serán de fierro galvanizado y PVC hasta diámetros de 4" (100 mm) o menores y de fierro fundido dúctil para diámetros mayores, de acuerdo a lo establecido en los planos, con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.

Las válvulas con cuerpo de bronce hasta diámetros de 4" (100 mm) o menores, deberán ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado

deberá presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

Estas válvulas tipo cortina, salvo indicación contraria establecida en los planos, deberán ser de vástago desplazable y deberán ajustarse a las Normas de ASTM B-62 o ASTM B-584, DIN 2999 e ISO R-7.

La rosca interna, en ambos lados de las válvulas de fundición de bronce tipo cortina, deberá ser compatible con la de las tuberías.

Los grifos o llaves finales deberán ser de bronce, de aleación altamente resistente a la corrosión debiendo ajustarse a las normas ASTM B-62 o ASTM B-584. Estos grifos o llaves finales 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 V2" de diámetro, si así estuviera establecido en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. Dicho pico deberá ser removible. Las abrazaderas podrán ser fierro fundido o metálicas, según esté establecido en el formulario de presentación de propuestas y de acuerdo al diseño indicado en los planos.

Las válvulas para diámetros iguales o mayores a 2"(100 mm) deberán ser de fierro fundido, tipo compuerta o de mariposa. Sus extremos podrán ser de brida o campana con junta elástica. El cuerpo, la tapa y la uña de las válvulas de cortina serán de fierro fundido dúctil, los anillos de cierre de bronce según la norma ASTM B-62, ajustados mecánicamente en el cuerpo; el vástago será de acero inoxidable con rosca trapezoidal y las empaquetaduras de elastómetro SBR u otro material similar.

En las válvulas de mariposa, el cuerpo, la tapa, la mariposa, la porta junta y el anillo de presión serán de fierro fundido dúctil, el eje de soporte, el eje de accionamiento y la base de cierre serán de acero inoxidable; los bujes serán de teflón reforzado y la empaquetadura de cierre de goma sintética.

El accionamiento de las válvulas, según se especifique en los planos o en el formulario de presentación de propuestas deberá ser manual o comando a distancia. En el primer caso el accionamiento será directo por engranajes o por engranajes o bypass. En el comando a distancia podrá utilizarse accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico.

En la instalación de válvulas deberá preverse, además, el suministro de piezas especiales como niples, rosca campana para diámetros de 4" o menores y brida espiga para diámetros mayores a 4", que permitan la unión con las tuberías, según el tipo de junta y de material. Las presiones de servicio deberán ajustarse a lo señalado en plano o formulario de presentación de propuestas, pero, en ningún caso serán menores a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

El contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar, antes de su utilización en obra, todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

### **Procedimientos para la Ejecución**

Previa la localización de cada uno de los nudos de las redes de distribución o de los sectores donde deberán ser instalados los accesorios, válvulas y tuberías, el Contratista, con la aprobación del Supervisor de Obra, procederá a la instalación de los mismos, respetando los diagramas de nudos y todos los otros detalles señalados en los planos y planillas respectivas.

Antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados por el Contratista.

En el caso de las válvulas, éstas deberán maniobrase repetidas veces y su cierre deberá ser hermético. Se revisará la pita grafitada de la prensa-estopa; si estuviera muy reseca y no ofreciera seguridad para evitar fugas, deberá ser cambiada por una nueva empaquetadura hidráulica grafitada.

Cualquier fuga que se presentara, durante la prueba de presión, será reparada por cuenta y costo del Contratista.

Los diferentes tipos de tuberías, accesorios y válvulas serán instalados y las juntas ejecutadas, de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones establecidas en las especificaciones "Provisión y tendido de tuberías de fierro galvanizado, PVC, fierro fundido dúctil y de asbesto cemento.

### **Medición**

Este ítem será medido en forma global o por pieza, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Si en el formulario de presentación de propuestas no se señalará en forma separada el ítem Accesorios, el mismo no será motivo de medición alguna, siendo considerado implícitamente dentro del ítem Provisión y tendido de tuberías.

### **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.

De la misma manera, indicada en la medición, si en el formulario de presentación de propuestas no se señalara en forma separada el ítem "Accesorios", el mismo se cancelará dentro del ítem "Provisión y Tendido de Tuberías", debiendo el Contratista considerar este aspecto en su propuesta.

## **PROVISIÓN, INSTALACIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍAS DE PVC**

### **Definición**

Este ítem comprende la provisión, instalación y el tendido de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC), de acuerdo a los planos constructivos, especificaciones de fabricación y de acuerdo al formulario de presentación de propuestas bajo la fiscalización del SUPERVISOR.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

[1] Las tuberías, juntas y piezas especiales deben ser de PVC según la presión de trabajo especificada en los planos de construcción o en el formulario de presentación de propuestas.

[2] Las tuberías de PVC, deben cumplir con las características establecidas en "ET-MP-0501"

[3] El CONTRATISTA es el responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas.

[4] Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y descarguío, el CONTRATISTA debe revisar las tuberías y sus accesorios verificando que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Ordenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

[5] Cuando en las tuberías de PVC se instalen junto con llaves de paso, estas deben ser altamente resistentes a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados; y su acabado debe presentar superficies lisas y aspecto uniforme, sin porosidades, rugosidades o cualquier otro defecto de fabricación.

[6] Los materiales y accesorios deben contar con Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

### **Procedimiento para la ejecución**

#### **Corte de tuberías**

[1] Las tuberías deben ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

[2] Una vez efectuado el corte del tubo, se procede al biselado, esto se debe efectuar empleando una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.

[3] Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se podrá efectuar cortando y desechando la parte dañada, y que será responsabilidad del CONTRATISTA.

