

**ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA OBRA:  
REHABILITACIÓN DE CARCAMO DE AGUAS NEGRAS Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN  
LA LOCALIDAD LA CASA BLANCA, MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA.**

**LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este trabajo esta implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la JUMAPAG hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra y/o el desmonte algunas actividades de desyerbe y limpia, la JUMAPAG no considerara pago alguno.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida esta en su proyección horizontal y tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a la unidad.

**EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cubico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente sino con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de esta Clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente mas de 0.75 de metro cúbico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar material se tomara en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u ordenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el limite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso mas de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formaran las zanjas variaran en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días de calendario.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero. El uso de explosivos, se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero, este ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por el Ingeniero sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Ingeniero está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo del Organismo Operador, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la JUMAPAG (por improductivo) no será motivo de variación en el precio unitario; las excavaciones para estructuras que sean realizadas en las zanjas (por ejemplo para cajas de operación de válvulas, pozos, etc.), serán liquidadas con los mismos conceptos de excavaciones para zanjas.

El Contratista deberá tomar en cuenta que la excavación no rebasará los 200 mts., adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la JUMAPAG a través de su Representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

Se ratifica que el pago que la JUMAPAG realiza por las excavaciones, es función de la sección teórica del Proyecto, por lo que se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

**MEDICIÓN Y PAGO.**- La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto y/o las ordenes del Ingeniero serán consideradas como sobre-excavaciones.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería le serán pagadas por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en agua, solamente en el caso en que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviado o agotado por bombeo en forma económicamente conveniente para la JUMAPAG, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en material lodoso cuando por la consistencia del material se dificulte especialmente su extracción, incluso en el caso en que haya usado bombeo para abatir el nivel del agua que lo cubría, así mismo en terrenos pantanosos que se haga necesario el uso de dispositivos de sustentación (balsas) para el equipo de excavación. Y cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso se le pagará al Contratista con el concepto que para tal efecto exista.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo:

A).- Afloje del material y su extracción.

B).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes de las zanjas y afines.

C).- Remoción del material producto de las excavaciones.

D).- Traspaleos verticales cuando estos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.

E).- Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.

F).- Extracción de derrumbes.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones; es decir, seco o en agua.

## **PLANTILLAS APISONADAS**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalaren tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentirlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm. de espesor mínimo, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del pisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Asimismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulado.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero para la plantilla construida, ya que en el caso contrario este podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el Contratista para relleno de sobre - excavaciones.

La construcción de plantillas se pagara al Contratista a los Precios Unitarios que correspondan en función del trabajo ejecutado; es decir, si es con material de banco o con material producto de excavación.

A continuación a manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los Precios Unitarios de acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda.

- a) Selección del material y/o papeo.
- b) Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).
- c) Compactar al porcentaje especificado.
- d) Acarreos y maniobras totales.
- e) Recomparar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

## **RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm., hasta colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm. abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm. de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pertinentes.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El relleno de excavaciones de zanja que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

- a) Proporcionar la humedad necesaria para compactación a grado que este estipulado (quitar o adicionar).
- b) Seleccionar el material y/o papear.
- c) Compactar al porcentaje especificado.
- d) Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

### **BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.** Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para obra complementarias que se requiera en el sistema.

Al ordenar la utilización del equipo, el Ingeniero deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea adecuado para la ejecución del trabajo y dentro de su vida económica, tanto por lo que se refiere al tipo empleado, como a su capacidad y rendimiento; y ya durante su operación, cuidar que esta se haga eficientemente, y se obtenga de ella el rendimiento correcto; en caso contrario, se hará ajustes al precio unitario en función del modelo del equipo.

El contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de su eficiencia.

**MEDICION Y PAGO.** La operación del equipo de bombeo de achique propiedad del contratista se medirá en horas con aproximación de 0.25 de hora.

Al efecto, se determinara mediante un estricto control de la comisión, el tiempo que trabaje el equipo en forma efectiva ejecutando el trabajo que le ha sido ordenado.

No se computará para fines de pago el tiempo de operación del equipo de bombeo de achique que no esta ejecutando trabajo efectivo, que trabaje deficientemente o ejecute trabajos que no correspondan al proyecto y / o a lo ordenado por el Ingeniero.

El pago específico al contratista por la ejecución de los trabajos se hará a base de precios unitarios, o de acuerdo a lo estipulado en el contrato en los conceptos de trabajo y capacidad de los equipos.

No se pagará al contratista la operación del equipo de bombeo de achique que por falta de capacidad o por no ser del tipo adecuado, no produzca los resultados que de él se esperaban.

No se considerará para fines de pago los bombeos ejecutados fuera de los lineamientos fijados en el proyecto y / o las indicaciones del Ingeniero

Como un indicador de los rendimientos de las bombas a continuación se señalan rendimientos normativos:

Bomba de 2" diámetro de 30 a 45 m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 3" Diámetro de 70 a 90 m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 4" Diámetro de 110 a 150m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 6" Diámetro de 260 m<sup>3</sup>/hr.

### **SUMINISTRO DE MATERIAL DE BANCO PARA RELLENOS.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro de materiales para rellenos a la adquisición de los mismos sin considerar la transportación de ellos a la obra, serán adquiridos en el sitio que la JUMAPAG indique, con la calidad que se requiera para su utilización en las obras objeto del Contrato.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro de materiales pétreos: arena, grava, material de banco o producto de excavación, cascajo, etc., incluye la adquisición y carga del material en el camión o medio de transportación a la obra, no incluye acarreos, y será medido colocado en la excavación original; es decir, llevará involucrado su coeficiente de abundamiento.

### **ACARREOS DE MATERIALES.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por acarreos de materiales la transportación de los mismos desde el sitio en que la JUMAPAG se los entregue al Contratista; o lugar de compra, cuando sea suministrado por éste último, hasta el sitio de su utilización en las obras objeto del Contrato.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El acarreo de materiales pétreos: arena, grava, material de banco o producto de excavación, cascajo, etc., en camión de volteo a una distancia de 1.0 kilómetro para fines de pago, se medirá en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Incluye: camión inactivo durante la carga, acarreo primer kilómetro y descarga a volteo, y será medido colocado o en la excavación original; es decir, llevará involucrado su coeficiente de abundamiento.

El acarreo de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales y tuberías en camión de redilas o plataforma a una distancia de 1.0 kilómetro, se medirá para su pago en toneladas con aproximación de un decimal. Incluye carga y descarga a mano y, para valuar los pesos, se considerarán los teóricos volumétricos.

El acarreo de materiales pétreos: arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo en kilómetros subsecuentes al primero, se medirá para fines de pago en metros cúbicos-kilómetros con aproximación a la unidad, medido y colocado.

Para kilómetros subsecuentes al primero, el acarreo de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales y tuberías en camión de redilas o plataforma, se medirá para su pago en tonelada-kilómetro; el número de Ton-Km que se pague al contratista, será el que resulte de multiplicar las toneladas del material empleado en la obra con sus pesos volumétricos teóricos por el número de kilómetros de acarreo.

La distancia de acarreo se medirá según la ruta transitada mas corta o bien aquella que autorice el Ingeniero.

Todos los daños que sufran los materiales durante su transportación serán reparados por cuenta y cargo del Contratista.

### **INSTALACION DE TUBERÍA DE P.V.C., CON COPLE INTEGRAL**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** En la generalidad son válidas las especificaciones para la tubería de asbesto-cemento; con las modalidades que son función de las características de estas tuberías.

P.V.C. son las iniciales en inglés de poli-vinil-chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo. La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.
- 2.- En la ranura del campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, éste puede mojarse con agua limpia.
- 3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o Similar, de aproximadamente 1 mm. de espesor.

- 4.- Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.
- 5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

Cambios de dirección de la tubería.- La curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el cople no permite cambios de dirección.

Cruces de Carreteras y Vías de Ferrocarril.- En ambos casos se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir, la zanja deberá tener una profundidad de 100 centímetros más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del Ingeniero.

Atraques.- Se fabricarán de concreto, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el último atraque de concreto pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de dos días de haberse colocado el último. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días hábiles después de terminada la instalación.

Prueba Hidrostática.- Para efectos de la prueba hidrostática se dejan libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a una prueba hidrostática por medio de presión de agua y otra en la que se cuantificarán las fugas del tramo instalado.

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de los mismos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes más altas del tramo por probar. Se aplicará la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

**MEDICION Y PAGO.-** La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base en lo señalado por el proyecto; debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

- A).- Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.
- B).- Maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja.
- C).- Instalación y bajado de tubería y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

#### **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) PARA ALCANTARILLADO SANITARIO:**

**Definición y ejecución.-** Se entenderá por suministro de tuberías el que haga el contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de atarjeas, colectores, interceptores y emisores útiles en el desalojo de las aguas negras municipales, ya sean en concreto simple o reforzado, tuberías de policloruro de vinilo (pvc) con junta hermética de anillo de hule, material elastomérico o cualquier otro tipo aprobado por jumapag.

en la fabricación de la tubería de policloruro de vinilo (pvc) sin plastificante, con junta hermética, de material elastomérico, deberá certificarse lo correspondiente a las normas nmx-e-211/1 para sistema inglés, y nmx-e-215/1 para sistema métrico, debiéndose cumplir con lo dispuesto en las "especificaciones de diseño y construcción para sistemas de alcantarillado sanitario utilizando tubería con junta hermética", publicadas por c.n.a.

Para las conexiones de policloruro de vinilo (pvc) sin plastificante, con junta hermética de material elastomérico, lo señalado en la norma nmx-e-211/2 para sistema inglés y nmx-e-215/2 para sistema métrico.

Todas las tuberías se suministrarán de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y deberán satisfacer las normas "nom - 001 - cna - 1995", (en especial).

La nmx-c401-1996-once y la nmx-c-402-1996-onnce y en general todas las especificaciones dispuestas para el caso por secofi, según la clase de tubería que se trate.

Medición y pago.- El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación de una décima, al efecto se determinaran directamente en la obra el numero de metros lineales de las diversas tuberías colocadas según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero.

No se estimaran para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no llenen los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tubería.

Las juntas en las tuberías deben ser herméticas, independientemente del material de que se trate.

En tubería de policloruro de vinilo (pvc) se debe de utilizar el anillo tipo II, siguiendo como mínimo, las características, especificaciones y métodos de prueba que se señalan en la norma nmx-e-111.

Cualquier otro material o producto que se use en el junteo debe ser especificado en la norma de producto de la tubería de acuerdo con las especificaciones generales y las especificaciones de instalación.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro de las tuberías se considerara para fines de pago por metro lineal, con aproximación de un centésimo. Para tal efecto se determinara directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías suministradas.

Las tuberías deberán ser puestas en el lugar de la obra y será entera responsabilidad del contratista su adecuado almacenamiento y cuidado.

No se considerara para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no cumplan con las especificaciones vigentes dadas por el organismo rector (**SECOFI**), correspondientes para tal efecto, para lo cual deberá entregar el certificado del cumplimiento del fabricante, así como el producto.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) CON JUNTA HERMÉTICA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO.**

**Definición y ejecución.-** Se entenderá por instalación de tubería para alcantarillado el conjunto de operaciones que debe ejecutar el contratista para colocar en forma definitiva según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero, la tubería de policloruro de vinilo (pvc) ya sea de macho y campana o de espiga que se requiera para la construcción de redes de alcantarillado.

La construcción de la red de alcantarillado sanitario se iniciara con el emisor, continuando con los colectores, subcolectores, atarjeas y albañales. La instalación de las tuberías se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

Los que tengan a su cargo los sistemas de alcantarillado sanitario, son los responsables de la correcta aplicación de las especificaciones de construcción que se hayan establecido en el contrato para asegurar la hermeticidad del sistema de alcantarillado y su correcta funcionalidad.

Terminada la instalación de un tramo y sus pozos de visita extremos, se procederá a realizar la prueba de hermeticidad como indica en el párrafo 7 de la norma nom-001-cna-1995. El informe de estas pruebas debe ser presentado a la entidad encargada de vigilar la presente norma, por una unidad de verificación acreditada.

**MEDICION Y PAGO.-** La instalación de las tuberías se considerara para fines de pago por metro lineal, con aproximación de un centésimo. Para tal efecto se determinara directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías instaladas y probadas de acuerdo a prueba de campo **NOM-001-CNA-1995** o vigente y debidamente protegidas, según proyecto autorizado y/u ordenes de la JUMAPAG a través de la supervisión.

El pago correspondiente de este concepto (instalación) se hará solo hasta que se realice de manera satisfactoria la prueba hidrostática de campo según **NOM-001-CNA-1995** o vigente y se protege debidamente la tubería.

En el precio unitario de este concepto deberá incluir las siguientes actividades:

- a).- Maniobras para colocarlas a un lado de la zanja.

b).- Bajado, tendido y nivelación de la tubería a la zanja.

c).- Prueba hidrostática de la red, incluyendo el suministro del agua potable (bombeo, levantar presión y trasvase de una prueba a otra, así como las pruebas de escurrimiento y espejo.

Además deberá incluir todos los materiales, implementos, herramientas y piezas especiales necesarios para la realización de la prueba hidrostática según **NOM-001-CNA-1995** o vigente.

Para que el contratista no tenga un desembolso económico fuerte deberá vigilar estrictamente su programa de obra, principalmente la excavación e instalación de tubería contra su respectivo programa de suministro de tubería, para que este último vaya de acuerdo a los primeros.

