# ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

**PAVIMENTOS O BANQUETAS DE CONCRETO**

1001.07, 1001.08, 1001.09 Y 1001.10

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por pavimentos o banquetas de concreto**,** al conjunto de losas de concreto, con o sin refuerzo, interconectadas mediante juntas transversales y longitudinales, y conectores de acero, apoyadas sobre un suelo mejorado que constituye la estructura de apoyo.

La construcción o reposición de pavimento o banquetas de concreto, se hará sobre una base compactada, que se paga por separado; y comprende la fabricación, colado, vibrado y curado con curacreto o agua; con la resistencia que se señale en cada concepto; asimismo el concreto se sujetará en lo conducente a la especificación que en este mismo catálogo aparece sobre concretos, incluyendo el suministro de todos los materiales puestos en obra, así como el retiro de los sobrantes, la mano de obra y el equipo necesarios.

El acabado deberá ser igual al existente o el que señale las especificaciones particulares, así como a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción o reposición de pavimentos o banquetas de concreto, se pagará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales de acuerdo a dimensiones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

**DESMONTES**

1002.01, 1002.02 Y 1002.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Este trabajo consiste en efectuar alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del derecho de vía, las áreas de construcción y los bancos de préstamo indicados en los planos o lo que ordene el Residente.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Toda la materia vegetal proveniente del desmonte deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción dentro del derecho de vía, en la zona de libre colocación.

Se entenderá por zona de libre colocación la faja de terreno comprendida entre la línea límite de la zona de construcción y una línea paralela distante a esta de 60 (sesenta) metros.

El material aprovechable proveniente del desmonte será propiedad de la CONAGUA y deberá ser estibado en los sitios que indique el Residente; no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin el previo consentimiento de éste.

Todo el material no aprovechable deberá ser quemado tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desmonte efectuados indebidamente dentro o fuera del derecho de vía o de las zonas de construcción serán de la responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desmonte deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

MEDICIÓN Y PAGO. El desmonte se medirá tomando como unidad la hectárea con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desmonte que efectúe el Contratista fuera de las áreas de desmonte que se indiquen en el proyecto y/u ordenadas por el Residente.

Si la quema de material "no aprovechable" no pudo ser efectuada en forma inmediata al desmonte por razones no imputables al Contratista, se computara únicamente un avance del 90% del desmonte efectuado. Cuando se haga la quema y se terminen los trabajos de desmonte, se estimara el 10% restante.

El desmonte se liquidará al Contratista en función del tipo de monte y de acuerdo con los conceptos 1002.01, 02 y 03.

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

1005.01

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 concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la CONAGUA 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, el desmonte o algunas actividades de desyerbe y limpia, no se pagarán estos conceptos.

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

**EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

1010.02, 1010.04, 1019.02, 1019.04, 1020.02, 1020.04, 1040.02, 1040.04, 1041.02, 1041.04, 1042.02 Y 1042.04

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u lo ordenado por el Residente 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.

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 con el solo uso de zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole (martillos neumáticos y/o hidráulicos, etc.).

También se consideran dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cubico.

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 el material se tomará 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 determinara en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Residente un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite 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 más 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 variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a partir 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 criterio del Residente, 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. Así mismo antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse en los lugares en que quedaran las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Residente deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta 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 naturales.

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 Residente. 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 Residente, 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. La colocación de ademes y puntales se pagarán por separado.

Las características y forma de los ademes y puntales serán autorizadas por el Residente 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 Residente 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 proceso constructivo propuesto por el Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que los recursos y rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la CONAGUA, el Contratista debe proponer el proceso constructivo y su variación aun a petición de la CONAGUA (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 rebase los 200 m adelante del frente de instalación del tubo, a menos que el Residente lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

Se ratifica que el pago que la CONAGUA 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 a dos decimales. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista conforme a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista, que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto, 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 pagados por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Residente, del material producto de excavaciones 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 desviada o agotada por bombeo en forma económicamente conveniente para la CONAGUA, 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. Cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso se le pagara 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 la 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, y

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.

**EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

1060.02, 1060.04, 1070.02, 1070.04, 1080.02, 1080.04, 1082.02, 1082.04 Y 1090.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por excavación para estructuras las que se realicen para el desplante de cimentaciones, o que formen parte de ellas, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla o taludes de la misma, la remoción del material producto de las excavaciones a la zona de libre colocación 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 construcción satisfactoria de las estructuras correspondientes. Incluyen igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo con las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente, afinándose en tal forma que ninguna saliente del terreno penetre más de 1 (uno) cm. dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

Se entenderá por zona de colocación libre la comprendida entre alguna, algunas o todas las líneas de intersección de los planos de las excavaciones con la superficie del terreno, y las líneas paralelas a ellas distantes 20 (veinte) metros.

Cuando los taludes o plantilla de las excavaciones vayan a recibir mamposterías o vaciado directo de concreto, deberán ser afinadas hasta las líneas o niveles del proyecto y/o las ordenadas por el Residente en tal forma que ningún punto de la sección excavada diste más de +10 (diez) cm. del correspondiente de la sección del proyecto; salvo cuando las excavaciones se efectúen en roca fija en cuyo caso dicha tolerancia se determinará de acuerdo con la naturaleza del material excavado, sin que esto implique obligación alguna para la CONAGUA de pagar al Contratista las excavaciones en exceso, fuera de las líneas o niveles del proyecto.

El afine de las excavaciones para recibir mamposterías o el vaciado directo de concreto en ellas, deberá hacerse con la menor anticipación posible al momento de construcción de las mamposterías o al vaciado del concreto, a fin de evitar que el terreno se debilite o altere por el intemperísmo.

Cuando las excavaciones no vayan a cubrirse con concreto o mamposterías, se harán con las dimensiones mínimas requeridas para alojar o construir las estructuras; con un acabado esmerado hasta las líneas o niveles previstos en el proyecto y/o los ordenados por el Residente, con una tolerancia en exceso de 25 (veinticinco) cm., al pie de los taludes que permita la colocación de formas para concreto, cuando esto sea necesario.

La pendiente que deberán tener los taludes de estas excavaciones será determinada en la obra por el Residente, según la naturaleza o estabilidad del material excavado considerándose la sección resultante como sección de proyecto.

Cuando las excavaciones se realicen 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 Residente.

El material producto de las excavaciones podrá ser utilizado según el proyecto y/o las indicaciones del Residente en rellenos u otros conceptos de trabajo de cualquier lugar de las obras, sin compensación adicional al Contratista cuando este trabajo se efectúe dentro de la zona de libre colocación, en forma simultánea al trabajo de excavación y sin ninguna compensación adicional a las que corresponden a la colocación del material en un banco de desperdicio.

Cuando el material sea utilizado fuera de la zona de libre colocación, o dentro de ella pero en forma que no sea simultánea a las obras de excavación o de acuerdo con algún procedimiento especial o colocación o compactación según el proyecto y/o las indicaciones del Residente, los trabajos serán adicionales y motivo de otros precios unitarios.

Cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso, se procederá en los términos de la Especificación 1040.02 (zanjas).

Cuando para efectuar las excavaciones se requiera la construcción de tabla-estacados o cualquiera obra auxiliar, estos trabajos le serán compensados por separado al Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO.- Las excavaciones para estructuras se medirán en metros cúbicos con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinará directamente en las excavaciones el volumen de los diversos materiales excavados de acuerdo con las secciones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

No se estimarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista ni las excavaciones que efectúe fuera del proyecto las que serán consideradas como sobre excavaciones.