[4] Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador según lo especificado por el fabricante, para el efecto consultar con el proveedor de la tubería, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.

[5] Se deja claramente establecido que esta actividad de corte está considerado dentro de las actividades de instalación y no debe ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

### **Sistemas de unión de las tuberías de PVC**

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- a) Unión con anillo de goma
- b) Unión soldable
- c) Unión a rosca

#### **Unión con anillo de goma o junta rápida**

[1] La tubería debe ser cortada de tal forma que la sección de corte quede perpendicular al eje de la tubería. A continuación se efectúa un biselado en la punta de la espiga con inclinación de 15 grados

y un largo de 2 veces el espesor de la pared del tubo. El espesor del extremo biselado debe quedar en la mitad aproximada del espesor de la pared original y no menor.

[2] A continuación se marca la longitud de la espiga que debe introducirse en la campana de acuerdo a recomendaciones del fabricante. Luego se limpia perfectamente las superficies de la tubería a la altura de la junta y del anillo de goma, aplicándose el lubricante especificado por el fabricante en la parte biselada del tubo.

[3] Se puede introducir la tubería en forma manual empujando enérgicamente la tubería, girando levemente y haciendo presión hacia adentro, o haciendo uso de un tecele pequeño.

[4] Se debe tener cuidado de que el extremo del tubo tenga el corte a escuadra y debidamente biselado. La no existencia del biselado implicará la dislocación del anillo de goma insertado en la campana del otro tubo.

[5] Se debe tener cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión opera también como junta de dilatación.

[6] Es conveniente que las uniones se efectúen cuidando la alineación del tubo.

[7] Es de suma importancia observar que los tubos se inserten de forma recta cuidando la alineación.

[8] La tubería debe instalarse de tal manera, que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a la dirección del flujo.

[9] En ningún caso se debe permitir la unión de los tubos fuera de la zanja y su posterior instalación en la misma.

#### Unión Soldable

[1] Este tipo de unión se confecciona solo con mano de obra capacitada.

[2] Antes de proceder con la unión de los tubos se recomienda seguir estrictamente las instrucciones de cortado, biselado y limpieza. De esta operación dependerá mucho la eficiencia de la unión.

[3] Se debe medir la profundidad de la campana, marcándose en el extremo del otro tubo, esto con el fin de verificar la profundidad de inserción.

[4] Se debe aplicar el pegamento con una brocha, primero en la parte interna de la campana y solamente en un tercio de su longitud y en el extremo biselado del otro tubo en una longitud igual a la profundidad de la campana.

[5] La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo y estar siempre en buen estado, libre de residuos de pegamento seco.

[6] Cuando se trate de tuberías de diámetros grandes se recomienda el empleo de dos operarios o más para la limpieza, colocado del pegamento y ejecución de la unión.

[7] Mientras no se utilice el pegamento y el limpiador, los recipientes deben mantenerse cerrados, a fin de evitar que se evapore el solvente y se seque el pegamento.

[8] Se debe introducir la espiga biselada en la campana con un movimiento firme y parejo, girando un cuarto de vuelta para distribuir mejor el pegamento y hasta la marca realizada.

[9] Esta operación debe ser realizada lo más rápidamente posible, debido a que el pegamento es de secado rápido y una operación lenta implicaría una deficiente soldadura. Se recomienda que la operación desde la aplicación del pegamento y la inserción no dure más de un minuto.

[10] Una unión correctamente realizada, debe mostrar un cordón de pegamento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha que quede sobre o dentro del tubo o accesorio. La falta de este cuidado puede causar problemas en las uniones soldadas.

[11] Se recomienda no mover las piezas soldadas durante los tiempos indicados a continuación, en relación con la temperatura ambiente:

Rango de temperatura [°C]	Tiempo [minutos]
15 á 40	30
5 á 15	60
-7 á 5	120

[12] Transcurrido el tiempo de endurecimiento se podrá colocar cuidadosamente la tubería dentro de la zanja serpenteándola con objeto de absorber contracciones y dilataciones.

[13] Para las pruebas a presión, la tubería se debe tapar parcialmente a fin de evitar problemas antes o durante la prueba de presión.

[14] Dicha prueba debe llevarse a cabo no antes de transcurridas 24 horas después de haber terminado la soldadura de las uniones.

[15] Cualquier fuga en la unión, implica cortar la tubería y rehacer la unión.

[16] No debe efectuarse las uniones si las tuberías o accesorios se encuentran húmedos.

[17] No se debe trabajar bajo lluvia o en lugares de mucha humedad.

[18] Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante, en la cantidad del limpiador y pegamento necesarios para un efectivo secado de las uniones.

#### Unión Rosca

[1] Los extremos de los tubos deben estar con cortes a escuadra y exentos de rebabas.

[2] Se debe fijar el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

[3] Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

[4] Se debe encajar la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

[5] Se repite esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

[6] Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca debe ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.

[7] Antes de proceder a la colocación de las coplas, debe limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión.

[8] Se debe proceder a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.

[9] Se debe ajustar lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

[10] No se debe permitir el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni debe excederse en la aplicación de la cinta teflón.

[11] Se debe evitar instalaciones expuestas al sol, la intemperie y a tracciones mecánicas provenientes de fallas ecológicas del suelo, erosión, desgaste hidráulico por escurrimientos superficiales.

#### Tendido de Tubería

[1] El tendido de tubería se debe efectuar cuidando que la tubería se asiente en toda su longitud sobre el fondo de la zanja y su colocación se ejecutará:

a) Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida, arena o grava de 1/2" de diámetro y de aproximadamente 10cm de espesor en todo el ancho, aprobado previamente por el SUPERVISOR.

b) En casos especiales, debe consultarse y ser aprobado por el SUPERVISOR.

[2] Para calzar la tubería se debe emplear sólo tierra cernida o arena.