### **Prueba de hermeticidad en campo para tuberías de policloruro de vinilo (pvc), accesorios y descargas domiciliarias.**

**En tuberías:** se deberá probar en campo la hermeticidad de la tubería instalada sometiéndola a una presión hidrostática de 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método establecido en el inciso 7.1 de la norma nom-001-cna-1995.

Cuando los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, consideren factible la ejecución de la prueba neumática, esta se podrá aplicar para diámetros nominales que no excedan de 630 mm considerando una presión neumática de 0.03 mpa (0.3 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método de la prueba de aire a baja presión.

**En accesorios:** los pozos de visita comunes, los especiales, de caja y con caída adosada, deben asegurar hermeticidad en la unión con la tubería y estanqueidad en toda la estructura, sometiéndolos a una carga hidráulica equivalente a la altura que se tenga a nivel brocal, siguiendo el método descrito en el inciso 7.2 de la norma nom-001-cna-1995.

**En descargas domiciliarias:** el sistema de conexión para las descargas debe garantizar hermeticidad en su unión entre las atarjeas y el albañal domiciliario, sometiéndolo a una presión hidrostática de 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método establecido en el inciso 7.3 de la norma nom-001-cna-1995.

Cuando los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, consideren factible la ejecución de la prueba neumática, esta se podrá aplicar para diámetros nominales que no excedan de 450 mm considerando una presión neumática de 0.03 mpa (0.03 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método discreto en el apéndice "a" de esta norma.

**Método de prueba:** para verificar la hermeticidad de la instalación, los responsables de los siguientes sistemas de alcantarillado sanitario, deben aplicar el siguiente método de prueba.

**Prueba hidrostática en tubería:** la prueba se debe llevar a cabo en la tubería y en tramo comprendidos entre dos pozos de visita, asegurando su posición, esto es, cubriendo la tubería con material de relleno (centro) dejando descubiertas sus puntas.

**Equipo y material:** se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- agua (de preferencia no potable)
- tapones herméticos para los extremos del tubo a probar, del diámetro adecuado.
- bomba provista de manómetro de capacidad apropiada para esta prueba (amplitud de escala 0 a 0.1 mpa (0 a 1 kgf/cm<sup>2</sup>). Y división mínima de escala de 0.00.1 mpa (0.01 Kgf/cm<sup>2</sup>).
- cronómetro
- dispositivos para medir volumen (división mínimo de escala 0.5 litros).
- dispositivos para purga de aire.

**Preparación:** todas las incorporaciones a la línea por probar, incluyendo las descargas domiciliarias (cuando existan), deben estar selladas herméticamente y asegurada de tal manera que no se tengan deslizamientos durante la prueba.



Las tuberías deben ser llenadas lentamente con agua, de manera que se pueda expulsar el aire acumulado en la parte superior por lo que el llenado debe ser a partir de los puntos más bajos de la tubería, para asegurar que el aire sea expulsado por el punto mas alto.

Las tuberías deben se prellenadas con los tiempos especificados en la tabla uno de acuerdo al materia de la tubería.

Después del tiempo de prellenados antes de iniciar la medición del tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>); si el tiempo prellenado es de una hora dicha presión debe mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba. La lectura estará referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto mas bajo del tramo de prueba.

**Tabla 1. - Valores permisibles para tubería pvc**

Material de la tubería	diam. Nominal (mm)	tiempo de prellenado (horas)	agua agregada en l/m <sup>2</sup> de superficie interna mojada	presión de prueba mpa (kgf/cm <sup>2</sup> )
------------------------	--------------------	------------------------------	--	--

Plástico (pvc y Pead)	todos los diam. nominales	1	0.02	0.05 (0.5)
-----------------------	---------------------------	---	------	------------

**Procedimiento:** la presión de prueba de 0.05 mpa ( 0.5 kgf/cm<sup>2</sup>) debe ser mantenida durante 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. En este caso la cantidad de agua agregada debe ser medida.

La base para calcular la cantidad admisible de agua por agregar el diámetro interno de la tubería. En el caso de tubería de concreto simple o concreto reforzado, la mancha de humedad en la pared del tubo debido a la saturación inicial no necesariamente indica falta de estanqueidad.

Si el junteo es defectuoso, los responsables de los sistemas del alcantarillado sanitario deben determinar con sus propios medios, el origen de la (s) fuga (s) o trabajos de defectuosos y repararlos. El tramo se volverá a probar hasta alcanzar el requerimiento de esta prueba si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a 24 hrs la tubería deberá ser saturada nuevamente.

**Aceptación de la prueba:** la línea de alcantarillado se considera hermética si el agua agregada durante 15 minutos del periodo de prueba no excede el valor dado en la tabla uno.

**Tamaño de la muestra:** para verificar la instalación se debe aplicar la prueba hermeticidad establecida en el inicio 7.1 (en su caso en el apéndice "a") de esta norma, a la totalidad de la longitud de los emisores y colectores a partir de las escrituras de descargas y hacia aguas arriba de acuerdo con el orden normal del proceso constructivo.

Para la red de atarjeas se aplica el siguiente plan de muestreo (tabla 2) se tomara 10 muestras; cada una será equivalente al 10% de la longitud total de la red de alcantarillado por instalar. Las pruebas de hermeticidad se aplicaran a tramos comprendidos entre dos pozos de visita se efectuara el numero de pruebas necesarias que cubra el porcentaje señalado según el plan de muestro.

Se comenzará aplicando la prueba a la primer muestra en su totalidad, cuantificando el porcentaje de rechazo, en función del número de juntas o tubos fallados.

La siguiente muestra se probara de acuerdo los resultados obtenidos de la muestra anterior, como se indica a continuación:

Si en la muestro anterior el rechazo fue menor del 5% del total de las pruebas. Se probara el 100% de la longitud de la siguiente muestra.

En los siguientes tramos se confirmara con el muestreo descrito en el inicio (b).

Los responsables de los sistemas alcantarillado sanitario, podrán establecer sus propios porcentajes de muestreo, pero en ningún caso se podrán aplicar un porcentaje menor al descrito en este plan.

**Informe de la prueba:** el informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

- identificación completa del tramo probado
- resultados obtenidos de la prueba y comentarios relevantes.
- referencia del método de prueba
- nombre y firmas del representante.

**Prueba hidrostática en pozo de visita:** la prueba se debe llevar a cabo en pozo de visita construido o e instalado (prefabricados) en obra y con la conexión de la tubería que se unen al pozo.

**Equipo y material:** se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- agua (de preferencia no potable)
- tapones herméticos para los extremos de los tubos, el diámetro o diámetro adecuados.
- cronometro

**Preparación:** las líneas conectadas a los pozos de visita se deben bloquear herméticamente con tapones de forma tal que se garantice que no sean un punto de fuga.

Los pozos prefabricados de concreto, de fibrocemento, los fabricados en sitio de concreto o mampostería o de cualquier otro material que cumpla con norma emitida por una situación acreditada, se deben mantener llenos de agua hasta el nivel de brocal con 24 horas de anticipación a la prueba, con objeto de garantizar su saturación.

**Procedimiento:** los pozos de visita se deben probar con una presión hidrostática equivalente a la altura que se tengan a nivel de su brocal; esta carga hidráulica se debe mantener durante un tiempo mínimo de 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. La cantidad de agua agregada debe ser medida.

En el caso de pozo de concreto o de fibrocemento prefabricado o fabricados en sitio de concreto y/o mampostería, las manchas de humedad en la pared debidas a la saturación inicial, no necesariamente indican falta de estanqueidad.

Si el termino de la prueba el volumen de agua sobrepasa el limite permisible, los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario deben terminar, con sus propios medios, el origen de la (s) fuga(s) o trabajos defectuosos y proceder a repararlos. El pozo se volverá a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba.

**Aceptación de la prueba:** el pozo se considera hermético si el agua agregada durante la prueba no excede el valor que resulte de la siguiente expresión:

- v = volumen permitido por agregar en una hora (litros por hora)
- o = diámetro de la base del pozo de visita (metro)
- h = carga hidráulica (metro)

El volumen (v) resultante de esta expresión debe ser directamente proporcional al tiempo de la prueba.

**Tamaño de la muestra:** se deben probar todos los pozos construidos o instalados que se encuentren dentro del muestreo establecido en el inciso.

**Informe de la prueba:** el informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

- identificación completa del pozo probado
- resultado obtenido de la prueba y comentarios relevantes
- referencia del método de prueba
- nombre y firma del responsable

**Prueba hidrostática en descargas domiciliarias:** la prueba se debe llevar a cabo en las descargas domiciliarias individualmente. Seccionando en tramos o entre dos pozos de visita cuando esto sea posible, asegurando la posición del albañal exterior y dejando descubiertas sus juntas y la junta albañal-atarjea.

## **SUMINISTRO DE TUBERIAS**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN:** Se entenderá por suministro de tuberías, el que haga el contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de distribución y líneas de conducción de agua potable, ya sean de asbesto cemento, pvc y polietileno de alta densidad o cualquier otro tipo aprobado por jumapag.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniendo cuando menos dos tramos de tubería, taponeando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería hasta las presiones de prueba, las que se mantendrán durante los periodos mínimos, la presión máxima será igual al porcentaje de la presión de trabajo diseñada para el tubo de que se trate y será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos.

todas las tuberías se suministrarán de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y deberán satisfacer las especificaciones valuadas por el organismo rector (secofi), según la clase de tubería de que se trate.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación de una decimal. al efecto se determinarán directamente en la obra el número de metros lineales de las diversas tuberías colocadas según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero.

### **INSTALACION DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba efectuar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la Comisión, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

El tipo de alineador que se utilice, según el caso, deberá tener potencia suficiente para volver el extremo del tubo a su forma circular en caso de que esté ovalado y si el diámetro del tubo que se está alineando tiene diferencia pequeña con el diámetro del tubo con el cual se va a unir, se repartirá la diferencia en toda la circunferencia del tubo y en ningún caso se permitirá que el escalón así formado sea mayor que 1/16".

El alineamiento del tubo será hecho en tal forma que no sea visible ninguna desviación angular entre dos tubos consecutivos. La separación entre las partes planas (topes) de los biseles en la unión de los dos tubos, deberá ser aproximadamente de 1/16", de tal manera que se asegure una completa penetración de la soldadura, sin quemadura.

Los extremos de la tubería y accesorios que van a ser soldados deben estar biselados.

Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel este deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilínica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica.

No se permitirá hacer biseles a mano o sin el equipo adecuado y no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades o abolladuras. En estos casos el Contratista deberá hacer el rebiselado de la extremidad defectuosa por medio de un biselador de soplete o con herramientas mecánicas adecuadas.

**Soldadura eléctrica.-** Las máquinas de soldar serán del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 Amperes en el sistema manual y de 350 Amperes en el semiautomático o automático.

Todos sus accesorios, tales como cables, portaelectrodos, etc., deberán ser del tipo y tamaño adecuados para el trabajo y estar en todo tiempo en condiciones de asegurar soldaduras de buena calidad, continuidad de operación y seguridad para el personal.

Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tubo a una altura mínima de 0.40 m. (16") sobre el terreno y completamente alineado con el tipo de alineador adecuado debidamente colocado y deberá terminarse totalmente el cordón antes de mover el equipo de sostén o quitar el alineador.

Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaños de electrodos que se fijan en las Especificaciones particulares, de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

Si de acuerdo con su experiencia el Constructor desea emplear otro procedimiento de soldadura diferente al indicado en las particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización.

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria, usando arcair o método similar.

La soldadura seguirá el procedimiento manual de arco metálico protegido; con soldadura a tope de los diversos tramos de tubería y la Empresa deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura.

Los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS y podrán ser examinados por personal de la contratante, siguiendo las Especificaciones 6.3 y 6.4 de las Especificaciones Generales de Construcción de PEMEX (incisos 6.3.1 a 6.3.6 y 6.4.1 a 6.4.15). De no disponerse de la calificación internacional, deberá sujetarse forzosamente al examen.

Las costuras longitudinales de la tubería no deberán ser coincidentes de dos tuberías consecutivas, debiendo quedar en la parte superior con giros de 30 grados respecto del eje de la tubería en forma alternada. Los biseles deberán quedar limpios de materias extrañas y grasa, según especificación 6.6.3 de PEMEX.

No deberán iniciarse dos cordones de soldadura en un mismo punto y se harán de arriba hacia abajo según especificaciones 6.6.8 y 6.6.9 de PEMEX, terminando el fondeo se colocarán los siguientes cordones de soldadura con espesor máximo de 1/8 de pulgada, según especificación 6.6.10 de PEMEX.

Dentro del proceso de soldado deberá evitarse condiciones atmosféricas adversas, tal como se menciona en la especificación 6.6.14. No deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerable al tacto. La calidad de la soldadura será juzgada por la supervisión de acuerdo con lo antes expuesto y complementado con el folleto 1104 "Standar welding Pipe lines and Rolated facilities", última edición de APS según especificación 6.7 de PEMEX.

La reparación de soldaduras defectuosas deberá seguir la especificación 6.9 de PEMEX, siempre y cuando no se requieran mas de tres reparaciones por unión y estas no estén a menos de 6 pulgadas de separación. En caso de no poderse reparar se procederá a cortar el tubo, rebiselar, alinear y soldar con cargo al contratista, según la especificación 6.9.5 de PEMEX.