En aquellos casos en que por condiciones del proyecto y/o las indicaciones del Residente el material producto de la excavación se coloque en bancos de desperdicio fuera de la zona de libre colocación, se estimará y pagará por separado al Contratista este movimiento.

Cuando el material producto de las excavaciones de las estructuras sea utilizado para rellenos u otros conceptos de trabajo, fuera de la zona de libre colocación, o bien dentro de ella en forma no simultánea a la excavación habiendo sido depositado para ello en banco de almacenamiento, o utilizado de acuerdo con algún proceso de colocación o compactación que señale el proyecto y/o las instrucciones del Residente, estas operaciones serán pagadas y estimadas al Contratista por separado.

En resumen, se ratifica que el pago se hará exclusivamente al hecho de considerar las líneas netas de proyecto; y a continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades:

a).- Afloje del material y su extracción,

b).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes, y afines,

c).- Remoción del material producto de las excavaciones,

d).- Traspaleos cuando se requiera,

e).- Conservación de las excavaciones, y

f).- Extracción de derrumbes.

**EXCAVACIÓN CON EQUIPO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN, EN SECO Y EN AGUA.**

1100.01, 1100.02, 1100.03, 1101.01, 1101.02 Y 1101.03

Son aplicables las especificaciones señaladas en 1010.02, 04, etc. para efectos de pago de estos conceptos y se harán de acuerdo a la zona en que se desarrolle la excavación con base en lo siguiente:

ZONA A.- Zonas despobladas o pobladas sin instalaciones (Tomas domiciliarias, ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos).

ZONA B.- Zonas pobladas con instalaciones (Tomas domiciliarias, ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos) que dificulten la ejecución de la obra y cuyos desperfectos serán por cuenta del Contratista.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Son aplicables los señalamientos de la especificación 1010.02, 04. etc.

MEDICIÓN Y PAGO.- La excavación de zanjas se cuantificará y pagará en metros cúbicos con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista directamente en la obra; para su volumen se podrá efectuar la cubicación de las mismas de acuerdo al proyecto autorizado o los planos aprobados de zanjas tipo vigentes o bien en función de las condiciones de los materiales o a las instrucciones giradas por el Residente; los conceptos aplicables estarán en función de las condiciones en las que se realicen las excavaciones.

**REVESTIMIENTO COMPACTADO AL 90 % DE LA PRUEBA PROCTOR.**

1121.05

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por revestimiento a la superficie de rodamiento que se construye en capas, con materiales seleccionados, sobre las terracerías de caminos La construcción de los revestimientos se iniciará cuando las terracerías estén terminadas, verificándose que la descarga del material sobre las terracerías se realice a las distancias racionales u ordenadas por el Residente, de acuerdo al medio de transporte utilizado para el acarreo y al espesor de proyecto; 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 la construcción del revestimiento; la mezcla se hará con equipo, con la finalidad de obtener un material uniforme.

MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de revestimientos se medirá tomando como unidad el metro cúbico del volumen colocado con aproximación a dos decimales, de acuerdo a líneas de proyecto y/u las órdenes del Residente. A continuación y de manera enunciativa se señalan las actividades fundamentales que indican este concepto:

a).- Extracción, carga y descarga de los materiales,

b).- Acarreo primer kilometró,

c).- Papeo o eliminación de sobre tamaños,

d).- Humedad requerida (adicionar o quitar),

e).- Mezcla de materiales,

f).- Compactación al 90% de la prueba Proctor.

g).-Medido en función de líneas de proyecto, debiendo considerar desperdicios, abundamientos, etc., ya que estos no serán motivos de pago.

**PLANTILLAS APISONADAS.**

1130.01 Y 1130.02

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por plantillas apisonadas al conjunto de maniobras que debe realizar el Contratista para colocar en el fondo de la zanja una cama de material inerte y con cierto grado de compactación con la finalidad de que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.

Cuando a juicio del Residente el fondo de las excavaciones, donde se instalaran tuberías, no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas 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 apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Así mismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

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 descanse 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 Residente para la plantilla construida, ya que en 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 dos decimales. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

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

La construcción de plantillas se pagará 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 de 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).-Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilometró y descarga en el sitio de la utilización del material,

b).-Selección del material y/o papeo,

c).-Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir),

d).-Compactación al porcentaje especificado.

e).-Acarreos y maniobras totales.

f).-Compactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

**RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.**

1131.01, 1131.02, 1131.03, 1131.04, 1131.05 Y 1131.06

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN: 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 órdenes del Residente, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable y alcantarillado, así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple deposito 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 con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación, del espesor que señale el Residente, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

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

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella material 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 cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm y cuando se trate 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 en capas sucesivas de 20 (veinte) cm y 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 Residente.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Residente así lo señalen, el relleno compactado de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la prueba "Proctor", para lo cual el Residente 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 arcilloarenosos, y a juicio del Residente 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 rellenara totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm. de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Residente, quien dictará modificaciones.

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 Residente.

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, de ser el caso, la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Residente 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 a dos decimales conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente. 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 especificación, los precios unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilometró y descarga en el sitio de utilización del material.

b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar).

c).- Seleccionar el material y/o papear.

d).- Compactación al porcentaje especificado.

e).- Acarreo, maniobras, movimientos y traspaleos locales.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P. V. C., CON COPLE INTEGRAL.**

2040.01 AL 2040.11 Y 2041.01 AL 2041.12

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- En la generalidad son válidas las especificaciones para la tubería de asbestocemento; 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 de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, este 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.- Aplicado 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.

Cruce 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 Residente.

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 siete días de haberse construido el ultimo atraque de concreto, pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de tres días de haberse colado el ultimo. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días 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, 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.

MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación será medida en metros con aproximación a dos decimales. 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 y/o lo ordenado por el Residente, 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, movimientos y acarreos totales para colocarla a un lado de la zanja.

c).- Bajado de la tubería, instalación y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA**

2060.01 AL 2060.14

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la CONAGUA, 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 éste deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilénica 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 re-biselado 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, porta electrodos, 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 especificaciones particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización del Residente.

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria.

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 en 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 a abajo según especificaciones 6.6.8 y 6.6.9 de PEMEX, terminando el fondeo se colocaran 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 de PEMEX. 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 lineas 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 más 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, re-biselar, 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 Residente; 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., dicha actividad se pagará por separado.

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 el Residente lo autorice la tubería podrá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que esté suficientemente seca.

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

MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro con aproximación a dos decimales; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas de acuerdo al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

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 tapas 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, movimientos y acarreos totales 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 de la limpieza con chorro de arena, ya que no habrá ninguna modificación en el precio por las razones expuestas anteriormente.

**CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ACERO.**

2063.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por corte y biselado de tubería de acero, al conjunto de actividades, previas a la soldadura, que debe de realizar el contratista para unir tuberías.

El corte y biselado de la tubería de acero deberá ejecutarse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel similar a los de fábrica. No se deberán hacer cortes ni biseles sin el equipo adecuado, ya que no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades. La configuración del bisel deberá ser uniforme en todo el perímetro del tubo y será función del espesor y/o de las indicaciones del Residente.