[3] Se recomienda al CONTRATISTA verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

[4] Si las tuberías sufrieran daños o destrozos, el CONTRATISTA será el único responsable.

[5] En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deben utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

[6] En general, la unión de los tubos entre sí se debe efectuar de acuerdo a especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material.

[7] Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se debe jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño.

[8] En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se debe taponar convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

[9] El CONTRATISTA debe poner a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

#### Medición

La provisión, tendido e instalación de tubería de PVC se medirá por metro lineal ejecutado y aprobado por el SUPERVISOR.

#### **Forma de pago**

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

### **PROVISIÓN, TENDIDO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE FG**

#### **Definición de la actividad**

Este ítem comprende la provisión, tendido e instalación de tuberías de Fierro Galvanizado (F.G.), de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones y fiscalización del SUPERVISOR.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

[1] Las tuberías deben ser fabricadas de fierro galvanizado con superficies interior y exterior completamente lisas, de acuerdo a la Norma ISO-TC-17.

[2] La presión de trabajo admisible debe ser de 30 Kg/cm<sup>2</sup> y la de prueba de 45 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las tolerancias en peso y espesor de los tubos deben ajustarse a la norma ISO-R-65.

[3] Estas tuberías serán de extremos roscados (11 hilos por pulgada) según Norma ISO-R-7.

[4] Las coplas o uniones tendrán una longitud mínima de acuerdo a la Norma ISO-R-50.

Las longitudes de los tubos deben ser de 6 metros.

[5] Los extremos de las tuberías durante el manipuleo deben estar protegidas con tapas cubre roscas.

[6] Los accesorios como ser: codos, uniones patentes, nipples, reducciones, coplas, tees, cruces, a ser colocadas en las tuberías de FG deben ser también de fierro galvanizado con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO pertinentes.

[7] Las deflexiones de las tuberías se lograrán mediante el empleo de codos del mismo material (45 y 90 grados).

[8] Se debe rechazar todas las piezas y tuberías que presenten exudaciones, burbujas o filtraciones cuando sean sometidas a pruebas hidráulicas y las que presenten cavidades porosas con profundidades mayores a 0.1 mm.

[9] Las llaves de paso deben ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado debe presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

[10] La rosca interna, en ambos lados de las llaves de paso de fundición de bronce tipo cortina, debe ser compatible con la de las tuberías.

[11] El CONTRATISTA debe ser el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas.

[12] Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el descarguío, el CONTRATISTA debe revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones. Certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

[13] Los materiales transables deben contar con el Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

#### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Cortado y tarrajado de las tuberías.

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

El CONTRATISTA debe contar con un equipo completo para efectuar las roscas (tarrajado) en todos los diámetros requeridos. El tubo debe sujetarse mediante prensas de banco, (por lo menos con una longitud de 2m) y durante el proceso de tarrajado se debe utilizar aceite para la lubricación del corte.

[2] Forma de Instalación.

Todo acople entre tubos, o entre accesorios y tubos, debe ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y colocando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial apropiada para este trabajo.

Al ejecutar uniones roscadas en piezas a unir, debe garantizarse la penetración del tubo en porciones iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo debe ser cuando menos igual al 65% de la longitud de la pieza de acople.

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

Al fin 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 debe, en forma obligatoria, colocar un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza interior del tubo. En ningún caso se permitirá la colocación de tapones hechizos o de otros materiales no seguros, fácilmente destruibles por animales o intrusos.

[3] Tendido de Tubería.

El tendido se debe efectuar cuidando que la tubería se asiente en todo su largo sobre el fondo de la zanja. Su colocación se debe ejecutar de la manera siguiente:

Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida, arena o grava de 1/2" de diámetro y de aproximadamente 10 cm de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el SUPERVISOR.

En casos especiales, debe consultarse al SUPERVISOR.

Para calzar la tubería debe emplearse sólo tierra cernida o arena.

Se recomienda al CONTRATISTA verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deben utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

La unión de los tubos entre sí se debe efectuar de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones por el fabricante del material.

Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se debe jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño. En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se debe cubrir convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

El CONTRATISTA debe poner a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

### **Medición**

La provisión y tendido de la tubería de fierro galvanizado debe ser medida en metros lineales ejecutados y aprobados por el SUPERVISOR.

### **Forma de pago**

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

## **PRUEBA HIDRÁULICA**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la ejecución de las pruebas hidráulicas en las tuberías, accesorios, válvulas, piezas especiales, a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones y fiscalización del SUPERVISOR.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

Todos los materiales, herramientas y equipo para la ejecución de este ítem deben ser provistos por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe disponer de bombas y manómetros en la cantidad necesaria y condiciones óptimas de funcionamiento durante todo el tiempo que duren las pruebas hidráulicas.

### **Procedimiento para la ejecución**

[1] El CONTRATISTA debe coordinar con el SUPERVISOR la verificación y fiscalización de funcionamiento del tramo tendido a entregar antes de iniciar las pruebas.

[2] Previa autorización del SUPERVISOR se debe rellenar parcialmente las zanjas con tierra cernida debidamente compactada, dejando libres las juntas y los accesorios de los tubos.

[3] Se debe iniciar la prueba hidráulica sólo después de colocada la carga de tierra mencionada.



[4] El CONTRATISTA debe asegurar en el terreno, los accesorios, codos, tees, válvulas, etc., de tal manera que el tendido resista la presión hidráulica sin provocar dificultades.

[5] La prueba hidráulica se debe efectuar con una presión 1.5 veces mayor a la presión nominal (máxima) de servicio. La presión nominal de servicio es aquella establecida por el fabricante de acuerdo al tipo y clase de tubería a emplearse.