Al término de la jornada de trabajo, se procederá a cubrir los extremos de la tubería para evitar la entrada de materias extrañas y animales, mediante tapas protectoras que serán presentadas para su aprobación al Ingeniero; estas tapas se retirarán una vez que hayan cumplido su cometido.

Antes de bajar la tubería, se debe detectar nuevamente y se preparará el fondo de la zanja quitando los obstáculos, piedras o irregularidades que signifiquen puntos de concentración de cargas que puedan dañar al revestimiento durante las maniobras de bajada de la tubería.

En los lugares excavados en roca o tepetate duro, se preparará una capa de material suave que pueda dar un apoyo uniforme al tubo, como tierra o arena suelta con espesor mínimo de 10 cm.

El bajado de la tubería deberá hacerse cuidadosamente, empleando bandas de lona u otro material suave. No se permitirá el uso de fibra o metal que pueda dañar la protección. La maniobra se efectuará cuidando que la tubería quede sujeta a esfuerzos de compresión y no de tensión cuando sea colocada en el fondo de la zanja. Salvo el caso en que la supervisión lo autorice, la tubería deberá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que este suficientemente seca.

Los daños al recubrimiento por la bajada a la zanja o por causas imputables al Contratista será reparado con cargo al mismo, sin que tenga derecho a reclamación alguna.

**MEDICION Y PAGO.-** La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro lineal.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales:

Revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes, limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados, alinear, soldar, reparaciones, colocar y retirar placas protectoras, empates de lingadas, ya sea que se dejen por parcheo interno, o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo, maniobras y acarrees locales de la tubería a un costado de la zanja y bajado de la misma. De manera específica se recomienda

tomar en cuenta las condiciones de la tubería, esto es por variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después del sandblasteo, ya que no habrá ninguna modificación en el precio, por las razones expuestas anteriormente.

## **SUMINISTRO DE MATERIALES Y CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAIDA**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderán por pozos de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza. Estas estructuras serán construidas en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan mas de 125 (ciento veinticinco) metros instalados de tubería de alcantarillado sin que estén terminados los respectivos pozos de visita.

La construcción de la cimentación de los pozos de visita deberá hacerse previamente a la colocación de las tubería para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tubería y que ,estos sufran desalojamientos.

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Comisión y serán de mampostería común de tabique junteada con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5 cm. (uno y medio centímetros). Cada hilada deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman (cuatrapeado).

El paramento interior se recubrirá con un aplanado de mortero de cemento de proporción 1:3 y con un espesor mínimo de 1.0 (uno) cm. que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. El aplanado se curará, se emplearán cerchas para construir los pozos y posteriormente comprobar su sección. Las inserciones de las tubería con estas estructuras se emboquillarán en la forma indicada en los planos o en la que prescriba el Ingeniero.

Al construir la base de concreto de los pozos de visita se harán en ellas los canales de "media caña" correspondientes, por alguno de los procedimientos siguientes:

a).- Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las "medias cañas" mediante el empleo de cerchas.

b).- Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante cerchas.

c).- Se ahogarán tuberías cortadas a "media caña" al colarse el concreto para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colando luego después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero.

d).- Se pulirán cuidadosamente, en su caso, los canales de "media caña" y serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto, se construirán pozos de visita de "tipo especial", según los planos que proporcionará oportunamente la Comisión al Contratista, los que fundamentalmente estarán formados de tres partes:

En su parte inferior una caja rectangular de mampostería de piedra de tercera, junteada con mortero de cemento 1:3, en la cual se emboquillarán las diferentes tuberías que concurran al pozo y cuyo fondo interior tendrá la forma indicada en el plano tipo correspondiente; una segunda parte formada por la chimenea del pozo, con su brocal y tapa; ambas partes se ligan por una pieza de transición, de concreto armado, indicada en los planos tipo.

Cuando existan cajas de caída que formen parte del alcantarillado, estas podrán ser de dos tipos:

a).- Caídas de altura inferior a 0.50 metros. Se construirán dentro del pozo de visita sin modificación alguna a los planos tipo de las mismas.

b).- Caídas de altura entre 0.50 y 2.00 metros. Se construirán las cajas de caída adosadas a los pozos de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.

La mampostería de tercera, y el concreto que se requieran para la construcción de los pozos de visita de "tipo especial" y las cajas de caída, deberán llenar los requisitos señalados en las Especificaciones relativas a esos conceptos de trabajo.

**MEDICION Y PAGO.-** La construcción de pozos de visita y de cajas de caída se medirá en unidades. Al efecto se determinará en la obra el número de ellos construidos según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, clasificando los pozos de visita bien sea de tipo común o tipo especial de acuerdo con las diferentes profundidades y diámetros; esto también es válido para las cajas de caída. De manera enunciativa se señalan las actividades principales que integran los conceptos referentes a pozos de visita y cajas de caída:

El suministro y colocación de todos los materiales puestos en obra incluyendo fletes, maniobras locales, desperdicios y mermas así como la mano de obra correspondiente. Se incluyen en estos conceptos excavaciones y rellenos, no se consideran suministro y colocación de brocales.

## **BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por colocación de brocales, tapas y coladeras a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita y coladeras pluviales de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero lo señalen los brocales, tapas y coladeras deberán ser de fierro fundido.

La colocación de brocales, tapas y coladeras de fierro fundido serán estimadas y liquidadas de acuerdo con este concepto en su definición implícita.

Cuando de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero los brocales, tapas y rejillas deban ser de concreto, serán fabricados y colocados por el Contratista.

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas deberá de tener una resistencia  $f_c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y será fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

**MEDICION Y PAGO.-** La colocación de brocales, tapas y rejillas, así como la fabricación y colocación de brocales y tapas de concreto, se medirá en piezas. Al efecto se determinará en la obra el número de piezas colocadas en base al proyecto.

El precio unitario incluye el suministro de todos los materiales, mermas y acarrees, fletes; la mano de obra y el equipo (no incluye el suministro del brocal y tapa de fierro fundido; pero sí su manejo, maniobras locales e instalación).

## **CONEXIONES DOMICILIARIAS (SLANT Y CODO).**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** El trabajo consiste en perforar tuberías de concreto simple o reforzado de la red de alcantarillado, para la inserción de la acometida de SLANT, debiendo ejecutarse sin que el tubo se agriete, así como cuidar el manejo de los accesorios de la toma domiciliaria.

El Contratista instalará las conexiones domiciliarias, a partir del paramento exterior de los edificios en el sitio que señalen los planos o prescriba el Ingeniero y las terminará conectándolas en la inserción correspondiente en el alcantarillado; el otro extremo de la conexión, según lo determine el Ingeniero lo tapaná el Contratista con tapa de ladrillo y mortero pobre de cemento, si éste existiera.

Las conexiones formarán con el Alcantarillado un ángulo aproximado de 90 (noventa) grados en planta.

Excepcionalmente se admitirán inflexiones con ángulos distintos al citado. Los codos se anclarán a satisfacción del Ingeniero. Para las conexiones se usará tubo de 15 centímetros, y 20 centímetros o más de diámetro a juicio del Ingeniero.

La pendiente mínima que en general se admitirá para la tubería de la conexión será del 1 % (uno por ciento), y el colchón sobre el lomo del tubo en cualquier lugar de su longitud, tendrá como mínimo 90 (noventa) centímetros. Previa autorización escrita del Ingeniero. La pendiente podrá reducirse a un medio (1/2) por ciento, pero únicamente cuando ello sea necesario a fin de dejar el colchón mínimo de 90 (noventa) centímetros. Antes de construir las conexiones, el Contratista se cerciorará de la profundidad de la salida del albañal del predio, si existiera y de las condiciones de pendiente existentes dentro del interior del mismo, a fin de evitar que cuando se construyan albañales en el interior del predio, ellos queden faltos de colchón, o faltos de la pendiente debida. Si no fuera posible satisfacer ambos requisitos de colchón y pendiente mínimos; el Contratista no hará la conexión y deberá comunicarlo por escrito al Ingeniero para que éste resuelva lo procedente.

Para hacer las conexiones domiciliarias se construirán primero las de un solo lado de determinado tramo del alcantarillado, después de terminadas totalmente estas, se construirán las del otro lado.

**MEDICION Y PAGO.-** La instalación de conexiones domiciliarias y pluviales del servicio de alcantarillado, se medirá en conexiones comprendida cada una de ellas exclusivamente la acometida (SLANT) y el codo de 45 grados; es decir será por juego. El precio unitario incluye las maniobras para distribuir las piezas a lo largo de la zanja, bajada y tendido, perforación de la tubería, junteo con mortero cemento arena, así como las excavaciones y rellenos necesarios para la debida instalación e la descarga.

## **SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC, FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, JUNTAS GIBAULT, JUNTAS UNIVERSALES, JUNTAS MECANICAS.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro de piezas especiales el que haga el Contratista de las unidades que se requieran para la construcción de red de abastecimiento de agua potable, según lo señale el proyecto.

La prueba hidrostática de las piezas especiales se llevará a cabo conjuntamente con las válvulas y tuberías.

El cuerpo de las piezas especiales y sus bridas, serán fabricadas para resistir una presión de trabajo de 14.1 kg/cm<sup>2</sup>. (200lb/pulg<sup>2</sup>).

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de fierro fundido, estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94 % de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma DGN-21-61 de la SIC.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro de piezas especiales y extremidades se medirán en kilogramos con aproximación a la unidad y por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en la obra el peso de cada una de las piezas con limitación máxima al indicado en las especificaciones de fabricación. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que éstos se pagarán por separado a los precios estipulados en el catálogo.

El Contratista y el Ingeniero deberán seleccionar el número de piezas especiales que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fábrica, ya que en este caso no se considerarán estos para fines de pago.

Por lo que respecta a las demás piezas, se medirán y pagarán por unidad conforme a los precios del catálogo correspondiente.

a) Todas las piezas especiales se fabricarán con fierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la A.S.T.M., Especificación A-126-42 Clase B.

b) La fundición para la fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas, fácilmente maquinable.

c) Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirán grietas o burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldadura o cualquier otro material.

Las bridas deberán ser del mismo material de las piezas especiales para unirse entre sí, por medio de empaques adecuados y tornillos.

Las piezas que no se ajusten a las Especificaciones generales valuadas en normas oficiales, o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

## **ATRAQUE DE CONCRETO SIMPLE**

**F'C= 150 KG/CM<sup>2</sup>.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** se entenderá por atraque de concreto simple  $f_c=150$  kg/cm<sup>2</sup> a las estructuras que se fabricarán en los sitios en que hayan cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de las tuberías producidos por la presión hidrostática en flujo establecido y por los golpes de ariete en flujo transitorio.

el contratista deberá considerar todas las maniobras, equipo y materiales puestos en obra, incluyendo el suministro de éstos.

**MEDICIÓN Y PAGO.** los atraques se pagarán por pieza y para tal efecto se determinarán en forma directa en obra.

## **INSTALACION DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las válvulas y piezas especiales que formen parte de redes de distribución de agua potable.

La Comisión proporcionará al Contratista las válvulas y piezas especiales que se requieran, salvo que a la celebración del contrato se pacte en otro sentido, en cuyo caso dicho suministro deberá de ser hecho por el Contratista. La entrega de dichos materiales al Contratista su manejo y utilización que éste debe hacer de los mismos será su responsabilidad.

Las juntas, válvulas, cajas de agua, campanas para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Ingeniero inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por la Comisión o por el Contratista, según quien la haya suministrado originalmente.

Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se instalarán en esta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de una tubería o de la campana de una tubería de macho y campana. Los cruceros se colocarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formados por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero.

Las válvulas que se encuentren localizadas en tubería al descubierto deberán anclarse con concreto si son mayores de 12 (doce) pulgadas de diámetro.

Previamente a su instalación y a la prueba que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión de 10 kg/cm<sup>2</sup>. Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles, se sujetarán a pruebas de presión hidrostática individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 (diez) kg/cm<sup>2</sup>.

Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se comprobará que el empaque de plomo que obrará como sello en las uniones de las bridas, sea del diámetro adecuado a las bridas, sin que sobresalga invadiendo el espacio del diámetro interior de las piezas.

La unión de las bridas de piezas especiales deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales conjuntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desamarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un sello de plomo de repuesto que no se encuentre previamente deformado por haber sido utilizado con anterioridad.

**MEDICION Y PAGO.**- La colocación de válvulas se medirá en piezas y al efecto se medirá directamente en la obra, el número de válvulas de cada diámetro completas instaladas por el Contratista, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

La colocación de piezas especiales se medirá en kilogramos con aproximación de una decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación, el peso de cada una de las piezas que deberá instalar el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en estos conceptos:

- A).- Cuando las válvulas y piezas especiales sean suministradas por la Comisión; el precio unitario incluye; revisión, presentar, colocar y probar las piezas especiales y válvulas (no se incluyen los acarrees).
- B).- Cuando las válvulas y piezas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de dos precios unitarios para efectos de pago; el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que éste se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.



## FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento Pórtland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

La construcción de estructuras y el revestimiento de canales con concreto, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto y / u ordene el Ingeniero. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Ingeniero cuando así lo crea conveniente. El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la compresión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y estipulaciones del proyecto. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para pruebas de concreto en las plantas mezcladoras.