MEDICIÓN y PAGO. El corte y biselado se valuará como una sola actividad cuantificándose por metro del perímetro del tubo con aproximación a dos decimales y debidamente aprobado por el Residente. Incluye todos los materiales puestos en el lugar de utilización, considerando acarreos, maniobras, movimientos locales, fletes, mermas y desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo, así como el manejo de las piezas a tratar conforme al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISTA.**

3110.01 AL 3110.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por colocación de brocales y tapas a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente.

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

La colocación de brocales y tapas 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 Residente los brocales y tapas deban ser de concreto, serán fabricados y colocados por el Contratista.

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales y tapas deberá de tener una resistencia f'c=175 kg/cm2 y ser fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

MEDICIÓN Y PAGO. La colocación de brocales y tapas, así como la fabricación y colocación de brocales y tapas de concreto, se medirá en piezas. Al efecto se determinara en la obra el número de piezas colocadas en base al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

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

**MAMPOSTERÍA Y ZAMPEADO PARA ESTRUCTURAS.**

4000.01 AL 4000.02 Y 4001.01 AL 4001.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "mampostería de piedra" la estructura formada por fragmentos de roca unidos por mortero de cemento-arena; cuando la mampostería se construya sin el uso de mortero para el junteado de las piedras, únicamente por acomodo de las mismas, se denominará "Mampostería seca o Zampeado". Cuando el zampeado ya construido en seco según la especificación anterior se recubra y se llenen sus juntas con una capa de mortero de cemento-arena, se conocerá como "zampeado

con mortero de cemento-arena".

Comprende el suministro de todos los materiales que intervienen en la construcción; la piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alteradas; sus dimensiones serán fijadas por el Residente, tomando en cuenta las dimensiones de la estructura correspondiente, y no se admitirán piedras en forma redondeada. Cada piedra se limpiará cuidadosamente y se mojará antes de colocarla, debiendo quedar sólidamente asentada sobre las adyacentes, separadas únicamente por una capa adecuada de mortero. El mortero de cemento-arena que se emplee para juntear la mampostería, deberá tener la proporción que señale el proyecto y/o lo indique el Residente. El mortero podrá hacerse a mano o con máquina, según convenga de acuerdo con el volumen que se necesite.

MEDICIÓN Y PAGO. La mampostería y el Zampeado serán medidos para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes realizados por el Contratista según lo especificado en el proyecto y/o las órdenes del Residente.

El pago de estos conceptos se realizara en función de lo realmente ejecutado y de acuerdo con las definiciones de cada concepto; correspondiendo el suministro de todos los materiales en el lugar de utilización, incluyendo fletes, acarreos, maniobras, movimientos, abundamiento, mermas y desperdicios, así como el equipo y la mano de obra necesaria.

No se estimará para fines de pago, los volúmenes de mampostería o zampeados construidos fuera de las secciones del proyecto y/o las órdenes del Residente.

**MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO.**

4020.01 AL 4020.03 Y 4020.04

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Muro de tabique recocido 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, repisas, etc. Los tabiques podrán ser recosidos, prensado, o cualquier otro tipo ordenado por el proyecto y/o por el Residente.

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 intemperísmo y de grano fino. Todos los tabiques deberán ser aproximadamente del mismo color, sin chipotes, rotos, grietas y otros defectos.

En general, el tabique rojo 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 substancia extraña que impida una adherencia efectiva del mortero que se emplee en el junteo.

El mortero con que se unan y asienten los tabiques se compondrá de cemento y arena fina, de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, agregándose el agua que sea necesaria para obtener la consistencia y plasticidad debidas.

Todos los tabiques se asentarán y unirán 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 construcción de los muros 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 de ser de medio a uno y medio centímetros, según lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del Residente. Las juntas de asiento de los tabiques deberán de formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatrapeadas y a plomo. Las juntas se llenarán y entallarán correctamente con mortero en toda su longitud conforme progrese la construcción. Las juntas visibles en los paramentos se conformarán y entallarán 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 entallarán con una entrante o una saliente de mortero de cemento, las que tendrán forma achaflanada o semicircular y su ancho estará comprendido entre 1 (uno) y 1 1/2 (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 con mortero hasta el reborde de las mismas. Mientras se realiza el entallado de estas juntas, la parte de muro 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 liguen al "lecho bajo" de una trabe o estructura, o bien que ello sea requerido por el aparejo empleado en los muros, de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente. Se evitará 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 muros de tabique rojo recocido 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 órdenes del Residente.

En la construcción de muros se deberán humedecer bien los tabiques antes de colocarse, se nivelará 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.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los muros de tabique rojo recocido que construya el Contratista serán medidos en metros cuadrados con aproximación a dos decimales, y para el efecto se medirán directamente en la obra el número de metros cuadrados de lienzo de muro construidos de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente. En la medición se incluirán las mochetas y cornisas, pero se descontarán los vanos correspondientes a puertas, ventanas y claros.

El pago de estos conceptos se hará de acuerdo con las características y espesores aquí contemplados, incluyendo el suministro de todos los materiales en obra, es decir, incluyendo fletes totales, maniobras, movimientos locales, mermas y desperdicios; así mismo el equipo cuando se requiera, el andamiaje y la mano de obra así como herramienta.

**FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.**

4030.01 AL 4030.05

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la

combinación y mezcla de cemento, 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 Residente. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Residente 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 especificaciones del proyecto y/o lo ordenado por el Residente. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para realizar las pruebas correspondientes de concreto, conforme a las indicaciones del Residente.

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

Se entenderá por cemento el material inorgánico finalmente pulverizado, que, al agregarle agua, ya sea solo o mezclado con arena, grava, y otros materiales, tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, desarrolla su resistencia y conserva su estabilidad.

Conforme a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-2010, los diferentes tipos de cemento se designan como sigue:

Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

El cemento de cada uno de los 6 (SEIS) tipos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a las Normas Oficiales.

Se entenderá por Cemento Portland Ordinario.- Es el cemento producido a base de la molienda de Clinker portland y usualmente sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Puzolánico.- Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, materiales puzolánicos y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno.- Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, escoria granulada de alto horno y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Compuesto.- Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y una mezcla de materiales puzolánicos, escoria alto horno y caliza. En el caso de la caliza, éste puede ser componente único.

Se entenderá por Cemento Portland con humo de Sílice.- Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, humo de sílice y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento con Escoria Granulada de alto horno.- Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y principalmente escoria granulada de alto horno.

De acuerdo a la clase resistente, estos pueden ser:

La resistencia normal de un cemento es la resistencia mínima mecánica a la compresión a los 28 días y se indica como 20, 30 o 40 en Newton por milímetro cuadrado (N/mm2).

Tabla

Descripción generada automáticamente

De acuerdo a sus características especiales, éstos pueden ser:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Ejemplo de identificación del cemento:

Un cemento portland Puzolánico de clase 30 de baja reactividad alcalina-agregado y bajo calor de hidratación se identifica como:

Cemento CPP 30 BRA/BCH

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivas, 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, 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:

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

b).- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40), se obtenga un color más claro que el estándar, para que sea satisfactorio.

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

d).- 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.

e).- Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M.E.11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Residente podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto. Salvo en los casos en que el Residente 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 (cinco) mm, densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras substancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

a).- Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.

b).- La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

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

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

e).- 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 sí 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 perdidas 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 Residente 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. Cualquiera 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 Residente pueda trabajarse convenientemente en su lugar sin que haya segregación y que con los métodos de acomodamiento estipulados por el Residente 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, de 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 Residente y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación. No se permitirá vaciar concreto en 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 Residente. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Residente 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" satisfactorio.