[6] La prueba se efectuará en tramos no mayores a 400 m, manteniendo la presión de prueba especificada durante por lo menos seis horas. Al final de este período, se inspeccionará el tendido, a objeto de detectar defectos de ejecución o materiales inadecuados.

[7] El llenado de la tubería deberá efectuarse lentamente y por el punto más bajo del tramo a probar, permitiendo la purga de aire por el punto más alto del mismo.

[8] El agua necesaria para el llenado de la tubería, puede tomarse de la red de servicio, si esto es posible; en caso contrario debe ser suministrado por el CONTRATISTA corriendo por su cuenta el costo de la misma.

[9] La bombas y los manómetros con precisión de 0.1 kg/cm<sup>2</sup>, debidamente calibrados, se deben instalar en el punto más bajo y en el extremo libre de la tubería.

[10] Se bloqueará el circuito o tramo a probar mediante tapones, abriendo completamente todas las válvulas que se encuentran en el tramo, para luego introducir el agua, en ningún caso se admitirá la realización de pruebas contra válvulas o grifos cerrados.

[11] Se debe purgar completamente el aire de la tubería antes de someterla a presión.

[12] En seguida se debe elevar la presión mediante una bomba manual o motobomba, tomando el agua necesaria de un tanque auxiliar hasta alcanzar en el manómetro la presión de prueba exigida.

[13] Todos los tubos, juntas, campanas, válvulas, accesorios, etc. que presentasen fugas, deben ser cambiados o reacondicionados por cuenta del CONTRATISTA.

[14] Una vez efectuadas las reparaciones se debe realizar la prueba nuevamente hasta que ésta sea satisfactoria, sin pago adicional alguno por las sustituciones o reparaciones y estas nuevas pruebas.

[15] En ningún caso se aceptarán tramos sin la respectiva prueba.

[16] Bajo ningún pretexto, el CONTRATISTA podrá continuar con los trabajos, mientras no complete totalmente y a satisfacción de la fiscalización realizada por el SUPERVISOR el tramo sometido a prueba.

[17] El CONTRATISTA es el único responsable por la ejecución de las pruebas hidráulicas y por los daños que pudieran ocasionar las mismas, debiendo tomar medidas de seguridad especialmente en el caso que la tubería o junta, reventasen.

[18] Luego de la prueba por tramos, el SUPERVISOR podrá requerir al CONTRATISTA la ejecución de una prueba final, que abarque varios tramos, debiendo dejar libres las partes no ensayadas anteriormente y que considere necesario constatar.

[19] El tiempo de ensayo no debe ser menor a seis horas. Se debe observar que al cabo de los primeros 15 minutos de la prueba, no se presente una disminución de la presión mayor a 0.1 Kg./cm<sup>2</sup>, en una hora esta presión no deberá haber disminuido en más de 0.3 Kg/cm<sup>2</sup> y al final de la prueba no deberá haber una disminución de la presión en más de 0.4 kg/cm<sup>2</sup>.

[20] Una vez corregidas las deficiencias que aparecieron durante la prueba hidráulica, se repite ésta y si no se producen nuevos defectos se procede al relleno de la zanja.

Terminado el relleno debe efectuarse una nueva prueba hidráulica, denominada a zanja tapada a fin de verificar si no se produjeron roturas durante el relleno de la zanja, que serán acusadas por pérdidas.

[21] Los resultados de las pruebas hidráulicas deben ser certificadas obligatoriamente en el Libro de Órdenes, en forma clara ordenada y tabulada con fechas, horas de ejecución de las pruebas y las firmas claras del CONTRATISTA y SUPERVISOR.

### **Medición**

Las pruebas hidráulicas a presión serán medidas en metros lineales, tomando en cuenta únicamente los tramos de tuberías sometidas a las pruebas y aprobadas por el SUPERVISOR.

### **Forma de pago**

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

## REMOCION, EXTRACCION Y RETIRO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### Definición

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

- a) Picado y/o remoción de pisos de cemento, mosaico, cerámica o similares, incluyendo la carpeta y el contra piso, salvo que se especifique lo contrario en el formulario de presentación de propuestas.
- b) Remoción y retiro del material utilizado como revoques en muros interiores.
- c) Remoción y retiro del material utilizado como revoques en paredes exteriores
- d) Retiro y extracción de otros elementos constructivos.

### Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar los trabajos señalados en el acápite anterior y procederá al traslado y almacenaje del material recuperable así como al traslado de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos, hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.

### Procedimiento para le ejecución

Los métodos que deberá utilizar el Contratista para la ejecución de los trabajos señalados, serán aquéllos que él considere más convenientes, previa autorización del Supervisor de Obra.

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

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

### Medición

- a) El picado y/o remoción de pisos de cemento, mosaico, cerámica o similares, será medido en metros cuadrados o metros cúbicos, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.
- b) La remoción y retiro del material utilizado como revoques en muros interiores será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado.
- c) La remoción y retiro total del material o utilizado como revoques en paredes exteriores será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado.
- d) El retiro y la extracción de otros elementos constructivos serán medidos de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

### Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con 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 la mano de obra, herramientas, equipo, traslado de materiales y otros gastos que incidan en la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, con excepción del retiro de escombros hasta los botaderos, el mismo que será medido y pagado en ítem aparte.

## BASE DE HORMIGON POBRE

### Definición

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1:3:5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### Materiales, herramientas y equipo

El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones.

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua deberá ser razonablemente limpia, y libre de aceites, sales, ácidos o cualquier otra sustancia perjudicial. No se permitirá el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos.

El hormigón se deberá compactar y vibrar con barretas o varillas de fierro.

Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

#### **Medición**

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

#### **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.

### **PINTURAS Y BARNICES**

#### **Definición**

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.