La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por el Ingeniero.

Se entenderá por cemento Pórtland el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (clinker) por fusión incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y fierro, en cantidades convenientemente calculadas y sin mas adición posterior que yeso sin calcinar y agua, así como otros materiales que no excedan del 1% del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior el cemento. Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Los diferentes tipos de mortero Pórtland se usaran como sigue:

Tipo I .- Será de uso general cuando no se requiera que el cemento tenga las propiedades especiales señaladas para los tipos II, III, IV y V.

Tipo II .- Se usará en construcciones de concreto expuestas a la acción moderada de sulfato o cuando se requiera un calor de hidratación moderado.

Tipo III.- Se usara cuando se requiera una alta resistencia rápida.

Tipo IV .- Se usará cuando se requiere un calor de hidratación bajo.

Tipo V .- Se usará cuando se requiera una alta resistencia a la acción de sulfatos.

El cemento Pórtland de cada uno de los 5 (cinco) puntos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a Normas Oficiales.

Se entenderá por cemento Pórtland Puzolánico el material que se obtiene por la molienda simultánea de Clinker Pórtland, puzolanas naturales o artificiales y yeso. En dicha molienda es permitida la adición de otros materiales que no excedan del 1% y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento.

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Se entiende por puzolanas aquellos materiales compuestos principalmente por óxidos de silicio o por sales cálcicas de los ácidos silicios que en presencia del agua y a la temperatura ambiente sean capaces de reaccionar con el hidróxido de calcio para formar compuestos cementantes.

La arena que se emplee para la fabricación de mortero y concreto, y que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 (cinco) mm. densos y durables y libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberán satisfacer los requisitos siguientes:

Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (ASTM., designación C-40), se obtenga un color mas claro que el estándar, para que sea satisfactorio.

El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (ASTM., designación C- 117) no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.

El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.

Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría este comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación ASTM E. 11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Ingeniero podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto. Salvo en los casos en que el Ingeniero otorgue autorización expresa por escrito, la arena se deberá lavar siempre.

La arena entregada a la planta mezcladora deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor de 6 (seis) por ciento.

El agregado grueso que se utilice para la fabricación de concreto y que en su caso deba proporcionar el Contratista, consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5.0 mm. densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra y otras sustancias perjudiciales, y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (doscientos) (ASTM., designación C-117), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.

El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva "Método Standard de US Bureau of Reclamation" (designación 18), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.

No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el concreto.

Cuando se empleen tolvas para el almacenamiento y el proporcionamiento de los agregados para el concreto, éstas deberán ser construidas de manera que se limpien por si mismas y se descarguen hasta estar prácticamente vacías por lo menos cada 48 (cuarenta y ocho) horas.

La carga de las tolvas deberá hacerse en tal forma que el material se coloque directamente sobre las descargas, centrado con respecto a las tolvas. El equipo para el transporte de los materiales ya dosificados hasta la mezcladora, deberá estar construido y ser mantenido y operado de manera que no haya pérdidas de materiales durante el transporte ni se entremezclen distintas cargas.

Los ingredientes del concreto se mezclarán perfectamente en mezcladoras de tamaño y tipo aprobado, y diseñadas para asegurar positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del periodo de mezclado.

El tiempo se medirá después de que estén en la mezcladora todos los materiales, con excepción de la cantidad total de agua. Los tiempos mínimos de mezclado han sido especificados basándose en un control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora y de la introducción de los materiales, quedando a juicio del Ingeniero el aumentar el tiempo de mezclado cuando lo juzgue conveniente. El concreto deberá ser uniforme en composición y consistencia de carga en carga, excepto cuando se requieran cambios en composición o consistencia. El agua se introducirá en la mezcladora, antes, durante y después de la carga de la mezcladora. No se permitirá el sobre mezclado excesivo que requiera la adición de agua para preservar la consistencia requerida del concreto. Cualquier mezcladora que en cualquier tiempo no de resultados satisfactorios se deberá reparar rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

La cantidad de agua que entre en la mezcladora para formar el concreto, será justamente la suficiente para que con el tiempo normal de mezclado produzca un concreto que a juicio del Ingeniero pueda trabajarse convenientemente en su lugar sin que haya segregación y que con los métodos de acomodamiento estipulados por el Ingeniero produzcan la densidad, impermeabilidad y superficies lisas deseadas. No se permitirá el mezclado por mayor tiempo del normal para conservar la consistencia requerida del concreto. La cantidad de agua deberá cambiarse de acuerdo con las variaciones de humedad contenida en los agregados, a manera de producir un concreto de la consistencia uniforme requerida.

No se vaciará concreto para revestimientos, cimentación de estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta con concreto haya sido desalojada. No se vaciará concreto en agua sino con la aprobación escrita del Ingeniero y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación. No se permitirá vaciar concreto en una agua corriente y ningún colado deberá estar expuesto a una corriente de agua sin que haya alcanzado su fraguado inicial.

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado.

El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto.

Excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Ingeniero.

Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Ingeniero y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurara una unión adecuada con la colada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de "picado" satisfactoria.

Todas las intersecciones de las juntas de construcción con superficies de concreto quedaran a la vista, se harán rectas y a nivel o a plomo según el caso.

Cada capa de concreto se consolidara mediante vibrado hasta la densidad máxima practicable, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondrá en posición vertical y se dejará que la cabeza vibradora penetre en la parte superior de la capa subyacente para vibrarla de nuevo.

La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tales como regado del agregado, enfriado del agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse abajo de la temperatura máxima

especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibratoras de 10 (diez) centímetros o más de diámetro, se operarán a frecuencias por lo menos de 6 000 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibratoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7,000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

Todo el concreto se "curará" con membrana o con agua. Las superficies superiores de muros serán humedecidas con yute mojado u otros medios efectivos tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente para evitar que sea dañado por el agua y las superficies se mantendrán húmedas hasta que se aplique la composición para sellar. Las superficies moldeadas se mantendrán húmedas antes de remover las formas y durante la remoción.

El concreto curado con agua se mantendrá mojado por lo menos por 21 (veintiún) días inmediatamente después del colado del concreto o hasta que sea cubierto con concreto fresco, por medio de material saturado de agua o por un sistema de tuberías perforadas, regaderas mecánicas o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado por el Ingeniero, que conserven las superficies que se van a curar continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada por el curado llenará los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto.

Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

**MEDICIÓN Y PAGO.**- El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal; y de acuerdo con la resistencia de proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados según el proyecto y / u las ordenes del Ingeniero.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y / u ordenes del Ingeniero, ni el concreto colocado para ocupar sobre-excavaciones imputables al Contratista.

De manera enunciativa se señalan a continuación las principales actividades que se contemplan en estos conceptos:

El suministro del cemento en la cantidad que se requiera incluyendo mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.

La adquisición y / u obtención de la arena y la grava en las cantidades necesarias con mermas y desperdicios, incluyendo carga, acarreos de 10 (diez) kilómetros y descarga.

El suministro de agua con mermas y desperdicios.

El curado con membrana y / o agua y / o curacreto.

La mano de obra y el equipo necesarios.

Se ratifica que la JUMAPAG al utilizar estos conceptos esta pagando unidades de obra terminada y con la resistencia especificada; por lo que el Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias de proyecto.

## **CIMBRAS DE MADERA**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por cimbra de madera o "formas para concreto", las que se empleen para confinarlo y amoldarlo a las líneas requeridas, o para evitar la contaminación del concreto por material que se derrumbe o se deslice de las superficies adyacentes de la excavación.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujetas rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colado y se sujetarán justamente contra el de manera que al hacerse el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de la lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes de madera serán un número y diseño previamente aprobados por el Ingeniero, y su construcción deberá satisfacer las necesidades del trabajo para que el que se destine.

El entablado o el revestimiento de las formas deberá ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o bañado de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto amoldado. El tipo y la

condición del enladrado o revestimiento de las formas, la capacidad de las formas para resistir esfuerzos de distorsión causados por el colado y vibrado del concreto, y la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de las formas, deberán ser tales que las superficies amoldadas del concreto, después de acabadas, queden de acuerdo con los requisitos aplicables de estas Especificaciones en cuanto a acabados de superficie amoldadas. Donde se especifique el acabado aparente, el enladrado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir, y de manera que, para las formas construidas de madera laminada o de tableros de enladrado machihembrado, las líneas verticales de las formas sean continuas a través del ancho del tablero. Si se usan formas de madera machihembrado y no se forman tableros, el enladrado deberá cortarse a escuadra y las juntas verticales en el enladrado deberán quedar salteadas y deberán quedar en los travesaños.

Los acabados que deben darse a las superficies serán como se muestra en los planos o como se especifica en seguida. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes, conforme a lo que indique el Ingeniero.

El acabado de superficies de concreto debe hacerse por obreros expertos, y en presencia de un inspector de la JUMAPAG. Las superficies serán aprobadas cuando sea necesario para determinar si las irregularidades están dentro de los límites especificados. Las irregularidades ocasionadas por el desalojamiento o mala colocación del revestimiento de la forma o de las secciones de la forma, o por nudos flojos en las formas u otros defectos de la madera de las formas se consideran como irregularidades "abruptas" y se probaron por medida directa. Todas las demás irregularidades se consideran como irregularidades "graduales" y se probarán por medio de un patrón de arista recta o su equivalente para superficies curvas. La longitud del patrón será de 1.50 metros para probar las superficies moldeadas y de 3.00 metros para probar las superficies no moldeadas. Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.

Al colar concreto contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada y otros materiales extraños que pudieran contaminar el concreto. Antes de depositar el concreto, las superficies de las formas deberán aceitarse con aceite comercial para formas, que efectivamente evite la adherencia y no manche las superficies del concreto. Para las formas de madera, el aceite deberá ser mineral puro a base de parafina, refinado y claro.

Para formas de acero, el aceite deberá consistir en aceite mineral refinado adecuadamente mezclado con uno o más ingredientes apropiados para este fin. No se permitirá que contaminen el acero de refuerzo.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Ingeniero autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar y también para permitir, lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del concreto.

Se deberán colocar tiras de relleno en los rincones de las formas para producir aristas achaflanadas en las esquinas del concreto permanentemente expuesto. Los rincones del concreto y las juntas moldeadas no necesitarán llevar chaflanes, salvo que en los planos del proyecto así se indique o que lo ordene el Ingeniero.

Los límites de tolerancia especificados en estas especificaciones son para el concreto terminado y no para los moldes. El uso de vibradores exige el empleo de formas más estancadas y más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Las formas de concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación de una decimal.

Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de concreto que fueron cubiertas por las formas al tiempo que estuvieron en contacto con las formas empleadas, es decir por área de contacto.

El Precio Unitario incluye; que el contratista proporcione la madera (NO ES SUMINISTRO) y considere su reposición en función de los usos y las reparaciones así como el tiempo que necesariamente deba permanecer hasta que el concreto tenga la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pueda estar sujeto; en esta madera se debe contemplar la obra falsa y andamios necesarios. Incluye también el suministro de los materiales complementarios, la mano de obra y el equipo necesario.

No se medirán para fines de pago las superficies de formas empleadas para confinar concreto que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de formas por sobre excavaciones u otras causas imputables al Contratista, ni tampoco las superficies de formas empleadas fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o que ordene el Ingeniero.

## **SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro y colocación de fierro de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de fierro de refuerzo utilizadas para la formación de concreto reforzado.

El fierro de refuerzo que deba proporcionar el Contratista, deberá llenar los requisitos señalados para ese material en la norma B-6-1955 de la Dirección General de Normas.

La varilla de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las normas A-431 y A-432 de la ASTM.

El fierro de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deban colocarse las varillas de refuerzo que se indiquen en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas, deberán ser las que se consignan en los planos o las que ordene el Ingeniero.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ahogadas en el concreto.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes metálicos, etc., de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del concreto y hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de refuerzo.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La cuantificación se hará por kilogramo colocado con aproximación a la unidad; quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalibres, sobrantes; así como alambre y silletas necesarias para su instalación. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla.

Cuando el suministro lo realice el Contratista, deberá incluir los fletes totales; las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de la obra.

En ambos casos el Contratista proporcionará la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria.

De manera especial debe contemplar cuando la varilla sea de 1" de diámetro o mayor ya que no irá traslapada sino soldada a tope, complementando los requisitos de soldadura.

## **SUMINISTRO, FABRICACION Y COLOCACION DE REGISTROS, REJILLAS Y TAPAS METALICAS**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro, fabricación y colocación de registros, rejillas y tapas metálicas, a la serie de actividades que deba realizar el Contratista para adquirir, fabricar, transportar y colocar los elementos necesarios para el buen funcionamiento de los mismos, descritos para el caso en el catálogo de conceptos y detallados en planos contenidos en el proyecto; entendiéndose esta actividad por unidad de obra terminada.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro e instalación de marcos se cuantificará por pieza, en función de las características y el peso de las piezas por instalar. Incluye los materiales necesarios, la mano de obra y el equipo, así como su limpieza.

## **SUMINISTRO COLOCACION DE PINTURA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colorear con una película elástica y fluida las superficies de lienzos de edificaciones, muebles, etc., con la finalidad de darles protección contra el uso del intemperismo y/o contra los agentes químicos.

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Contratista se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero.