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 vibradoras 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 contengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7000 (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 Residente, 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 a dos decimales; y de acuerdo con la resistencia indicada en el proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados conforme a las líneas de proyecto y/u órdenes del Residente.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/u órdenes del Residente, ni el concreto colocado para ocupar sobreexcavaciones imputables al Contratista. Así mismo se deberá de descontar el volumen ocupado por el acero de refuerzo, cuando este exceda el 2% del volumen de concreto cuantificado conforme a las líneas de proyecto.

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

a).- El suministro del cemento en obra, considerando carga en el sitio de abastecimiento, todos los acarreos totales hasta la obra y descarga en la cantidad que se requiera incluyendo todas las mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.

b).- La adquisición y/u obtención de la arena y la grava en las cantidades necesarias considerando, regalías, mermas y desperdicios, carga en el lugar de obtención, transporte total hasta la obra y descarga en el lugar de su utilización.

c).- El suministro de toda el agua necesaria considerando regalías, mermas y desperdicios.

d).- El curado con membrana, agua y/o curacreto.

e).- La mano de obra, herramienta y el equipo necesarios.

Se ratifica que la CONAGUA al utilizar estos conceptos está pagando unidades de obra terminada y con la esistencia especificada; por lo que el Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias de proyecto y/o a lo indicado por el Residente.

**CIMBRAS DE MADERA**

4080.01 AL 4080.07

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por cimbra de madera, al conjunto de obra falsa y moldes temporales (formas para concreto) que se emplean para soportar, confinar y moldear la construcción de elementos estructurales hechos a base de concreto, durante el tiempo en que éste alcanza su resistencia de proyecto.

El contratista deberá proyectar y diseñar la cimbra considerando los soportes, puntales, yugos, apoyos, contra venteos así como todos los elementos necesarios y su construcción será su responsabilidad. En el diseño de la cimbra el contratista podrá considerar, en forma enunciativa más no limitativa, los siguientes factores:

Estabilidad

1) Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.

2) Materiales por usar y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.

3) Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.

4) Contra flecha y excentricidad.

5) Contra venteo horizontal y diagonal.

6) Traslapes de puntales.

7) Desplante adecuado de la obra falsa y

8) Evitar distorsiones causadas por las presiones del concreto.

Economía

1) Materiales, tipos de elementos para la cimbra y

2) Número de usos; dependerá del diseño del elemento estructural por colar y tipo de acabado.

Calidad

1) La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineamiento, nivel, acabado y limpieza. 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 e 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 de manera que al hacer el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales, cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de cada uso y se aplicara un desmoldante autorizado por el Residente. Así mismo la madera utilizada para la habilitación y colocación de la cimbra no deberá estar torcida o deformada, evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales que vayan a trabajar en tensión.

El contratista deberá de tomar todas las medidas necesarias para dejar todas las preparaciones, ranuras o cajas para instalaciones, como líneas eléctricas, tuberías hidrosanitarias o cualquier otro indicado en los planos de proyecto y/o las órdenes del Residente. Cualquier desperfecto que quede sobre la superficie del concreto después de retiradas las cimbras, se deberá rellenar con un material de las mismas características del concreto.

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

Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir.

Los acabados que deberán darse a las superficies serán conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente.

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 o conforme lo indique el Residente.

Se entenderá por cimbra común aquella que se utiliza cuando las superficies de las estructuras lleven alguna clase de recubrimiento o cuando se coloque algún material de relleno, y por cimbra aparente cuando las superficies de las estructuras queden a la vista, donde el aspecto es de vital importancia, en este caso la fabricación y colocación de la cimbra deberá construirse con mano de obra calificada conforme a la forma y dimensiones exactas y con un buen acabado conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente, el contratista no colocará concreto hasta que el Residente autorice que la cimbra se encuentra en condiciones de que se pueda utilizarse para dicho propósito, esto se aplicará tanto a la cimbra común como a la cimbra aparente.

Deberán calafatearse las juntas cuyas aberturas no excedan de 6 milímetros, con un material que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes en exceso.

Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Residente autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará considerando la resistencia de diseño del concreto y del elemento estructural de que se trate.

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 Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- Las cimbras para concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en las superficies de contacto que fueron cubiertas por las mismas, es decir por área de contacto, conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

El precio unitario incluye todos los materiales, mano de obra necesaria, herramienta y equipo para la habilitación, cimbrado y descimbrado.

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

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.**

4090.01, 4090.02 Y 4090.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de estructuras de concreto reforzado, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El acero de refuerzo que proporcione el Contratista, deberá llenar los requisitos señalados para este material en la norma NMX-B-72-CANACERO, de la Dirección General de Normas, así como las normas complementarias.

El acero de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las normas A-431 y A-432 de la A.S.T.M.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su colocación 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 Residente.

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 del acero de refuerzo se hará por kilogramo colocado con aproximación a dos decimales, quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalibres, sobrantes; los fletes totales; las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de su colocación; la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria, así como alambre y silletas necesarias. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

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

**APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.**

4100.01 AL 4100.06

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero sobre la superficie de repellado para afinarlas y protegerlas de la acción del intemperísmo y con fines decorativos. El proporcionamiento del mortero será el especificado en el proyecto y/o las órdenes el Residente.

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 y/o las indicadas por el Residente, teniendo especial cuidado de que los repellados aplicados previamente a los lienzos de los muros o en las superficies de concreto se encuentren todavía húmedos.

MEDICIÓN Y PAGO.- La medición de superficies aplanadas se hará en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales y de acuerdo con los materiales y proporcionamiento; al efecto se medirán directamente en la obra las superficies aplanadas según el proyecto y/o las órdenes del Residente. Se incluye el suministro de todos los materiales en obra, considerando mermas, desperdicios, fletes, andamios, mano de obra y equipo así como herramienta.

Los emboquillados se ejecutarán bajo las mismas normas y se pagarán por metro lineal, con aproximación de dos decimales.

**POSTES Y ALAMBRADOS CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.**

4120.01 AL 4120.10

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por “Postes y alambrados con todos los materiales y mano de obra” al conjunto de actividades que deberá realizar el contratista para suministrar, construir e instalar toda la cerca de malla ciclónica de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Residente. 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 en el lugar preciso de los trabajos de 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 galvanizados de esquina y terminales podrán tener un diámetro exterior de 3" Cd.ST. Los postes de línea galvanizados, podrán tener un diámetro exterior de 2" Cd.ST. El espaciamiento entre los postes no deberá exceder de 3.00 (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.

**ALAMBRE DE PÚAS PARA CERCA.**

4122.06

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Alambre de púas para cerca” a las actividades que deberá realizar el contratista en suministrar y colocar alambre de púas con el propósito de no permitir el acceso de personas ajenas ni de animales que podrían destruir algunas partes que constituyen las obras conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

Comprende el suministro de alambre de púas que será del calibre número 12 1/2 con 4 (cuatro) púas cada 76 milímetros.

MEDICIÓN Y PAGO.- Se medirá y pagará al Contratista en metros lineales con aproximación a dos decimales, la cantidad de metros colocados directamente en la obra conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se considerará para fines de pago, la cantidad de obra ejecutada por el Contratista fuera de los lineamientos fijados en el proyecto y/o por el Residente, o que no cumplan con la calidad de los materiales que fueron especificados.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL.**

4140.01.