#### **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.

#### **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 pudieran 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 masillará 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 liján 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 instrucciones apropiados, en dos manos o las necesarias hasta obtener un acabado uniforme y parejo.

#### **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.

#### **Forma de pago**

Este ítem 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.

## **PUENTES COLGANTES**

### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de pasos de quebrada, los mismos que deben considerar todos los detalles constructivos que se encuentran en los planos de diseño, los mismos que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

Los materiales a utilizarse en la construcción de los pasos de quebrada, deben cumplir con la certificación correspondiente, la misma que debe ser presentada para su verificación en la ejecución de la obra.

Las herramientas y equipos necesarios para la construcción de los puentes colgantes serán proporcionados en su totalidad por el Contratista.

### **Procedimiento para la ejecución**

[1] Se debe verificar en obra que la luz del paso de quebrada sea el mismo que se indica en los planos de diseño, caso contrario debe ser notificado al SUPERVISOR.

[2] Para la ubicación de los anclajes de sujeción en el empotramiento de los cables debe realizarse el replanteo del tendido de la tubería, de forma que se mantenga la pendiente de tendido de forma que no altere el trazado del sistema.

[3] En caso de emplearse tubería cuyo material sea PVC, esta deberá ser cubierta con dos capas de pintura de protección contra la radiación ultravioleta.

[4] Es posible el empleo de tuberías de PVC con recubrimiento de fibra de vidrio.

[5] El hormigón empleado para la realización del anclaje debe cumplir con las resistencias especificadas para el tipo de hormigón que se especifique en los planos constructivos.

[6] Los cables deben ser los dimensionados para la luz especificada de los pasos de quebrada.

### **Medición**

La medición de esta estructura dentro los sistemas de saneamiento, será cuantificada en forma global de acuerdo a las luces especificadas para los pasos de quebrada.

### **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.

## **RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO**

### **Definición**

Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer tierra seleccionada por capas, cada una debidamente compactada, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el SUPERVISOR.

### Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El material de relleno debe ser el material seleccionado que será preparado por el CONTRATISTA de acuerdo a lo propuesto, el mismo que debe ser aprobado por escrito por el SUPERVISOR antes de su colocación.

Las herramientas y equipo deben ser también adecuados para el relleno y compactación, los que serán descritos en el formulario de presentación de propuestas y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

### Procedimiento para la ejecución

Todo relleno y compactado debe realizarse, en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del SUPERVISOR.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en las propuestas; en caso de no estar especificada el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

[1] No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepase en el límite plástico del suelo. Se aceptarán áridos de diámetros menores a 10 [cm] en rellenos para tuberías en cuanto a las capas superiores de relleno y nunca en contacto con la tubería.

[2] Para el compactado de fundaciones para estructuras en ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m].

[3] Una vez tendida la tubería, debe efectuarse el relleno con suelo seleccionado, compactable y fino. Este material se colocará a lo largo de la tubería en capas no mayores a 15 centímetros. Cada una de dichas capas deberá ser humedecida u oreada, si fuera necesario, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y ser compactada con pisones manuales (no se aceptará el compactado mecánico en este tipo de relleno, para

No ocasionar daños a la tubería.

[4] Se debe tener especial cuidado para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados del tubo. Además el material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida hasta una altura no menor a 20 centímetros sobre la clave del tubo o como indiquen los planos constructivos.

### Medición

Este ítem será medido en metros cúbicos compactados, de acuerdo a las dimensiones indicadas en el proyecto o modificaciones aprobadas por el SUPERVISOR.

### 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.

## PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA

(En Bolivianos)

Nº	Descripción	Und.	Cantidad
>	<b>M01 - 01 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>		
1	LETRERO DE OBRAS - MADERA	PZA	1,00
>	<b>M02 - 02 MURO DE RETENCION</b>		
2	REPLANTEO DE OBRAS	M2	4,90
3	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	1,12
4	H. C. CIMENTOS (1:3:3) 50 % PIEDRA	M3	1,17
5	H.C. ELEVACIONES (1:2:3; 50 % PIEDRA)	M3	1,65

6	REVOQUE FROTACHADO CON CEMENTO	m <sup>2</sup>	15,68
7	PROV Y COLOC DE REJILLA LATERAL P/TOMA (20×10 CM)	pza	1,00
>	<b>M03 - 03 DESARENADOR</b>		
8	REPLANTEO DE OBRAS	M2	2,40
9	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	0,46
10	SOLADURA DE PIEDRA	M2	1,59
11	H. A. LOSA FONDO	M3	0,19
12	H.C. ELEVACIONES (1:2:3; 50 % PIEDRA)	M3	0,20
13	REVOQUE FROTACHADO CON CEMENTO	m <sup>2</sup>	1,65
14	PROV Y COLOC DE COMPUERTA BASTAGO-GUSANO	m <sup>2</sup>	1,00
15	CAMARA DE LLAVES 74×82 CM (E=12 CM)	pza	1,00
16	ACCESORIOS OBRA DE TOMA S 4"	glb	1,00
>	<b>M04 - 04 ADUCCION TOMA - TANQUE</b>		
17	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA	m	180,00
18	EXCAVACION DE ZANJAS S. SEMIDURO	M3	32,40
19	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA	M3	16,20
20	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	16,20
21	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=6" PN 8	ML.	180,00
22	PRUEBA HIDRAULICA (HASTA D=6")	ML.	180,00
>	<b>M05 - 07 TANQUE DE ALMACENAMIENTO 200 m<sup>3</sup></b>		
23	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	322,83
24	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	805,61
25	RELLENO COMP.PLANCHA VIBRADORA-S/MAT.REL	M3	28,03
26	ZAMPEADO DE PIEDRA (+EMBOQUILLADO)	M3	64,19
27	CIMENTOS (HO 1:3:3 - 50% PIEDRA)	M3	57,73
28	ELEVACIONES DE H°C° (HO 1:3:3 - 50% PIEDRA)	M3	95,44
29	ENLUCIDO MORTERO 1:3 CON SIKA 1(E=1.5CM)	M2	66,00
30	REVOQUE EXTERIOR (CAL-CEMENTO)	M2	86,87
31	CÁMARA DE VÁLVULAS DE HO.C.0.60X0.80X0.75 CON TAPA	PZA	3,00
32	ACCESORIOS CÁMARA DE ENTRADA D=4"	glb	1,00
33	ACCESORIOS CÁMARA DE SALIDA 1 (REBO Y LIMP)D=4".6"	glb	1,00
34	ACCESORIOS CÁMARA DE SALIDA 2 D=6"	glb	1,00
35	LOSA DE H°A° (FONDO) FC=210KG/CM2 FE=80KG/M3	m <sup>3</sup>	40,00
36	RECUBRIMIENTO PARA LOSA ANTISOL SIKA	m <sup>2</sup>	200,00
37	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m <sup>2</sup>	86,87
>	<b>M06 - 08 RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
38	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA	m	600,00
39	EXCAVACION DE ZANJAS S. SEMIDURO	M3	108,00
40	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	M3	37,21
41	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA	M3	54,00
42	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	54,00
43	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=6" PN 8	ML.	600,00
44	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=2" PN 8	ML.	100,00