Todos los materiales que emplee el Contratista en las operaciones de pintura objeto del contrato deberán ser de las características señaladas en el proyecto, nuevos, de primera calidad, producidos por fabricantes acreditados.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del contrato, deberán de cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a).- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa o refleja de la luz solar.
- b).- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
- c).- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
- d).- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.

- e).- Serán resistentes a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.
- f).- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir, y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.
- g).- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En tal norma, por recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros y copolímeros del vinilo, hule colorado, resinas acrílicas, estirenadas, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenados. El uso de las pinturas preparadas por el pintor solo se permitirá en edificaciones de carácter provisional, previa aprobación del Ingeniero.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea sin grumos, resinosos de brea, ni polvos adulterantes con los que se pretenda "darle cuerpo"; tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos apreciables.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo, y cualquier otra sustancia extraña y previamente a la aplicación de la pintura serán tratadas con lija del número 00 (dos ceros).

Las superficies de concreto, antes de pintarse con pinturas a base de aceite, deberán ser tratadas por medio de la aplicación de una "mano" de solución de sulfato de zinc al 30 % (treinta por ciento) en agua, con la finalidad de neutralizar la cal o cualquier otra sustancia cáustica, la primera "mano" de pintura de aceite podrá aplicarse después de transcurridas 24 (veinticuatro) horas como mínimo, después del tratamiento con la solución de sulfato de zinc.

Los tapaporos líquidos deberán aplicarse con brocha en películas muy delgadas y se dejarán secar completamente antes de aplicar la pintura.

Previamente a la aplicación de la pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general de materias extrañas, para lo cual se emplearán cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido. Todas aquellas superficies que a juicio del Ingeniero no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidas, deberán rasparse previamente con lija gruesa de alambre. En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la ocurrencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas, cuando las superficies están húmedas.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

**MEDICION Y PAGO.-** Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán para fines de pago, en metros cuadrados con aproximación al décimo, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero; incluyéndose en el concepto el suministro de todos los materiales con mermas, desperdicios y fletes; la mano de obra, herramientas, el equipo necesario y la limpieza final.

No serán medidas, para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, abolsamientos, granulaciones, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, diferencias en brillo o en el "maté"; así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

## **MUROS DE TABIQUE RECOCIDO O BLOCK DE CEMENTO**

**Definición y ejecución.-** muro de mampostería de tabique es la obra de albañilería formada por tabiques unidos entre sí por medio de mortero cemento-arena en proporción 1:5 para formar lienzos, mochetas, repisotes, escalones forjados, etc. Los tabiques podrán ser colorado común prensado, o cualquier otro tipo ordenado por el proyecto y/o por el ingeniero.

El material empleado en los muros de tabique común deberá ser nuevo, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares, y afectando la forma de un prisma rectangular. Su estructura será compacta y homogénea. No presentará en su acabado imperfecciones que disminuyan su resistencia, duración o aspecto; a la percusión producirá un sonido metálico. Será de buena calidad, resistente, homogéneo, durable, capaz de resistir a la acción del intemperismo y de grano fino. Todos los tabiques deberán ser aproximadamente del mismo color, sin chipotes, reventaduras, grietas y otros defectos.

En general el tabique colorado común tendrá un ancho igual al doble de su peralte y un largo igual al cuádruplo de dicho peralte. Todos los tabiques serán sensiblemente de las mismas dimensiones.

En el momento de ser colocados los tabiques deberán estar libres de polvo, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña que impida una adherencia efectiva del mortero que se emplee en el junteo.

Mampostería o muro de tabique prensado es la obra ejecutada con tabique prensado de mortero de cemento, cuyos agregados están contruidos por arena, tepetate, tezontle o piedra pómez. Los tabiques prensados se usan tanto en muros aislados, de carga, de relleno, así como en los aparentes.

El tabique prensado tendrá color homogéneo y estará libre de imperfecciones en su acabado, debiéndose desechar las piezas que tengan las aristas deterioradas o que presenten alguna mancha en la cara que va a quedar visible.

El mortero de cemento o cal con que se juntarán y asentarán los tabiques se compondrá de cemento y arena fina de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o las ordenes del ingeniero, agregándose el agua que sea necesario para obtener la consistencia y plasticidad debidas.

Todos los tabiques se asentaran y juntearán con mortero fresco una vez limpiados perfectamente y saturados con agua, y se acomodarán sin dar tiempo a que el mortero endurezca.

El mortero que se vaya requiriendo para la fabricación de las mampostería de tabique deberá de ser fabricado de tal forma que sea utilizado de inmediato dentro de los treinta minutos posteriores a su fabricación, desechándose el material que sobrepase el lapso estipulado.

El espesor del mortero de cemento entre los tabiques deberá ser de medio a uno y medio centímetros, según lo indicado en el proyecto y/o las ordenes del ingeniero. Las juntas de asiento de los tabiques deberán de formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatrapeadas y a plomo. Las juntas se llenaran y entallaran correctamente con mortero en toda su longitud conforme progrese la construcción. Las juntas visibles en los paramentos se conformaran y entallaran con juntas de intemperie, a menos que el proyecto ordene otra cosa. Cuando las juntas sean visibles y se empleen como motivo de ornato, se entallaran con una entrante o una saliente de mortero de cal o cemento, las que tendrán forma achaflanada o semicircular y su ancho estará comprendido entre 1 (uno) y 1½ (uno y medio) centímetros, con las modificaciones señaladas en el proyecto.

Las juntas que por cualquier motivo no se hubieran entallado al asentar el tabique, se mojarán perfectamente con agua limpia y se llenarán hasta el reborde de las mismas. Mientras se realiza el entallado de estas juntas, la parte de muro, mocheta o mampostería en general se conservara mojada.

No se permitirá que el peralte de una hilada sea mayor que el de la inferior, excepción hecha de cuando se trate de hiladas que se ligen al "lecho bajo" de una trabe o estructura o bien que ello sea requerido por el aparejo empleado en la mampostería, de acuerdo con el proyecto y/o las ordenes de ingeniero. Se evitara el uso de lajas, calzas o cualquier otro material de relleno, salvo cuando este sea indispensable para llenar huecos irregulares o cuando forzosamente se requiera una pieza especial para completar la hilada.

En general el espesor de las obras de mampostería de tabique colorado común recocado será de 7 (siete), 14 (catorce), 28 (veintiocho) o 42 (cuarenta y dos) centímetros, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o por las ordenes del ingeniero.

En general el espesor de los muros y mampostería de tabique prensado será 5(cinco), 10(diez), 20 (veinte) o 30 (treinta) centímetros, según lo señalado en el proyecto y/o por las ordenes del ingeniero.

En la construcción de muros se deberán humedecer bien los tabiques antes de colocarse, se nivelara la superficie del desplante, se trazaran los ejes o paños de los muros utilizando hilos y crucetas de madera.

Es conveniente al iniciar el muro levantar primero las esquinas, pues estas sirven de amarre a los hilos de guía, rectificándose las hiladas con el plomo y el nivel conforme se va avanzando el muro o muros.

## **APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero en la superficie de repellido para afinarlas y protegerlas de la acción del intemperismo y con fines decorativos.

El proporcionamiento del mortero será el especificado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Previamente a la aplicación del aplanado las superficies de los muros se humedecerán a fin de evitar pérdidas de agua en la masa del mortero.

Cuando se trate de aplanados sobre superficies de concreto, éstas deberán de picarse y humedecerse previamente a la aplicación del mortero para el aplanado.

La ejecución de los aplanados será realizada empleando una llana metálica, o cualquier otra herramienta, a plomo y regla y a los espesores del proyecto, teniendo especial cuidado de que los repellidos aplicados previamente a los lienzos de los muros o en las superficies de concreto se encuentren todavía húmedos.

**MEDICION Y PAGO.-** La medición de superficies planas se hará en metros cuadrados, con aproximación de un décimo y de acuerdo con los materiales y proporcionamientos; al efecto se medirán directamente en la obra las superficies aplanadas según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Los emboquillados se ejecutarán bajo las mismas Normas y se pagarán por metro lineal. Se incluye el suministro de todos los materiales en obra, con mermas, desperdicios, fletes, andamios, mano de obra y equipo.

## **SUMINISTRO Y COLOCACION DE IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Comprende el suministro de un impermeabilizante integral aprobado por la Comisión, cuyo fabricante sea de reconocida capacidad técnica, mismo que se adicionará al concreto durante su fabricación en la forma y proporción estipulada por el fabricante o aprobado por la Comisión.

**MEDICION Y PAGO.-** En función del proporcionamiento aprobado, se pagará por kilos de impermeabilizante colocado; para tal efecto y de acuerdo con la cantidad utilizada se determinará el número de kilos, debiendo incluir fletes, maniobras de colocación y la mano de obra.

## **SUMINISTRO E INSTALACION DE HERRERIA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Herrería es el trabajo de armado ejecutado con piezas metálicas la base de perfiles laminados, forjados, tubulares o troquelados para formar elementos cuya finalidad será la de protección. Todos los trabajos que ejecute el Contratista en elementos de herrería deberán cumplir con las normas, dimensiones y demás características estipuladas por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero.

Todos los materiales que utilice el Contratista para la fabricación de elementos de herrería deberán ser nuevos y de primera calidad. La presentación y unión de las partes de cada armazón se hará en forma de lograr ajustes precisos evitando la necesidad de rellenos o emplastes de soldadura.

La unión de las partes de cada armazón se hará empleando soldadura eléctrica. Los extremos de las piezas que concurrirán en las juntas soldadas deberán ser previamente limpiados retirando de ellos grasa, aceite, herrumbre y cualquier otra impureza. Las juntas de soldadura deberán ser esmeriladas y reparadas, cuando esto se requiera, verificando que en su acabado aparente no queden grietas, rebordes o salientes.

Los trabajos de soldadura deberán ser ejecutados con personal calificado y con experiencia, a satisfacción del Ingeniero. Las bisagras deberán ser de material lo suficientemente resistente para sostener el peso de la hoja correspondiente, incluyendo su respectiva vidriería. Las bisagras podrán ser de proyección tubulares o de gravedad.

Las dimensiones del armazón de todo elemento de herrería, respecto de las del vano en que quedará montado, deberán ser tales que los emboquillados no cubran el contramarco ni obstruyan su libre funcionamiento. Las partes móviles (hojas, ventilas, etc.) deberán ajustarse con precisión y su holgura deber ser suficiente para que las hojas abran o cierren con facilidad y sin rozamiento, pero que impidan el paso de corrientes de aire a través. Se evitarán torceduras o "tropezones" que obstruyan su libre funcionamiento.

Los elementos parciales que formen parte de puertas, portones y ventanales deberán especificarse de acuerdo con las dimensiones de sus secciones y perfiles, según la nomenclatura siguiente:

- a).- Antepecho.- Adición generalmente incorporada para disminuir la altura de las hojas y el cual puede ser fijo, móvil o con partes fijas y móviles, según lo específicamente estipulado por el proyecto y/o el Ingeniero. Cada parte móvil del antepecho, deberá accionarse por medio de un mecanismo adecuado que permita al operador manejarlo fácil y naturalmente. El antepecho deberá constar de un marco adicional fijo, con protección de malla de alambre o plástica, cuando así lo estipule el proyecto y/o lo ordene el Ingeniero.
- b).- Anclas.- Las anclas formarán parte del contramarco o estarán soldadas a él para amacizar dicha pieza metálica en las jambas del vano; sus dimensiones serán de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero, pero las de su sección transversal en ningún caso serán mayores que las correspondientes a las del contramarco.
- c).- Batiente.- El batiente deberá formar un tope firme y resistente armado horizontalmente, de preferencia en la parte inferior de las hojas, contra el cual boten los cabios de las hojas.
- d).- Botagua.- El botagua es un dispositivo de protección contra el escurrimiento del agua pluvial, evitando su paso hacia el recinto interior por los ensambles de las hojas móviles. Deben construirse de solera, de perfiles combinados o de la mina, en forma tal que, el escurrimiento se verifique fuera del batiente o proteja las juntas en que deba impedirse el paso del agua.
- e).- Contramarco.- Contramarco es el bastidor externo del armazón que formará el elemento de herrería y que limita las hojas móviles y demás elementos; se construirá según sea el caso, de perfiles laminados simples, combinados o tubulares. Sus partes se denominan: la superior, cabezal; la inferior, subcabezal y los laterales, piemas. Se fija en los vanos correspondientes.