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

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

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TINACOS.**

6001.01 AL 6001.05

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro e instalación de tinacos el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para suministrar, colocar, conectar y dejar en condiciones de operación satisfactoria los depósitos destinados a almacenamiento de agua en edificaciones, los que quedarán en la ubicación y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

Los tinacos de polietileno que de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente instale el Contratista, deberán de cumplir con la Norma NMX- C-374-ONNCCE-ONCP-2012.

Capacidad y Peso.- El peso y la capacidad real de los tinacos deberá figurar en los catálogos y listas de precios del fabricante, con una tolerancia de 5 (cinco) % en mas o en menos.

Presión Hidrostática.- Todo tinaco deberá resistir una presión hidrostática equivalente a 2 (dos) veces su altura.

Impermeabilidad.- Los tinacos deberán ser impermeables y no acusarán transmisión aun cuando sean sometidos a la prueba de impermeabilidad señalada en la Norma NMX- C-374-ONNCCE-ONCP-2012.

MEDICIÓN Y PAGO.- Por suministro e instalación de tinaco se entenderá la serie de maniobras que realice el Contratista para dejar el tinaco debidamente instalado; estos trabajos serán medidos por pieza; al efecto se contará directamente el número de tinacos efectivamente instalados según su capacidad y características conforme a lo especificado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; no se incluye en este concepto las conexiones hidráulicas ni la base del tinaco cuando ésta se requiera.

**REGISTROS DE ALBAÑAL.**

6005.01 Y 6005.02

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Los registros de albañal son pequeñas cajas o estructuras que tienen acceso a los albañales del interior de los predios, permitiendo su inspección, así como la introducción de varillas u otros dispositivos semejantes para la limpieza de los mismos. Cuando los albañales sean muy profundos, las dimensiones de los registros deberán ser tales que permitan el acceso y maniobra de un operario.

La construcción de los registros para albañal se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, y sus dimensiones normales serán del orden de 60 x 60 cm o un mínimo de 60 x 40 cm, variando su profundidad en función de la configuración del terreno y de la pendiente del albañal.

La excavación para alojar un registro de albañal se hará de las dimensiones necesarias para el mismo y se pagará por separado.

Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación e inmediatamente se procederá a la construcción de una base de concreto simple de las características que señale el proyecto. En el proceso del colado de la base se formarán las medias cañas del albañal, bien sea empleando cerchas o tubos cortados por su plano medio longitudinal, en los tramos rectos, y con cerchas o tabique recocido en los tramos curvos.

Sobre la base de concreto se desplantarán y construirán los muros de tabique recocido del espesor que fije el proyecto, los que formarán los lados de la caja del registro, y que serán llevados hasta un nivel de 10 (diez) cm. abajo del correspondiente al piso o pavimento definitivo.

La superficie interior de los muros laterales de la caja del registro deberán repellarse y aplanarse por medio de mortero, los registros para albañal serán construidos en las ubicaciones y a las líneas y niveles señalados en el proyecto.

Las tapas para registros serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas y en su fabricación se seguirán las normas siguientes:

a).- Por medio de fierro ángulo de 50.8 mm x 6 mm de espesor, se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

Dentro del vano del marco se colocará una retícula rectangular u ortogonal formada por alambrón de 5 mm (1/4") de diámetro, en cantidad igual a la señalada en el proyecto y nunca menor que la necesaria para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto que se colará dentro del marco. Los extremos del alambrón deberán quedar soldados al marco metálico.

Terminado el armado o refuerzo se colará dentro del marco un concreto de la resistencia señalada en el proyecto.

b).- La cara aparente de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales que el pavimento definitivo; así mismo las juntas, colores, y texturas del terminado serán de acuerdo al proyecto.

c).- Al terminar el colado de la tapa del registro se proveerá de un dispositivo especial que facilite introducir una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.

d).- Tanto la cara aparente de la tapa del registro como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al piso o pavimento.

Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por fierro ángulo de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará una ancla formada con solera de fierro de 7 (siete) cm de largo x 25.4 mm (1") de espesor.

Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja del registro y quedarán ahogados en mortero de cemento-arena del mismo empleado en la construcción de la caja.

MEDICIÓN Y PAGO.- La medición para fines de pago del conjunto de obras de albañilería que ejecute el Contratista en la construcción de registros con tapa para albañales será medida por pieza totalmente terminada, incluyendo las conexiones correspondientes con las tuberías del albañal y su tapa.

El Precio Unitario incluye el suministro de todos los materiales puestos en el lugar de su utilización considerando fletes, acarreos, mermas, desperdicios, la mano de obra y el equipo; se utilizará como unidad la pieza; y en función de la profundidad un Incremento por cada 50 centímetros, lo anterior conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS.**

6008.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por instalación de muebles sanitarios el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar, amacizar, conectar y probar cada una de las piezas de servicio sanitario señaladas en el proyecto y/o las órdenes del Residente, dejándolas en condiciones de funcionar a satisfacción de éste.

El Contratista instalará cada uno de los muebles sanitarios en los sitios, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Residente.

Los muebles sanitarios que de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente sean instalados en las obras objeto del Contrato, deberán cumplir los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento estipulados en las Especificaciones y Normas vigentes y deberán ser sometidos a la previa aprobación del Residente.

Las llaves para agua de los muebles sanitarios que sean instalados en las obras objeto del Contrato de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento estipulados en las normas vigentes.

El Contratista suministrará e instalará el lote completo de conexiones necesarias para conectar cada mueble sanitario, tanto a la respectiva salida de servicio de la red de alimentación de agua, como al desagüe de servicio.

En términos generales, la instalación de un mueble sanitario comprenderá alguna, algunas o todas las operaciones cuya descripción y forma de ejecutar se señalan a continuación en forma enunciativa:

a).- En los lienzos de los muros correspondientes se prepararan las cajas y canes necesarios para recibir sólidamente los apoyos del mueble correspondiente.

b).- En su caso, en los pisos se ejecutarán las perforaciones en que quedarán alojados las pijas, anclas o tornillos que sujetarán sólidamente el mueble.

c).- Entre la superficie de contacto del lienzo del muro o piso y la superficie de contacto del mueble se colocará la cama de mastique, plomo o cualquier otro material que estipule el proyecto y/o lo ordene el Residente con la finalidad de conseguir hermeticidad en la junta de unión.

d).- Se instalará y conectará el lote completo de conexiones y/o piezas especiales necesarias y suficientes para conectar las llaves de servicio del mueble sanitario a la correspondiente salida de servicio de la red de alimentación de agua. Todas las conexiones deberán quedar herméticas.

e).- Instalación y conectado del lote completo de conexiones y/o piezas especiales como tubos de plomo, coladeras, etc., que sean necesarias y suficientes para conectar herméticamente la descarga del mueble sanitario con el desagüe de servicio correspondiente de la red de albañal.

f).- Se ejecutarán todos los trabajos de plomería auxiliares que sean necesarios para la correcta instalación y buen funcionamiento de los muebles.

g).- Se hará la prueba de funcionamiento de cada mueble instalado en las obras objeto del Contrato, y se corregirán todos los defectos que ocurrieren.

h).- La obra falsa que se hubiere empleado como apoyo para sostener en su sitio los muebles sanitarios, no será retirada hasta que haya fraguado el mortero empleado para el empotramiento y amacizado de los mismos y cualquier deterioro que resultare por un retiro prematuro de dicha obra falsa, será reparado por cuenta y cargo del Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación de muebles sanitarios será medida para fines de pago por piezas completas instaladas, entendiéndose por pieza completa la instalación o salidas del mueble incluyendo absolutamente todas sus conexiones a la red de alimentación de agua y a la red de albañal, así como todos los trabajos auxiliares de albañilería y plomería que fueren necesarios. Se contará directamente en la obra el número de cada tipo o clase de mueble instalado por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Residente; incluye el suministro de todos los materiales, tuberías, codos, etc., soldaduras, mermas, desperdicios, fletes, maniobras locales. No incluye el suministro del mueble.