45	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=1 1/2" PN 8	ML.	150,00
46	PRUEBA HIDRAULICA (HASTA D=6")	ML.	600,00
>	<b>M07 - 10 HIDRANTES</b>		
47	REPLANTEO DE OBRAS	M2	3,66
48	H. C. CIMENTOS (1:3:3) 50 % PIEDRA	M3	0,48
49	ACCESORIOS HIDRANTE	pza	5,00
50	PROVISION DE LINEA DE ASPERSION MOVIL	pza	5,00
51	CAMARA DE LAD. P/ VALVULAS (0.6X0.9X0.7)	pza	5,00
52	ACCESORIOS PARA CAMARA RED	glb	5,00

## APORTE COMUNAL

### TOTAL MANO DE OBRA EN JORNALES Y PIEDRA

N°	Descripción	Un d.	Cantida d	AYUDANTE	PEON	PIED RA	ALARI FE
>	<b>M01 - 01 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			<b>8</b>			
1	LETRERO DE OBRAS - MADERA	PZ A	1,00	8			
>	<b>M02 - 02 MURO DE RETENCION</b>			<b>57,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,66</b>	<b>0,00</b>
2	REPLANTEO DE OBRAS	M2	4,90	0,39			
3	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	1,12	5,60			
4	H. C. CIMENTOS (1:3:3) 50 % PIEDRA	M3	1,17	11,70		0,66	
5	H.C. ELEVACIONES (1:2:3; 50 % PIEDRA)	M3	1,65	0,00			
6	REVOQUE FROTACHADO CON CEMENTO	m²	15,68	39,20			
7	PROV Y COLOC DE REJILLA LATERAL P/TOMA (20×10 CM)	pza	1,00	1,00			
>	<b>M03 - 03 DESARENADOR</b>			<b>37,05</b>	<b>1,78</b>	<b>0,47</b>	<b>0,00</b>
8	REPLANTEO DE OBRAS	M2	2,40	0,19	0,00	0,00	
9	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	0,46	0,00	1,66	0,00	
10	SOLADURA DE PIEDRA	M2	1,59	0,00	0,13	0,19	
11	H. A. LOSA FONDO	M3	0,19	3,23	0,00	0,00	
12	H.C. ELEVACIONES (1:2:3; 50 % PIEDRA)	M3	0,20	2,00	0,00	0,11	
13	REVOQUE FROTACHADO CON CEMENTO	m²	1,65	4,13	0,00	0,00	
14	PROV Y COLOC DE COMPUERTA BASTAGO-GUSANO	m²	1,00	2,50	0,00	0,00	
15	CAMARA DE LLAVES 74×82 CM (E=12 CM)	pza	1,00	18,00	0,00	0,17	
16	ACCESORIOS OBRA DE TOMA S 4"	glb	1,00	7,00	0,00	0,00	
>	<b>M04 - 04 ADUCCION TOMA - TANQUE</b>			<b>30,60</b>	<b>205,74</b>	<b>0,00</b>	<b>12,26</b>
17	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA	m	180,00	0,00	0,00	0,00	12,26