- f).- Marco.- Marco es el elemento exterior perimetral que limita las hojas móviles y que según sea el caso, deberá construirse de perfiles laminados simples, combinados o tubulares, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Ingeniero.
- g).- Hojas.- Son los marcos que se abren y que permiten acceso al exterior. Las partes del marco de la hoja se denominan: las verticales, cercos; y las horizontales cabios. Las hojas de acuerdo con lo que señalen el proyecto y/o el Ingeniero serán:
  - 1.- Embisagrada, que es la que abre por medio de bisagras.
  - 2.- Corrediza, que es la que abre deslizándose lateralmente.
  - 3.- De guillotina, que es la que abre deslizándose verticalmente.
  - 4.- Empivotada, que es la que gira sobre pivotes o bimbales.
  - 5.- Deslizante de proyección, que es la que abre proyectándose horizontalmente.
- h).- Manguete.- Manguete es el elemento que subdivide la hoja en claros y sirve además para soportar parcialmente los vidrios o láminas; según lo señale el proyecto se construirán de perfiles laminados simples, combinados o tubulares.
- i).- Imposta.- Es el elemento horizontal que divide el antepecho del resto de la hoja y que, según sea lo señalado por el proyecto y/o por el Ingeniero, deberá construirse empleando perfiles laminados simples, combinados o tubulares.
- j).- Montante.- Es el elemento en el cual se fijan las bisagras de las hojas, el que deberá construirse empleando los mismos perfiles utilizados en el marco respectivo.
- k).- Parte luz.- Es el elemento vertical que sirve de batiente a dos hojas simultáneas; deberán construirse con los perfiles señalados por el proyecto y/o por el Ingeniero.
- l).- Postigo.- Es una hoja secundaria móvil destinada a permitir la ventilación.
- m).- Manija.- Es el accesorio destinado a fijar el cierre de las hojas móviles y consiste en una palanca con traba que se acciona a pulso. Deberá ser metálica y se fijarán sus partes en los elementos correspondientes de la hoja, por medio de tornillos, calzándolos convenientemente para ajustar el cierre de las hojas respectivas.
- n).- Jaladera.- La jaladera es el accesorio que facilita el movimiento giratorio o deslizante de la hoja y se acciona manualmente a pulso. Deberá ser metálica, prefabricada y de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Ingeniero. Se fijará por medio de tornillos, remaches o soldaduras.
- o).- Elevador.- Es el mecanismo que permite accionar los elementos móviles de una hoja, cuando no son fácilmente accesibles. Deberá ser metálico, sujeto a la aprobación del Ingeniero
- p).- Pestillo.- El pestillo es el accesorio que funciona como pasador. Deberá ser metálico, preconstruido y del diseño y características señalados por el proyecto y/o aprobados por el Ingeniero.
- q).- Operador.- Es el accesorio cuyo mecanismo permite accionar la hoja exterior, desde el interior del recinto. Deberá ser metálico, prefabricado y de diseño y características señaladas por el proyecto y/o aprobados por el Ingeniero.
- r).- Cerradura.- Es el elemento de protección y seguridad accionado por medio de una llave, destinado a fijar en posición de "cerrado" una puerta o portón. Para su colocación deberá disponerse de un espacio adecuado que no forme parte de un marco destinado a la colocación de vidrio o cristal. Su colocación en el elemento correspondiente formará parte del trabajo de herrería de dicho elemento.
- s).- Taladros.- Son las perforaciones hechas en las manguetas para la colocación de grapas o tornillos que fijarán los accesorios de sujeción de los vidrios. Deberán espaciarse entre sí de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Ingeniero.
- t).- Tirante.- Es el elemento estructural que deberá diseñarse para impartir rigidez y soporte a las hojas con vuelo considerable. Deberá construirse con material metálico de sección y características de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Todos los trabajos de herrería deberán ser entregados protegidos con la aplicación de cuando menos una mano de pintura anticorrosiva. La presentación, colocación y amacizado de las piezas de herrería en las obras objeto del contrato serán ejecutados de acuerdo con lo siguiente: Todos los elementos de herrería deberán ser colocados por el Contratista dentro de las líneas y niveles marcados por el proyecto y/o por el Ingeniero.

El amacizado de una puerta o ventana se hará por medio de anclajes que cada una de estas estructuras traerá previamente construida desde el taller de su fabricación. Previamente a la formación de las cajas para el empotre de la puerta o ventana por colocar, éstas se presentarán en su lugar definitivo, en forma tal, que la estructura de herrería quede a plomo y nivel dentro de los lineamientos del proyecto.

Una vez presentada la estructura de herrería se procederá a formar las cajas que alojaran los anclajes, las que serán de una dimensión tal que el anclaje quede ahogado en una masa de mortero de un espesor mínimo de 7 (siete) centímetros.

La holgura entre el marco de una puerta o ventana y la cara de la mocheta correspondiente al vano no deberá ser mayor de 2 (dos) centímetros. La conservación de la herrería hasta el momento de su colocación será a cargo del Contratista.

**MEDICION Y PAGO.-** Los diversos trabajos de herrería que ejecute el Contratista de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero, serán medidos para fines de pago en metros cuadrados, con aproximación al décimo; incluyéndose el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios, soldaduras, equipos y la mano de obra necesarios.

### **SALIDA PARA CENTRO DE LUZ O CONTACTO.**

**Definición y ejecución.** Se entenderá por instalación eléctrica el conjunto de conductores eléctricos, canalizaciones y accesorios de control y protección necesarios para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con el ó los aparatos receptores, tales como lámparas, motores, aparatos de calefacción, aparatos de enfriamiento, elevadores, etc.

Los materiales que sean empleados en las instalaciones de canalizaciones eléctricas señaladas en el proyecto y/o por el ingeniero, deberán ser nuevos, de primera calidad, producidos por acreditado fabricante.

Los trabajos que ejecute el contratista y los materiales que utilice en la instalación de canalizaciones eléctricas, deberán cumplir con los requisitos mínimos estipulados en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas de la secretaría de industria y comercio, con las modalidades y/o modificaciones vigentes.

Los conductores y cables que instalen en una canalización eléctrica deberán ser marcados con los colores ó forma señalados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, a fin de facilitar su identificación.

El contratista hará las conexiones a tierra en las ubicaciones y forma que señale el proyecto y/o el ingeniero.

Longitud libre de conductores en las salidas.- deberá dejarse por lo menos una longitud de 15 (quince) centímetros de conductor disponible en cada caja de conexión para hacer la conexión de aparatos ó dispositivos, exceptuando los conductores que pasen, sin empalme, a través de la caja de conexión.

Cajas.- deberá instalarse una caja en cada salida ó puntos de confluencia de conduits u otros ductos. Donde se cambie de una instalación en conduits ó en cable con cubierta metálica a línea abierta, se deberá instalar una caja ó una mufa. Número de conductores en ductos.- en general, al instalar conductores en ductos deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos ó removerlos con facilidad y para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos. El proyecto y/o el ingeniero indicará en cada caso el número de conductores permitidos en un mismo ducto.

Las canalizaciones en tubo conduit metálico que se construyan de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, deberán sujetarse a lo estipulado en el artículo 17 del reglamento de obras e instalaciones eléctricas con las modificaciones ó modalidades vigentes dictadas por la dirección general de electricidad dependiente de la secretaría de industria y comercio.

El tubo conduit metálico puede usarse en canalizaciones visibles u ocultas. En el caso de canalizaciones ocultas el tubo conduit, así como las cajas de conexión, podrán colocarse en concreto.

El contratista labrará (canalizaciones ocultas) en los muros y/o en los techos ó pisos las ranuras que alojarán los tubos conduit y las cajas de conexión, trabajo que se considerará como parte integrante de la instalación. Si la canalización es visible deberá estar firmemente soportada a intervalos no mayores de 1.5 (uno y medio) metros con abrazaderas para tubo conduit.

Se empleará conduit del país, de primera calidad del diámetro señalado por el proyecto y/o el ingeniero y que cumpla con los requisitos mínimos de calidad consignados en la norma d.g.n. J16 1951. Los extremos de los tubos tendrán cuerda en una longitud suficiente para permitir su fijación a las cajas con contratuerca y monitor ó su interconexión mediante uniones. Al hacer los cortes de los tubos se evitarán que queden rebabas, a fin de evitar que se deteriore el aislamiento de los conductores al tiempo de alambrar.

El doblado de los tubos conduit rígidos no se hará con curvas de un ángulo menor de 90 grados. En los tramos entre dos cajas consecutivas no se permitirán más curvas que las equivalentes a dos de 90 grados, con las limitaciones que señale el reglamento de obras e instalaciones eléctricas.

Las uniones que se empleen deberán unir a tope los diversos elementos que concurren. Se emplearán uniones del país, nuevas, de primera calidad y que cumplan con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n.j16 1951. En los sitios y a las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero se instalarán las correspondientes cajas de conexiones, las que deberán ser nuevas, de primera calidad y cubrir con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J23 1952.

En ningún caso se utilizarán cajas con entradas de diámetro mayor que el del tubo que va a ligar.

Las cajas quedarán colocadas con sus tapas fijas por medio de tornillos y al ras de los aplanados de los lienzos de los muros; cuando se especifiquen sin tapa, de manera de que si se colocara ésta quedaría al ras del aplanado, tanto en techos y pisos como en muros y columnas. En los techos, pisos, muros ó columnas de concreto las cajas quedarán ahogadas en el mismo sujetándolas con firmeza previamente al colado.

Cuando las cajas queden ahogadas en concreto se taponarán con papel antes de que se haga el colado y en las entradas de los tubos se colocarán tapones de corcho; se dejarán así durante el tiempo en que haya riesgo de que se moje el interior de la tubería o penetre basura que obstruya el conducto. Posteriormente se destaparán a fin de que antes de insertar los conductores se aireen y sequen los tubos, con el fin de obtener resultados satisfactorios en las pruebas dieléctricas.

Las cajas colocadas en los muros quedarán suficientemente separadas del techo para evitar que los tape el aplanado del mismo. La unión entre tubos y cajas siempre se hará mediante tuerca, contra tuerca y monitor, no permitiéndose su omisión en ningún caso.

No se permitirá el empleo de cajas cuyos costados ó fondos dejen entre sí espacios libres. Las cajas para conexiones serán redondas o rectangulares, con tapa o sin tapa, según las necesidades del caso y previa conformidad del ingeniero.

Los monitores, contratuerca y abrazaderas para tubo conduit deberán ser nuevos, de primera calidad y cubrir los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J17-1951.

Las cajas para apagador serán nuevas, de primera calidad y se colocarán en muros, pisos, o columnas, fijas con mezcla de yeso cemento, debiendo procurarse que al colocar la placa del apagador o del contacto, ésta asiente al ras del muro o columna. En ningún caso se usará yeso solo para fijar las cajas.

Salvo lo señalado en el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, cuando se instalen apagadores cerca de puertas se colocarán las cajas a un mínimo de 0.25 m. Del vano ó hueco de las mismas y del lado que abren. La altura mínima sobre el piso será de 1.50 m. Dichas cajas se instalarán sin tapa a fin de instalar posteriormente el correspondiente contacto o apagador y la placa.

El contratista instalará los conductores del calibre y características señalados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero y sus forros serán de colores estipulados para cada conductor.

La cinta aislante de fricción para usos eléctricos y sus empaques, fabricados con respaldo de tela de algodón y recubiertos con hule sin vulcanizar o con otro material que le dé propiedades adhesivas y dieléctricas, deberán cumplir los requisitos consignados en la norma d.g.n. J-1943.

La cinta de plástico aislante que se emplee deberá cumplir con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J-1957.

Se instalarán los apagadores en los sitios y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, los que serán nuevos, de fabricación nacional, de primera calidad y cubrirán los requisitos mínimos consignados en la norma d.g.n. J5-1946.

Los apagadores y sus placas se fijarán mediante tornillos, debiendo quedar la parte visible de éstas al ras del muro. La altura mínima de colocación será de 1.50 m. Sobre el piso. Al conectar los apagadores se evitará que las puntas desnudas de los alambres conductores hagan contacto con la caja o chalupa.

La garantía principal de una canalización eléctrica estará dada por su aislamiento, por lo cual, antes de recibirla, el ingeniero efectuará las pruebas dieléctricas necesarias para dictaminar si es bueno el aislamiento entre conductores y entre éstos y tierra, así como para localizar cortos circuitos, y conexiones mal hechas o agua dentro de los conductos. Las pruebas se harán de acuerdo con lo establecido por la dirección federal de electricidad.

Todo trabajo de instalaciones eléctricas que se encuentre defectuoso, a juicio del ingeniero, deberá ser reparado por el contratista por su cuenta y cargo.

Ninguna instalación eléctrica que adolezca de defectos será recibida por el ingeniero, hasta que éstos hayan sido reparados satisfactoriamente y la instalación quede totalmente correcta y cubriendo los requisitos mínimos de seguridad estipulados en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas y las normas vigentes al respecto, de la dirección general de electricidad. Todos los trabajos de albañilería o de cualquier otro tipo que sean necesarios para la instalación de canalizaciones eléctricas, se considerarán formando parte de tales instalaciones.

**Medición y pago.-** los trabajos ejecutados por el contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas serán medidos para fines de pago de acuerdo con las características del proyecto y en estos casos particulares para las condiciones aquí planteadas; en función del tipo de material de las tuberías, la unidad utilizada será salida; el precio unitario incluye: el suministro de todos los materiales, tubería, cable del número 10 ó 12 según las cargas, apagadores, contactos, codos, cajas, chalupas, etc., todo prorrateado en la unidad en que se liquidará (salida) con mano de obra para instalar correctamente y dejar funcionando las instalaciones.

## **FORMACIÓN DE BORDOS Y TERRAPLENES**

### **DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-**

Se entenderá por bordos y terraplenes las estructuras forjadas con material adecuado producto de cortes o de préstamos, considerándose también la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante, en terraplenes y el relleno de excavaciones adicionales abajo de las subrasantes en cortes.

El trabajo consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre el terreno los bordos según el proyecto y/o las órdenes del supervisor o residente de JUMAPAG, o bien completar hasta las secciones de proyecto los bordos parcialmente construidos con el material producto de las excavaciones o de banco, así como el producto de perfilado.

Previamente a la construcción de un bordo o terraplén, el terreno sobre el cual se desplantará, deberá haber sido desmontado, despalmado y escarificado, todo ello de acuerdo con las especificaciones respectivas.