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

6010.01 AL 6010.08.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por instalación eléctrica para salidas de centro de luz o contacto el conjunto de canalizaciones, conductores eléctricos, accesorios de control y protección necesarios para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con el o los aparatos receptores, tales como lámparas, motores, aparatos de calefacción, aparatos de intercomunicación, señales audibles o luminosas, aparatos de enfriamiento, elevadores, etc., se realicen conforme a las especificaciones del proyecto y/o las órdenes del Residente.

Los materiales que sean empleados en las instalaciones eléctricas para salidas de centro de luz o contacto señaladas en el proyecto y/o por el Residente, deberán ser nuevos, de primera calidad, producidos por un fabricante acreditado.

Los trabajos que ejecuté el Contratista y los materiales que utilice, deberán cumplir con los requisitos estipulados en el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en la Norma Oficial NOM- 001-SEDE-2012 así como las Normas Mexicanas complementarias.

Los conductores y cables que se instalen deberán ser marcados con los colores o forma señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente, 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 Residente.

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 o dispositivos, exceptuando los conductores que pasen, sin empalme, a través de la caja de conexión.

Cajas.- Deberá instalarse una caja en cada salida o puntos de confluencia de varias canalizaciones. Donde se cambie de una canalización o en cable con cubierta metálica a línea abierta, se deberá instalar una caja o una mufa.

Número de conductores en ductos.- En general, al instalar conductores en ductos deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos o removerlos con facilidad y para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos. El proyecto especificará y/o el Residente 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 Residente, deberán sujetarse a lo estipulado en el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en la Norma Oficial NOM-001-SEDE-2012 así como las Normas Mexicanas complementarias.

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 ahogadas en concreto. El Contratista labrará (canalizaciones ocultas) en los muros y/o en los techos o 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/u ordene el Residente y que cumpla con los requisitos mínimos de calidad consignados en la Norma vigente. Los extremos de los tubos tendrán cuerda en una longitud suficiente para permitir su fijación a las cajas con contratuerca y monitor o su interconexión mediante uniones. Al hacer los cortes de los tubos se evitará que queden rebabas, a fin de evitar que se deteriore el aislamiento de los conductores al tiempo de alambrar.

El doblado de 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 la normatividad vigente.

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 vigente.

En los sitios y a las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o por las órdenes del Residente se instalaran las correspondientes cajas de conexiones, las que deberán ser nuevas, de primera calidad y cubrir con los requisitos mínimos estipulados en la Norma vigente.

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 fijadas por medio de tornillos y al ras de los aplanados de los lienzos de los muros; cuando se especifiquen sin tapa la caja quedará al ras del aplanado, tanto en techos y pisos como en muros y columnas. En los techos, pisos muros o 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 las tape el aplanado del mismo. La unión entre tubos y cajas siempre se hará mediante tuerca, contratuerca y monitor, no permitiéndose su omisión en ningún caso.

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

Los monitores, contratuercas y abrazaderas para tubo conduit deberán ser nuevos, de primera calidad y cubrir los requisitos mínimos estipulados en la Norma vigente.

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 solo yeso para fijar las cajas.

Salvo lo señalado en el proyecto y/o por las órdenes del Residente, cuando se instalen apagadores cerca de puertas, se colocarán las cajas a un mínimo de 0.25 m del vano o hueco de las mismas y del lado que abran.

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 Residente y sus forros serán de los 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 de propiedades adhesivas y dieléctricas, deberán cumplir con los requisitos consignados en la Norma vigente.

La cinta de plástico aislante que se emplee deberá cumplir con los requisitos mínimos estipulados en la Norma vigente.

Se instalarán los apagadores en los sitios y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Residente, los que serán nuevos, de fabricación nacional, de primera calidad y cubrirán los requisitos mínimos consignados en la Norma vigente.

Los apagadores y sus placas se fijarán mediante tornillos, debiendo quedar la parte visible de estas 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 instalación eléctrica estará dada por su aislamiento, por lo cual, antes de recibirla el Residente efectuará las pruebas dieléctricas necesarias para dictaminar si es bueno el aislamiento entre conductores y entre estos y tierra, así como para localizar cortos circuitos, conexiones mal hechas o agua dentro de los ductos. Las pruebas se harán de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

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

La instalación eléctrica con defectos será recibida por el Residente, hasta que estos hayan sido reparados satisfactoriamente y la instalación quede totalmente correcta y cubriendo los requisitos mínimos de seguridad estipulados en las normas vigentes.

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 salidas para centro de luz o contacto 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 canalizaciones.

La unidad utilizada será SALIDA; el precio unitario incluye el suministro de todos los materiales puestos en el lugar de utilización, tubería y cable del número indicado en el proyecto y/o las órdenes del Residente según las cargas; apagadores, contactos, codos, cajas, chalupas, etc., todo prorrateado en la unidad señalada con mano de obra para instalar correctamente y dejar funcionando las instalaciones.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRERÍA.**

7001.01 Y 7001.02; 7002.01 Y 7002.02

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Herrería es el trabajo de armado ejecutado con piezas metálicas a 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 Residente.

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 se requiera, verificando que en su acabado aparente no queden grietas, rebordes o salientes.

Los trabajos de soldadura deberán ser ejecutados por personal calificado y con experiencia, a satisfacción del Residente.

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 deberá ser suficiente para que las hojas abran o cierren con facilidad y sin rozamiento, pero que impidan el paso de corrientes de aire. Se evitarán torceduras o "tropezones" que obstruyan su libre funcionamiento.

Todos los trabajos de herrería deberán ser 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 Residente.

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 alojarán 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 la entrega de la obra será a cargo del Contratista.

MEDICIÓN 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 Residente, serán medidos para fines de pago en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales; o de ser el caso por pieza**,** incluyéndose el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios soldaduras, equipos y la mano de obra necesaria.

**VIDRIERÍA.**

7003.01 AL 7003.07

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se deberá entender por vidriería al suministro, recorte, colocación y fijación de las piezas de vidrio de acuerdo con espesores y características; señaladas en el proyecto y/o órdenes del Residente.

El material usado para éste concepto deberá ser nuevo y los trabajos se sujetarán a líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Residente. La colocación y fijación de los vidrios será hecha de tal forma que las juntas entre sus bordes y los manguetes en que queden montados sean efectivamente impermeables al paso del agua y viento.

La colocación de vidrio se hará en elementos constructivos, expuestos a la intemperie o en interiores ya sea en elementos metálicos, de madera, o estructurados entre elementos de concreto armado.