1	8	EXCAVACION DE ZANJAS S. SEMIDURO	M3	32,40	0,00	116,64	0,00	
1	9	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA	M3	16,20	0,00	48,60	0,00	
2	0	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	16,20	0,00	40,50	0,00	
2	1	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=6" PN 8	ML.	180,00	3,60	0,00	0,00	
2	2	PRUEBA HIDRAULICA (HASTA D=6")	ML.	180,00	27,00	0,00	0,00	
	>	<b>M05 - 07 TANQUE DE ALMACENAMIENTO 200 m³</b>			651,69	3114,53	1,80	0,00
2	3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	322,83	25,83	0,00	0,00	
2	4	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	M3	805,61	0,00	1611,22	0,00	
2	5	RELLENO COMP.PLANCHA VIBRADORA-S/MAT.REL	M3	28,03	0,00	28,03	0,00	
2	6	ZAMPEADO DE PIEDRA (+EMBOQUILLADO)	M3	64,19	0,00	128,38	0,00	
2	7	CIMENTOS (HO 1:3:3 - 50% PIEDRA)	M3	57,73	0,00	404,11	0,00	
2	8	ELEVACIONES DE H°C° (HO 1:3:3 - 50% PIEDRA)	M3	95,44	0,00	668,08	0,00	
2	9	ENLUCIDO MORTERO 1:3 CON SIKA 1(E=1.5CM)	M2	66,00	0,00	165,00	0,00	
3	0	REVOQUE EXTERIOR (CAL-CEMENTO)	M2	86,87	225,86	0,00	0,00	
3	1	CÁMARA DE VÁLVULAS DE HO.C.0.60X0.80X0.75 CON TAPA	PZ A	3,00	0,00	66,27	1,80	
3	2	ACCESORIOS CÁMARA DE ENTRADA D=4"	glb	1,00	0,00	0,00	0,00	
3	3	ACCESORIOS CÁMARA DE SALIDA 1 (REBO Y LIMP)D=4".6"	glb	1,00	0,00	0,00	0,00	
3	4	ACCESORIOS CÁMARA DE SALIDA 2 D=6"	glb	1,00	0,00	0,00	0,00	
3	5	LOSA DE H°A° (FONDO) FC=210KG/CM2 FE=80KG/M3	m³	40,00	400,00	0,00	0,00	
3	6	RECUBRIMIENTO PARA LOSA ANTISOL SIKA	m²	200,00	0,00	0,00	0,00	
3	7	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m²	86,87	0,00	43,44	0,00	
	>	<b>M06 - 08 RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			44,50	824,33	0,00	42,00
3	8	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA	m	600,00	0,00	0,00	0,00	42,00
3	9	EXCAVACION DE ZANJAS S. SEMIDURO	M3	108,00	0,00	388,80	0,00	
4	0	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	M3	37,21	0,00	186,05	0,00	
4	1	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA	M3	54,00	0,00	114,48	0,00	
4	2	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	54,00	0,00	135,00	0,00	
4	3	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=6" PN 8	ML.	600,00	12,00	0,00	0,00	

4	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=2"						
4	PN 8	ML.	100,00	1,00	0,00	0,00	
4	PROV. Y TENDIDO DE POLITUBO PEAD D=1						
5	1/2" PN 8	ML.	150,00	1,50	0,00	0,00	
4							
6	PRUEBA HIDRAULICA (HASTA D=6")	ML.	600,00	30,00	0,00	0,00	
>	<b>M07 - 10 HIDRANTES</b>			<b>7,69</b>	<b>290,00</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00</b>
4							
7	REPLANTEO DE OBRAS	M2	3,66	0,29	0,00	0,00	
4							
8	H. C. CIMENTOS (1:3:3) 50 % PIEDRA	M3	0,48	2,40	0,00	0,26	
4							
9	ACCESORIOS HIDRANTE	pza	5,00	5,00	0,00	0,00	
5	PROVISION DE LINEA DE ASPERSION						
0	MOVIL	pza	5,00	0,00	0,00	0,00	
5	CAMARA DE LAD. P/ VALVULAS						
1	(0.6X0.9X0.7)	pza	5,00	0,00	100,00	0,00	
5							
2	ACCESORIOS PARA CAMARA RED	glb	5,00	0,00	190,00	0,00	

## RESUMEN CONTRAPARTE COMUNIDAD MANO DE OBRA Y MATERIALES

<b>MANO DE OBRA COMUNIDAD</b>		
<b>D</b>	<b>JORNALES</b>	<b>666,00</b>
<b>PIEDRA</b>	<b>M3</b>	<b>3,2</b>

### PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra no deberá ser mayor a 90 días calendario, el mismo que deberá estar desarrollado en el Formulario, Cronograma de Ejecución de la Obra.

### PERSONAL TÉCNICO CLAVE REQUERIDO

El personal clave mínimo requerido para la ejecución de obra, es:

N°	CARGO A DESEMPEÑAR	FORMACIÓN	EXPERIENCIA REQUERIDA (*)	
			GENERAL ()	ESPECÍFICA ()
1	RESIDENTE DE OBRA	Licenciatura en Ingeniería Civil	Mínimo 2 años de antigüedad profesional Participación en por lo menos 1 obras (máximo 5 obras) cuyo monto acumulado sea por lo menos 1 vez el Precio Referencial de la obra	Experiencia específica con cargos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residente de Obra y/o</li> <li>• Director de Obra y/o</li> <li>• Superintendente de Obra</li> </ul> Relacionados a las obras similares Participación en por lo menos 1 obras similares, cuyo monto acumulado sea por lo menos 0.5 veces al Precio Referencial de la obra
2	TOPOGRAFO	Técnico superior,	Actividades profesionales en el área de su profesión. INDETERMINADO	-

#### 1. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCION DE OBRA

Para la ejecución de la obra, el proponente debe garantizar la disponibilidad de los siguientes equipos:

DE ACUERDO A REQUERIMIENTO					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1	EXCAVADORA	PZA	1	320 o mayor	
2	ESTACION TOTAL	PZA	1		
3	HORMIGONERAS	PZA	1	320 l o superior	
4	VIBRADORAS	PZA	1		
5	VOLQUETA	PZA	1	4m3 o superior	

El equipo a requerimiento es aquel necesario para la ejecución de alguna actividad específica; por lo que no se requiere su permanencia y disponibilidad permanente en la obra.

#### TABLA DE VALORACIÓN DE EXPERIENCIA PARA OBRAS

EXPERIENCIA REQUERIDA	
-----------------------	--

<b>EXPERIENCIA DEL PROPONENTE (Monto respecto al Valor de la Propuesta)</b>	
Experiencia General	Dos Veces
Experiencia Especifica	Una vez
<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE</b>	
<b>Formulario Hoja de Vida, del Residente de Obra (Monto respecto al Valor de la Propuesta)</b>	
Experiencia General	Una vez
Experiencia Especifica	0.5 veces
<b>Formulario Hoja de Vida del (os) Especialista</b>	
Experiencia General	-
Experiencia Especifica	-

### **CONSIDERACIONES AMBIENTALES.**

Con el objeto de incorporar la Gestión Ambiental en los procesos de ejecución de proyectos de desarrollo nacional y cumplir con lo establecido en la normativa ambiental vigente, la Empresa Contratista debe considerar los siguientes puntos:

1. Aplicar las Medidas de Mitigación Ambiental y las Medidas de Prevención de Riesgos establecidas, con el fin de mitigar posibles impactos generados en el proyecto.
2. Contar antes del inicio de las obras con la Matriz de Plan de Manejo Ambiental misma que consiste desarrollar una planificación en prevención de generación de residuos y su recojo en todo el tiempo de proyecto, contando con basureros y señalización correspondiente.