El material utilizado para la construcción de bordos o terraplenes deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia vegetal. Al efecto el supervisor o residente de JUMAPAG aprobará previamente los materiales producto del corte del suelo natural existente en la zona de las lagunas de tratamiento o de bancos de préstamo cuyo material vaya a ser utilizado para ese fin, así como el procedimiento de desplante de los terraplenes según las condiciones de la zona a desplantar.

La formación de los bordos se realizará con material producto de las excavaciones y deberán compactarse al 95% de la prueba Proctor SHR o su equivalente. El contenido de humedad para la compactación de la arcilla deberá ser alrededor del 3% máximo superior a la humedad óptima.

El tendido del material se realizará en capas uniformes de 20 cm de espesor máximo de material suelto, utilizando rodillo tipo pata de cabra para la compactación, en la inteligencia de que la primera capa de desplante de terraplén será de un espesor igual a la mitad del espesor de las capas subsecuentes.

Para la formación de bordos o terraplenes, deberán observarse y cumplirse las recomendaciones constructivas siguientes:

El material utilizado en la construcción de los terraplenes será colocado en tal forma que ningún punto de la sección del terraplén terminado quede a una distancia mayor de 2 cm. del correspondiente de la sección del proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Queda incluido en este concepto, el sobreancho requerido para que se de el perfilado de los bordos o terraplenes para que toda su sección quede con la compactación especificada. Los volúmenes del material de sobreancho en bordos y terraplenes no serán cuantificados para pago, debiendo quedar incluidos en el precio unitario del concepto de formación de bordos y terraplenes.

El material producto de perfilado se usará en las áreas de relleno de los fondos de las lagunas, ya que el perfilado se efectuará una vez terminado el cuerpo de los bordos, en caso de haber excedente de material de perfilado, éste se colocará en el paramento exterior de los bordos ubicados en la parte externa de las lagunas.

En este concepto queda incluido el suministro, acarreo y aplicación del agua requerida para obtener la compactación al porcentaje especificado, así como la homogenización del material para uniformizar la humedad en todo el material por compactar.

Durante el tiempo que dure la construcción de los bordos, estos deberán tener riegos de mantenimiento con el propósito de evitar agrietamientos que pudieran provocar pérdidas de humedad en el interior de los mismos.

### **MEDICIÓN Y PAGO.-**

La formación de terraplenes se medirá tomando como unidad el metro cúbico colocado y compactado, con aproximación de un décimo. La determinación del volumen se hará utilizando las secciones de proyecto y/o las ordenes del supervisor o residente de la JUMAPAG.

No se estimarán para fines de pago las cuñas de sobreancho que se hayan incluido para asegurar la compactación de toda la sección de los bordos, éstas quedarán incluidas en el precio unitario del concepto, es decir que el pago se hará exclusivamente por los volúmenes calculados con las secciones del proyecto.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales en función de su propia definición:

- A).- Antes de iniciar la construcción de los terraplenes se rellenarán los huecos motivados por el desenraicé, se escarificará y se compactará el terreno natural, hasta el grado requerido.
- B).- Selección del material.
- C).- Tendido en capas del material.
- D).- Extracción, carga y acarreo primer kilómetro (cuando se trate de material de banco).
- E).- Papeo o eliminación de sobre tamaños.
- F).- Humedad requerida.
- G).- Compactar al grado requerido y afinar.
- H).- Medido, colocado y considerar desperdicios cuando así sea necesario ya que estos no serán motivo de pago.

## **AFINE EN AREA DE BORDOS**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por afine a la capa de material seleccionado que se tiende sobre los bordos de los terraplenes, a fin de servir como superficie de rodamiento.

El afine se iniciará cuando las terracerías están terminadas, verificándose que el material sobre las terracerías se seleccione o se extraiga y acarree de banco, cuando así lo indique el proyecto o el Residente; cuidando que el tendido mantenga un espesor uniforme, salvo cuando el proyecto indique lo contrario. Cuando por las características de los materiales se requiera utilizar dos o más bancos para el afine; la mezcla se hará con equipo, con la finalidad de obtener un material uniforme.

**MEDICION Y PAGO.-** El afine se medirá tomando como unidad el metro cúbico del volumen colocado de acuerdo a las líneas de proyecto. A continuación y de manera enunciativa se señalan las actividades fundamentales que indican este concepto.

- A).- Papeo o eliminación de sobretamaños.
- B).- Humedad requerida (adicionar o quitar).
- C).- Mezcla de materiales, previo tendido en capas.
- D).- Compactar al grado requerido.
- E).- Medido en función de líneas de proyecto, debiendo considerár desperdicios, abundamientos, etc., ya que estos no serán motivos de pago.

## **SUMINISTRO E INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro e instalación de piezas especiales de pvc, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para suministrar, transportar y colocar según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las piezas especiales que formen parte de redes de distribución de agua potable o del sistema que se indique en proyecto.

Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista, sin provocar costo adicional por ello.

Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

La unión de las bridas de piezas especiales deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales conjuntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un sello de neopreno de repuesto que no se encuentre previamente deformado por haber sido utilizado con anterioridad.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro y la colocación se medirá en piezas y al efecto se medirá directamente en la obra, el número de piezas de cada diámetro instaladas por el Contratista, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en estos conceptos:

- A).- El Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que éste se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.

## **POSTES Y ALAMBRADOS CON TODOS LOS MATERIALES; SUMINISTRO Y COLOCACION.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Por estos conceptos de trabajo el Contratista se obliga a suministrar todo el material, equipo y mano de obra necesarios, para construir e instalar la cerca de malla ciclónica de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero. Siendo por unidad de obra terminada; aunque para efecto de pago se hayan dividido en varios conceptos.

Dentro de los precios unitarios se incluyen todos los cargos por el suministro, el lugar preciso de los trabajos en todos los materiales, los postes, barras, retenidas, alambre y demás accesorios de sujeción; asimismo se incluye

la excavación necesaria para la colocación de los postes, la fabricación y colocación del concreto para las bases de los postes; incluyéndose el suministro de los agregados pétreos, agua y cemento.

Los postes de esquina y terminales podrán tener un diámetro exterior de 3" Cd.ST. Los postes de línea podrán tener un diámetro exterior de 2" Cd.ST. El espaciamiento entre los postes no deberá exceder de 3.0 (tres) metros de centro a centro. Las barras de la parte superior y las retenidas horizontales deberán ser de un diámetro exterior de 42 (cuarenta y dos) milímetros Cd.ST. y galvanizados. Las barras superiores deberán pasar a través de la base de las capuchas de púas para formar un refuerzo continuo de extremo a extremo de cada tramo de cerca.

Los postes de puertas deberán tener capucha simple en la parte superior. Los bastidores de puertas serán de un diámetro exterior de 51.0 (cincuenta y uno) milímetros, con un refuerzo vertical de un diámetro de 40.0 (cuarenta) milímetros. La malla deberá ser de alambre de acero calibres 10. y 8; con la abertura de 55 x 55 milímetros y la altura según proyecto, Galvanizado o forrada con PVC.

La malla deberá sujetarse a los postes de línea a intervalos no mayores de 35.0 centímetros, con alambres de unión del calibre No. 10 o bandas de malla a la barra superior con intervalos de no más de 60 centímetros, con alambre de unión de calibre No. 12 o bandas de malla. Deberá proveerse de alambre de tensión de resortes espiral calibre No. 7 entre los postes, en la parte inferior de la malla; asimismo deberá sujetarse a los alambres de tensión a intervalos de no más de 60 centímetros.

Los brazos de extensión para alambre de púas deberá ser de acero prensado en todos los postes intermedios y se usarán extensiones del mismo material en postes de esquina o postes puntal. Deberán sujetarse de manera segura tres alambres de púas en cada brazo. El alambre de púas deberá estar a 30 centímetros sobre la malla.

Los brazos de extensión en las puertas y en la cerca dentro de la distancia de movimientos de las puertas, estarán en posición vertical, todos los demás brazos de extensión deberán estar inclinados hacia adentro.

La malla de alambre de púas y tubos para postes, etc., deben cumplir el requisito de galvanizado por inmersión en calibre de acuerdo a las especificaciones de la A.S.T.M. designaciones A-116, A-121. Los postes de esquina, puntal y de línea deberán ahogarse en un muerto de concreto, de diámetro de 30 centímetros.

**MEDICION Y PAGO.-** La valuación de los conceptos **4120.01 al 4120.10** se harán en función de cada uno de los enunciados, utilizándose las unidades señaladas pudiendo ser pieza, metro lineal o metro cuadrado. En todos los casos incluyen los suministros con desperdicios, acarreos, fletes y colocación; conforme a las líneas y niveles que el proyecto señale.

En el caso de los postes, se incluye la excavación, el concreto, el relleno, la nivelación y colocación del poste.

**SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE MALLA TIPO CICLONICA GALVANIZADA CON ABERTURA 63/63 DE CALIBRE 10.5 DE 2.00 m, INCLUYE LO NECESARIO DE ACUERDO A PROYECTO.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Elemento vertical de tela alambre galvanizado, construido perimetralmente en la superficie de un terreno con el fin de limitar y proteger, incluirá lo necesario para construcción de acuerdo al diseño de proyecto.

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario.

Los materiales que serán empleados en puertas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Dependencia. Los materiales que se utilizaran en la construcción de las cercas son los siguientes: Malla de alambre galvanizado calibre 10.5 con abertura de 63/63 y 2.00 m de altura, con poste intermedio galvanizado diámetro exterior 48 mm de 2.00 m de longitud y capucha tipo ochavo incluye herrajes y tornillos. Los postes serán del tipo y características de los materiales que fije el proyecto, así como el lugar en donde serán colocados.

La separación entre postes así como la altura y accesorios de los mismos será como lo fije el proyecto. Tendrá Dos Puertas de hojas con abatimiento para acceso vehicular y Dos puertas de acceso peatonal con las dimensiones

indicadas en el proyecto. La malla ciclón podrá montarse directamente sobre los postes de tubo galvanizado o formando tableros con marcos de tubo galvanizado.

Este concepto incluye los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, el suministro del material, la mano de obra para llevar cabo hasta su total y correcta terminación cada una de las operaciones complementarias, todos los cargos derivados del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas y obra de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aceptado la Dependencia.

**MEDICION Y PAGO.-** Este concepto de trabajo se medirá tomando como unidad de pago la pieza (pza), para puertas y para Malla perimetral el metro lineal (m), como base deben considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o indicadas por la Dependencia y se pagará al precio establecido en el catalogo del contrato, que incluye los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista así como los cargos adicionales.

### **SALIDA PARA CENTRO DE LUZ O CONTACTO.**

**Definición y ejecución.** Se entenderá por instalación eléctrica el conjunto de conductores eléctricos, canalizaciones y accesorios de control y protección necesarios para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con el ó los aparatos receptores, tales como lámparas, motores, aparatos de calefacción, aparatos de enfriamiento, elevadores, etc.

Los materiales que sean empleados en las instalaciones de canalizaciones eléctricas señaladas en el proyecto y/o por el ingeniero, deberán ser nuevos, de primera calidad, producidos por acreditado fabricante.

Los trabajos que ejecute el contratista y los materiales que utilice en la instalación de canalizaciones eléctricas, deberán cumplir con los requisitos mínimos estipulados en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas de la secretaría de industria y comercio, con las modalidades y/o modificaciones vigentes.

Los conductores y cables que instalen en una canalización eléctrica deberán ser marcados con los colores ó forma señalados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, a fin de facilitar su identificación.

El contratista hará las conexiones a tierra en las ubicaciones y forma que señale el proyecto y/o el ingeniero.

Longitud libre de conductores en las salidas.- deberá dejarse por lo menos una longitud de 15 (quince) centímetros de conductor disponible en cada caja de conexión para hacer la conexión de aparatos ó dispositivos, exceptuando los conductores que pasen, sin empalme, a través de la caja de conexión.

Cajas.- deberá instalarse una caja en cada salida ó puntos de confluencia de conduits u otros ductos. Donde se cambie de una instalación en conduits ó en cable con cubierta metálica a línea abierta, se deberá instalar una caja ó una mufa. Número de conductores en ductos.- en general, al instalar conductores en ductos deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos ó removerlos con facilidad y para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos. El proyecto y/o el ingeniero indicará en cada caso el número de conductores permitidos en un mismo ducto.

Las canalizaciones en tubo conduit metálico que se construyan de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, deberán sujetarse a lo estipulado en el artículo 17 del reglamento de obras e instalaciones eléctricas con las modificaciones ó modalidades vigentes dictadas por la dirección general de electricidad dependiente de la secretaría de industria y comercio.

El tubo conduit metálico puede usarse en canalizaciones visibles u ocultas. En el caso de canalizaciones ocultas el tubo conduit, así como las cajas de conexión, podrán colocarse en concreto.

El contratista labrará (canalizaciones ocultas) en los muros y/o en los techos ó pisos las ranuras que alojarán los tubos conduit y las cajas de conexión, trabajo que se considerará como parte integrante de la instalación. Si la canalización es visible deberá estar firmemente soportada a intervalos no mayores de 1.5 (uno y medio) metros con abrazaderas para tubo conduit.

Se empleará conduit del país, de primera calidad del diámetro señalado por el proyecto y/o el ingeniero y que cumpla con los requisitos mínimos de calidad consignados en la norma d.g.n. J16 1951. Los extremos de los tubos tendrán cuerda en una longitud suficiente para permitir su fijación a las cajas con contratuerca y monitor ó su interconexión mediante uniones. Al hacer los cortes de los tubos se evitarán que queden rebabas, a fin de evitar que se deteriore el aislamiento de los conductores al tiempo de alambrear.

El doblado de los tubos conduit rígidos no se hará con curvas de un ángulo menor de 90 grados. En los tramos entre dos cajas consecutivas no se permitirán más curvas que las equivalentes a dos de 90 grados, con las limitaciones que señale el reglamento de obras e instalaciones eléctricas.

Las uniones que se empleen deberán unir a tope los diversos elementos que concurran. Se emplearán uniones del país, nuevas, de primera calidad y que cumplan con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n.j16 1951. En los sitios y a las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero se instalarán las correspondientes cajas de conexiones, las que deberán ser nuevas, de primera calidad y cubrir con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J23 1952.

En ningún caso se utilizarán cajas con entradas de diámetro mayor que el del tubo que va a ligar.

Las cajas quedarán colocadas con sus tapas fijas por medio de tornillos y al ras de los aplanados de los lienzos de los muros; cuando se especifiquen sin tapa, de manera de que si se colocara ésta quedaría al ras del aplanado, tanto en techos y pisos como en muros y columnas. En los techos, pisos, muros ó columnas de concreto las cajas quedarán ahogadas en el mismo sujetándolas con firmeza previamente al colado.

Cuando las cajas queden ahogadas en concreto se taponarán con papel antes de que se haga el colado y en las entradas de los tubos se colocarán tapones de corcho; se dejarán así durante el tiempo en que haya riesgo de que se moje el interior de la tubería o penetre basura que obstruya el conducto. Posteriormente se destaparán a fin de que antes de insertar los conductores se aireen y sequen los tubos, con el fin de obtener resultados satisfactorios en las pruebas dieléctricas.

Las cajas colocadas en los muros quedarán suficientemente separadas del techo para evitar que los tape el aplanado del mismo. La unión entre tubos y cajas siempre se hará mediante tuerca, contra tuerca y monitor, no permitiéndose su omisión en ningún caso.

No se permitirá el empleo de cajas cuyos costados ó fondos dejen entre sí espacios libres. Las cajas para conexiones serán redondas o rectangulares, con tapa o sin tapa, según las necesidades del caso y previa conformidad del ingeniero.

Los monitores, contratuercas y abrazaderas para tubo conduit deberán ser nuevos, de primera calidad y cubrir los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J17-1951.

Las cajas para apagador serán nuevas, de primera calidad y se colocarán en muros, pisos, o columnas, fijas con mezcla de yeso cemento, debiendo procurarse que al colocar la placa del apagador o del contacto, ésta asiente al ras del muro o columna. En ningún caso se usará yeso solo para fijar las cajas.

Salvo lo señalado en el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, cuando se instalen apagadores cerca de puertas se colocarán las cajas a un mínimo de 0.25 m. Del vano ó hueco de las mismas y del lado que abren. La altura mínima sobre el piso será de 1.50 m. Dichas cajas se instalarán sin tapa a fin de instalar posteriormente el correspondiente contacto o apagador y la placa.

El contratista instalará los conductores del calibre y características señalados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero y sus forros serán de colores estipulados para cada conductor.

La cinta aislante de fricción para usos eléctricos y sus empaques, fabricados con respaldo de tela de algodón y recubiertos con hule sin vulcanizar o con otro material que le dé propiedades adhesivas y dieléctricas, deberán cumplir los requisitos consignados en la norma d.g.n. J-1943.

La cinta de plástico aislante que se emplee deberá cumplir con los requisitos mínimos estipulados en la norma d.g.n. J-1957.

Se instalarán los apagadores en los sitios y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero, los que serán nuevos, de fabricación nacional, de primera calidad y cubrirán los requisitos mínimos consignados en la norma d.g.n. J5-1946.

Los apagadores y sus placas se fijarán mediante tornillos, debiendo quedar la parte visible de éstas al ras del muro. La altura mínima de colocación será de 1.50 m. Sobre el piso. Al conectar los apagadores se evitará que las puntas desnudas de los alambres conductores hagan contacto con la caja o chalupa.

La garantía principal de una canalización eléctrica estará dada por su aislamiento, por lo cual, antes de recibirla, el ingeniero efectuará las pruebas dieléctricas necesarias para dictaminar si es bueno el aislamiento entre conductores y entre éstos y tierra, así como para localizar cortos circuitos, y conexiones mal hechas o agua dentro de los conductos. Las pruebas se harán de acuerdo con lo establecido por la dirección federal de electricidad.

Todo trabajo de instalaciones eléctricas que se encuentre defectuoso, a juicio del ingeniero, deberá ser reparado por el contratista por su cuenta y cargo.

Ninguna instalación eléctrica que adolezca de defectos será recibida por el ingeniero, hasta que éstos hayan sido reparados satisfactoriamente y la instalación quede totalmente correcta y cubriendo los requisitos mínimos de seguridad estipulados en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas y las normas vigentes al respecto, de la dirección general de electricidad. Todos los trabajos de albañilería o de cualquier otro tipo que sean necesarios para la instalación de canalizaciones eléctricas, se considerarán formando parte de tales instalaciones.

**Medición y pago.**- los trabajos ejecutados por el contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas serán medidos para fines de pago de acuerdo con las características del proyecto y en estos casos particulares para las condiciones aquí planteadas; en función del tipo de material de las tuberías, la unidad utilizada será salida; el precio unitario incluye: el suministro de todos los materiales, tubería, cable del número 10 ó 12 según las cargas, apagadores, contactos, codos, cajas, chalupas, etc., todo prorrateado en la unidad en que se liquidará (salida) con mano de obra para instalar correctamente y dejar funcionando las instalaciones.



## **ELEMENTOS DE BAJA TENSIÓN PARA ALUMBRADO Y FUERZA**

Se entiende por elementos de baja tensión para alumbrado y fuerza a los equipos y materiales necesarios en cuanto a fuerza se refiere para alimentar las estaciones de bombeo con energía eléctrica y conjuntamente, controlarlos, protegerlos contra cortos circuitos y sobrecargas, y por alumbrado, a la iluminación del interior y exterior de la planta y también su protección contra sobrecarga y cortocircuito.

Todos los neutros de los transformadores, tableros de distribución, tableros de alumbrado y todo el equipo eléctrico, deberá ser conectado al sistema general de tierras.

Las estructuras metálicas y equipo mayor en general deberán estar firmes y permanentemente conectadas al sistema general de tierras. Para derivaciones y aterrizajes de equipo deberán emplearse conectores mca bumdy.

El equipo probable a absorber electricidad estática deberá conectarse adecuadamente a tierra.

El bus principal de tierras en la subestacion consistirá de un cable trenzado de cobre desnudo semiduro calibre no. 4/0 con derivaciones de calibre no. 2/0 awg. Tendido adecuado dentro del área, interconectada a varillas copperweld de 5/8" de diámetro y 10 pies de longitud, enterradas directamente en el terreno con capas de carbón y sal o bentonita.

### **Medición y pago**

El pago de este concepto se hará por el suministro, instalación y prueba de todos los elementos que se definen en esta especificación, verificado directamente en obras.

Quedan incluidos en el pago de este concepto las excavaciones y rellenos que deban realizarse para su ejecución.

El precio unitario incluye el suministro puesto en obra de todos los materiales, con mermas y desperdicios, mano de obra y equipo necesario para su ejecución.

## **CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACION ELÉCTRICA, LINEA ELECTRICA PRIMARIA Y ENTRONQUE A LÍNEA EXISTENTE.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entiende por construcción de subestación eléctrica existente, al conjunto de acciones de obra, suministros e instalación necesarias que deban realizarse para conformar sus partes de manera que esta se encuentre en condiciones apropiadas en cuanto a necesidades de potencia (kva) requerida para poder operar la carga (kw) a instalarse, y por consiguiente adecuarla a la normatividad establecida actualmente por el organismo que suministra la energía eléctrica (c.f.e.), incluyendo las adecuaciones de obra del entronque a la línea existente conforme a proyecto y el tendido de la línea eléctrica primaria que se requiere para colocarla cercana al punto de entronque.

El cumplimiento de todos los requerimientos necesarios derivados de esta obra sujetos a aprobación ante c.f.e. deberán ser responsabilidad del contratista, así mismo todo el conjunto de materiales y accesorios a instalarse deberán cumplir con las normas especificadas actualmente por el organismo suministrador de energía eléctrica (c.f.e.)

Los equipos y materiales a instalarse deberán presentar según sea el caso protocolos y pruebas de materiales.

Los materiales que deberán ser suministrados e instalados en la construcción de la subestación eléctrica, línea eléctrica primaria y entronque a línea existente, se detallan en el catálogo de conceptos en cuanto a características y cantidades, por lo que el Contratista deberá sujetarse a lo descrito y/o indicado por el Residente, no pudiendo efectuar ningún cambio sin previa autorización.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de este concepto se hará por el suministro, instalación y prueba en forma unitaria global que se denomina pieza, de la construcción de la subestación eléctrica completa con todas sus partes y accesorios, incluyendo la línea de entronque completa y la línea eléctrica primaria conforme a proyecto, verificado directamente en obra.

Quedan incluidos en el pago de este concepto las excavaciones y rellenos que se deban realizar para su ejecución.

El precio unitario incluye el suministro puesto en obra de todos los materiales, con mermas y desperdicios, mano de obra y equipo necesario para su ejecución.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBAS SUMERGIBLES**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se suministrará e instalarán en el carcamo bombas sumergibles, para proporcionar la carga necesaria al agua residual y llevarla a través de la línea de impulsión, hasta el sistema lagunar. Dichas bombas tendrán las siguientes características:

DATOS DE DISEÑO:

Número de unidades:

1

Líquido a manejar

aguas residuales

Gasto	3.00 L/s
Carga total	15 mca
Velocidad	3,450 rpm
Marca	

#### DATOS DE DISEÑO:

Número de unidades:	2
Líquido a manejar	aguas residuales
Gasto	7.00 L/s
Carga total	15 mca
Velocidad	3,450 rpm
Marca	

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tipo	sumergible
Instalación	dentro del carcamo
Descarga	horizontal.
Rotación	sentido a las manecillas del reloj

#### APROBACIONES

El Contratista deberá presentar información previa a la adquisición de la bomba para demostrar que cumpla con estas especificaciones. Se someterán a aprobación los siguientes documentos:

1.- La curva de característica de la bomba donde aparezcan: Gasto-Carga, potencia requerida, eficiencia, NPSH requerido.

2.- Planos generales de la bomba indicando materiales.

Además deberá presentar

- Planos del interior de la carcasa
- Guías típicas de instalación
- Manuales técnicos
- Lista de partes
- Garantía escrita
- Recomendaciones de almacenamiento
- Reporte normativo de recomendaciones del fabricante para la puesta en marcha

REVISIÓN: Se deberá hacer revisión cuidadosa antes, durante y después de la pruebas para asegurar la operación apropiada de la bomba. Por lo menos serán inspeccionados los siguientes puntos durante la prueba:

1. Alineación y acoplamiento de la bomba y motor
2. Dirección de rotación
3. Conexiones para toma de presión
4. Sistema de operación de estopeños y lubricación
5. comprobación del gasto y carga requerida para el equipo en la estación de bombeo y en la salida de la línea de impulsión al sistema de tratamiento.

INSPECCIÓN: Las pruebas anteriores y cualquier actividad relacionada con estas Especificaciones, se ejecutarán en presencia de un representante de la **Jumapag** sin disminuir en absoluto la responsabilidad del proveedor.

PROGRAMAS DE EMBARQUE: De acuerdo a las recomendaciones del proveedor, apegadas a la mejor practica comercial.

PLACA DE DATOS: Deberá montarse en lugar visible, una placa metálica de acero inoxidable que contenga los siguientes datos:

- Fabricante
- Modelo
- No. de serie
- Tamaño y tipo de bomba
- Carga de diseño
- Capacidad (gasto)
- Velocidad de operación
- Rotación

**GARANTÍA:** Las bombas y accesorios quedarán garantizados por una operación regular de 12 (doce) meses a partir de la operación en el sitio de su instalación de acuerdo a sus parámetros de diseño y de calidad de los materiales y mano de obra.

El Contratista entregará los equipos de bombeo en el sitio de su instalación, comprometiéndose a vigilar que esta entrega se haga correctamente, así como responsabilizarse de los daños y reposición de partes que hayan sufrido daños en las maniobras de carga, acarreo desde el almacén hasta el sitio de colocación definitiva: equipo, herramienta y mano de obra que se requieran para la instalación de los equipos, pruebas y trabajos que se requieran para dejar los equipos en condiciones de funcionamiento a satisfacción de la Dependencia, así como la entrega de instructivos y dibujos para la instalación, operación y mantenimiento. El equipo propuesto deberá de cumplir con la norma ISO-9001, así mismo se deberá de entregar catálogo del fabricante y manual de operación.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro e instalación de la bomba sumergible para lodos, será medida por piezas (pza). Como base deberán considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o por la Dependencia, y se pagará al precio unitario establecido en el contrato en el cual se incluyen los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista, así como los cargos adicionales.