NOTA: Es importante mencionar que a partir del 27 de abril de 1992 ninguna persona en Bolivia puede asumir desconocimiento de la Ley 1333 del Medio Ambiente

En caso de producirse algún impacto ambiental negativo durante la etapa de ejecución, ocasionado por la Empresa Contratista a la negligencia o incumplimiento de las medidas indicadas, la misma se hará responsable y cubrirá con los costos de remediación con sus recursos propios sin derecho a reembolso.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE		
Nombre del proponente o Razón Social	<input type="text"/>	
Proponente	<i>(Debe Señalar: Empresa Nacional, Empresa Extranjera o Asociación Civil Sin Fines De Lucro)</i>	
Domicilio Principal	<i>País</i> <input type="text"/>	<i>Ciudad</i> <input type="text"/> <i>Dirección</i> <input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>	Número de Identificación Tributaria <input type="text"/>
Matrícula de Comercio	<i>Número de Matrícula</i> <input type="text"/>	<i>Fecha de Registro</i> <i>Día</i> <input type="text"/> <i>Mes</i> <input type="text"/> <i>Año</i> <input type="text"/>
2. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>(Cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal no será necesario el llenado de la información del numeral 2 del presente formulario).</i>		
Nombre del Representante Legal	<i>Apellido Paterno</i> <input type="text"/>	<i>Apellido Materno</i> <input type="text"/> <i>Nombre(s)</i> <input type="text"/>
Número de Cédula de Identidad del Representante Legal	<input type="text"/>	
Poder del Representante Legal	<i>Número de Testimonio</i> <input type="text"/>	<i>Lugar de Emisión</i> <input type="text"/> <i>Fecha de Registro</i> <i>Día</i> <input type="text"/> <i>Mes</i> <input type="text"/> <i>Año</i> <input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar propuestas y suscribir Contratos.		
3. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES		
Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:	Fax <input type="text"/>	<input type="text"/>
	Correo Electrónico	<input type="text"/>

### EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

N°	Nombre del Contratante / Persona y Dirección de Contacto	Objeto del Contrato (Obras en General)	Ubicación de la Obra	Monto final del contrato en Bs.	Período de ejecución (Fecha de inicio y finalización)	Profesional Responsable (***)
1						
2						
...						
N						
<b>TOTAL, FACTURADO EN BOLIVIANOS (Llenado de uso alternativo)</b>						

**HOJA DE VIDA DEL RESIDENTE DE OBRA (lo que corresponda)**

DATOS GENERALES						
<b>Nombre Completo:</b>		<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
		<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Cédula de Identidad:</b>		<i>Número</i>	<i>Lugar de Expedición</i>			
		<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
<b>Edad:</b>		<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Nacionalidad:</b>		<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Profesión:</b>		<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Número de Registro Profesional:</b>		<input style="width: 100%;" type="text"/>				
EXPERIENCIA GENERAL						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						
EXPERIENCIA ESPECÍFICA						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Criterio de Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

**PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA  
(En Bolivianos)**

**ANEXO 1**

Volúmenes de Obra requeridos por la Comunidad				Presupuesto	
(Información que debe ser registrada por la Comunidad Beneficiara)				(Costo propuesto por el proponente según los ítems de Volumen de Obra requeridos)	
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1					
2					
3					
...					
N					
				<b>PRECIO TOTAL (Numeral)</b>	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
ANEXO 2**

ANEXO 2 DATOS GENERALES	
Proyecto :	<input type="text"/>
Actividad :	<input type="text"/>
Cantidad :	<input type="text"/>
Unidad :	<input type="text"/>
Moneda :	<input type="text"/>

1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
<b>TOTAL MATERIALES</b>					

2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>					
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)					
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					

5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					

6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)</b>					
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)</b>					

**CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS  
ANEXO 3**

Item	DESCRIPCION DEL ITEM	Duración (días)	MESES													
			Enero	Feb	Mar	Abr	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Instalación de faenas	1														
2	Prov. Y colocación de letrero de obras	1														
.																
.																
n																

Total, plazo de ejecución (días)

NOTA: EL MODELO DE FORMULARIOS **NO** ES RESTRINGIDO A OTRO MODELO PROPUESTO.

**CALENDARIO DE ACTIVIDADES Y DESEMBOLSOS  
ANEXO 4**

Cronograma	Detalle del Grado de avance	Importe
<b>i. Actividad 1</b>	<i>[Insertar las actividades de avance de obra verificables, que justificará un pago y revisión]</i>	<i>[Insertar el importe de las actividades]</i>
<b>ii. Actividad 2</b>		
<b>iii. Actividad 3</b>		
<b>n. Actividad n.</b>		

**EQUIPO MÍNIMO COMPROMETIDO PARA LA OBRA**

SEGUN REQUERIMIENTO					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1					
2					
3					
...					
N					

**NOTA: TODOS LOS FORMULARIOS PRESENTADOS DEBEN LLEVAR LA FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA O APODERADO MEDIANTE DOCUMENTO LEGAL, DE LO CONTRARIO EL PROPONENTE SERÁ DESCALIFICADO.**