Previamente a la colocación de los vidrios los marcos deberán ser limpiados y si así señala el proyecto y/o el Residente, deberán de ser pintados.

Incluye el suministro de todos los materiales con las características y calidad indicada en el proyecto y los elementos fijación y de sellado del vidrio.

La colocación y fijación de los vidrios deberá de ser de tal forma que sean impermeables al paso del agua y viento.

Una vez terminados los trabajos de vidriería, los desperdicios deberán ser sacados por cuenta y cargo del Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los trabajos en vidriería serán cuantificados en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales y los conceptos 7003.06 y 07 se medirán en metros lineales con aproximación a dos decimales, conforme a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o órdenes del Residente. Dentro de los Precios Unitarios se incluyen todos los materiales puestos en el lugar de su colocación, considerando mermas, desperdicios, fletes y colocación de los elementos así como su limpieza.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA**.

7004.01 AL 7004.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. 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., conforme a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, con la finalidad de darle protección contra la intemperie 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 Residente.

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

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del Contrato, deberán de cumplir mínimo con los siguientes requisitos:

a).- Deberán ser resistentes a la acción de decolorante directa y/o reflejo 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 de la intemperie 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 del vinilo, hule colorado, resinas acrílicas, estireno, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio ambiente 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 ordenadas.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea sin grumos, tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra substancia extraña.

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

Previamente a la aplicación de pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general, de materias extrañas, para lo cual se emplearan cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del Residente no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidas, deberá rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la presencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas cuando las superficies estén 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.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago, en metros cuadrados con aproximación a dos decimales, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; 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, bolas, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores no indicados por el proyecto y/o por las órdenes del Residente, diferencias en brillo o en el acabado "mate"; así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL.**

7020.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Es aplicable lo asentado en la Especificación 7001.01 en todo lo que procede; adicionalmente se enuncian algunas de las actividades que van implícitas en este concepto, independientemente del suministro de los materiales será necesario fabricar, manejar, cortar y probar todos los elementos estructurales que de acuerdo al proyecto se requiera; llevando implícito en esto cortar perfiles y placas, limpiar de escorias, barrenar, enderezar perfiles; así como puntear y soldar a tope, donde sea necesario todo previo alineado.

MEDICIÓN Y PAGO.- Se valuará por kilos con aproximación a dos decimales en función de los pesos teóricos de los perfiles como base máxima. Las anclas también se valuarán y pagarán con este concepto con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, incluyendo los desperdicios, mermas y fletes de todos los materiales; asimismo se deberá utilizar el equipo adecuado: soldadora de una capacidad mínima de 300 Amperes, los porta electrodos, cables, etc.

El Precio Unitario incluye también una limpieza y una protección a base de pintura anticorrosiva aplicada con pistola de aire y con un espesor de 0.002" y finalmente una aplicación a dos manos de esmalte alquidálico del mismo espesor.

**SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, EMPAQUES DE NEOPRENO, JUNTAS GIBAULT.**

8015 01 AL 8015 04; 8016 01 AL 8016 04; 8017 01 AL 8017 04; 8018 01 AL 8018 10; 8019 01 AL 8019 15; 8020 01 AL 8020 15; 8021 01 AL 8021 27.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de piezas especiales de fierro fundido, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra las piezas especiales de fierro fundido con bridas, extremidades, tornillos, empaques de plomo, empaques de neopreno, juntas Gibault, necesarios para la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

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/Cm2. (200 lb/pulg2).

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 NMX-T-021-SCFI-2009 y para los empaques de neopreno su fabricación será de acuerdo a la Normatividad vigente.

MEDICIÓN 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 determinara directamente en el almacén de 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 estos se pagaran por separado a los precios estipulados en el catálogo. La cantidad a pagar será de acuerdo al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

El Contratista y el Residente 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 fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas.

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 las Normas vigentes, o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

**SUMINISTRO DE MEDIDORES**

8037 01 AL 8037 06; 8038 01 AL 8038 07 Y 8039 01 AL 8039 05, 8039S 01 a 8039S 21

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de medidores, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra los medidores necesarios para la medición y macro medición en la construcción de redes de distribución y de conducción de agua potable, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El suministro de los medidores deberá cumplir la Norma Oficial Mexicana NOM- 012-SCFI-1994.

Para los fines de esta especificación definiremos a los medidores para agua como instrumentos de medición con integración propia, que continuamente determinan el volumen de agua que pasa a través de ellos, empleando un proceso mecánico directo o un proceso de transmisión magnética o de otro tipo, que incluye el uso de cámaras volumétricas de paredes móviles (medidores volumétricos) o la acción de la velocidad del agua sobre la rotación de una parte en movimiento (medidores de velocidad).

Los medidores se clasificaran en dos formas: Medidores tipo domiciliario (micro medidor) y Medidores para pozos o cualquier otra fuente de abastecimiento, incluyendo también medición en los caudales a la entrada o salida de plantas de tratamiento, tanques de depósito, etc. (macro medidores).

Los medidores pueden ser de distintos tipos, dependiendo del aparato de locomoción que registra la velocidad del agua. Estos dispositivos indican directamente la lectura del gasto por medio de una aguja tipo velocímetro, además de registrar el volumen acumulado en m3.

Medidores Domiciliarios

a.- De turbina o velocidad

a. 1.- Chorro Único

a. 2.- Chorro Múltiple

b.- Desplazamiento o volumétricos

b. 1.- Disco Oscilante o Nutativo

**SUMINISTRO DE TUBERÍA DE PVC PARA ALCANTARILLADO SERIE MÉTRICA, CON JUNTA HERMÉTICA.**

8049 01 AL 8049 10 Y 8050 01 AL 8050 10

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de tuberías de PVC, para alcantarillado serie métrica, con junta hermética para alcantarillado, a las erogaciones que deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo L.A.B. en fábrica o en almacén del proveedor.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deben satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, así como NMX-E-215/1-CNCP-2012-“industria del plástico-tubos de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) sin plastificante, con junta hermética de material elastómero, utilizados en sistemas de alcantarillado-serie métricaespecificaciones” o las que las sustituyan.

412-1998-ONNCCE-Industria de la construcción-anillos de hule empleados como empaque en las juntas de tuberías y elementos de concreto para drenaje en los sistemas de alcantarillado hermético; así como la norma NMX-T-021-SCFI-2009-Industria hulera-anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tuberías-especificaciones y métodos de ensayo o las que las sustituyan.

La tubería suministrada por el Contratista deberá ser Certificada a fin de demostrar que cumplen con la presente especificación.

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes, debe incluir como mínimo lo siguiente:

Nombre del fabricante y/o marca registrada,  
Marca o símbolo del fabricante,  
Diámetro nominal, clase y tipo,  
Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año),  
Leyenda “HECHO EN MÉXICO” o “hecho en…” y  
Sello de certificación.

El Residente deberá inspeccionar la tubería. Dicha inspección no exime al Contratista de la responsabilidad del suministro de la tubería que cumplan con las normas aplicables de la presente especificación.

La empresa Contratista informará al Residente con anticipación de la llegada de la tubería y accesorios y será el único responsable de la custodia de la tubería y los accesorios necesarios hasta su entrega-recepción.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de la tubería y accesorios, las pruebas certificadas en fábrica y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El volumen a estimar será el número de metros lineales de tubería incluyendo los accesorios, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metrolineal, con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente el número de metros lineales de tubería suministrada, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con los señalados en las especificaciones correspondientes.

**SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO**

8069.01 AL 8068.74

realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo L.A.B. en fábrica o en almacén del proveedor.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con la norma vigente NMX-B-177-1990, tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente o las que las sustituyan.

La tubería suministrada por el Contratista deberá ser certificada a fin de demostrar que cumpla con la presente especificación.

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes, debe incluir como mínimo lo siguiente:

– Nombre del fabricante y/o marca registrada

– Marca o símbolo del fabricante

– Diámetro nominal, clase y tipo

– Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año)

– Leyenda “HECHO EN MÉXICO” o “hecho en…”

– Sello de certificación

El Residente deberá inspeccionar la tubería. Dicha inspección no exime al Contratista de la responsabilidad del suministro de la tubería que cumpla con las normas aplicables de la presente especificación.

La empresa Contratista será el único responsable de la custodia de la tubería hasta su entrega-recepción, y deberá informar al Residente con anticipación de la llegada de la tubería.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de la tubería, las pruebas certificadas en fábrica, y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente el número de metros lineales de tubería suministrada, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con lo señalado en las especificaciones que correspondan.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO.**

EQ-1

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de interruptor termo magnético” al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para colocar la estructura formada a base de zapata de conexión, tornillos de fijación en caja de acero tropizalizado nivel de protección IP66, 3 polos. (Marca square), de 200 A. conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del interruptor termo magnético así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CENTRO DE CARGA.**

EQ-2

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de centro de carga” al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para colocar el gabinete metálico de color gris y demás piezas, tornillos de fijación en caja de acero en interruptor general, con indicadores luminosos (Marca square D homeline), de 125 A. conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del centro de carga así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE FUERZA Y CONTROL INTEGRADO.**

EQ-3

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de tablero de fuerza y control integrado” al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para colocar el equipamiento formado por, caja de acero tropizalizado incluye arrancadores, guarda motores, relevadores, interruptores, luces indicadoras, botones selectores, monitoreo, controladores, cableado interior. conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del tablero de fuerza y control integrado, así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW.**

EQ-4

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de cable THW, calibre 10” al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para los trabajos de cableado, para alimentación eléctrica de los equipos de bombeo y sopladores, según la norma de código de colores para instalaciones eléctricas, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por metro lineal incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del cable THW. Y control integrado, así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA TIPO (CONDUIT).**

EQ-5

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de tubería tipo (conduit), al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para los trabajos de conducción de cableado, para alimentación eléctrica para los equipos necesarios, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por metro lineal incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro de la tubería tipo (conduit). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES (CONECTORES).**

EQ-6

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de piezas especiales (conectores), al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para los trabajos de conexión a manguera tipo licuatite de 1” de diámetro, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro de la pieza (conector). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES (CONDULET).**

EQ-7

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “Suministro e instalación de piezas especiales (condulet), al conjunto de operaciones que deba realizar el Contratista para los trabajos de conexión eléctrica para equipos de bombeo, sopladores, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro de la pieza (condulet). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO (TIPO SUMERGIBLE).**

EQ-8, EQ-9

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por bombeo, al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el tipo de agua en proyecto, este equipo será acoplado a una fuente de energía con un motor de 15 hp Y 10 hp. De 220/440V, 60Hz, 3 fases, capaz de proporcionar el gasto requerido y carga dinámica total, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro de la bomba (marca Envirotech o similar para lodos de 3x2”, succión de 3” y descarga de 2” de diámetro). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPLADOR (DESPLAZAMIENTO POSITIVO).**

EQ-10

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por equipo (soplador de desplazamiento positivo), al conjunto de operaciones para manejo de aire limpio y seco con motor eléctrico marca WEG o similar de 30 hp.4 polos, 3 fases de 220/440V, con base estructural, filtro a la succión, silenciadores al succión y ala descarga, capaz de proporcionar la función requerida, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del equipo de soplador (marca Gardner o similar con conexión 5” F). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DIFUSOR (ESTÁTICO).**

EQ-11

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por equipo (difusor estático), al conjunto de operaciones para manejo de aire a presión, de burbuja fina de 9” de diámetro con membrana de EPDM. Base soporte y arillo de PPL. Con conexión roscada MNPT, de ¾” para un flujo de aire máximo de 4 scfm, para proporcionar la función requerida, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del equipo de difusor estático (marca Airflex o similar). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA (DOSIFICADORA DE CLORO).**

EQ-12

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por equipo (bomba dosificadora de cloro), al conjunto de operaciones para manejo de hipoclorito de sodio al 13%, a una presión máxima de 250 psi, 115 v. cabezal construido con pvc, cartuchos check de PVDF con diagrama recubierto de teflón, incluye accesorios (pichancha, válvula de inyección contra peso, manguera etc.) para proporcionar la función requerida, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del equipo (bomba dosificadora marca LMI o similar para suministrar 21.6 lt/dia de 3 ppm. Hipoclorito de sodio). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLARIFICADOR (DE AGUA).**

EQ-13

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por (clarificador de agua con fondo cónico), al conjunto de operaciones, preparación para estructura con medidas generales de 3.40 m. de ancho por 6.00 m. de largo, material placa de acero al carbón de ¼ de espesor, incluye recubrimiento interno anticorrosivo a base de fondo de relleno, secado rápido y acabado poxico vidriado amínico de dos componentes,100% solidos libre de solventes, acabado brillante (base de soporte de viga de acero estructural de 8” .) para proporcionar la función requerida, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del equipo (clarificador de agua incluye mamparas fabricadas en pvc, hd en acabado liso). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DIGESTOR DE (LODOS).**

TDL.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por (tanque digestor de lodos), al conjunto de operaciones, preparación para estructura con medidas generales de 1.90 m. de ancho por 3.40 m. de largo y altura útil de 3.30 m. material placa de acero al carbón de ¼ de espesor, equipado con difusores de aire, incluye recubrimiento interno anticorrosivo a base de fondo de relleno, secado rápido y acabado poxico vidriado amínico de dos componentes,100% solidos libre de solventes, acabado brillante (base de soporte de viga de acero estructural de 8” .) para proporcionar la función requerida, por el Contratista y/o proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- La cuantificación se hará por pieza incluyendo los trabajos relacionados, de acuerdo al proyecto prefijado y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en éste concepto el suministro del tanque (digestor de lodos, con difusores de aire). Así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C., CON COPLE INTEGRAL.**

2040.01 AL 2040.11, EQ-14, EQ-15

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- 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 de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, este 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.- Aplicado 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 coplee no permite cambios de dirección.

Cruce 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 Residente.

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 da haberse construido el ultimo atraque de concreto pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de dos días de haberse colado el ultimo. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días 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, 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.

MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación será medida en metros con aproximación a dos decimales. 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 y/o lo ordenado por el Residente, 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, movimientos y acarreos totales para colocar a un lado de la zanja.

c).- Instalación, bajado de la tubería y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

**SUMINISTRO DE TUBERÍAS PARA AGUA POTABLE.**

8000 02 AL 8000 25; 8001 02 AL 8001 25; 8002 02 AL 8002 22; 8003 02 AL 8003 17; 8004 01 AL 8004 09; 8005 01 AL 8005 21; 8006 01 AL 8006 06; 8007 01 AL 8007 06; 8008 01 AL 8008 05; 8009 01 AL 8009 05; 8010 01 AL 8010 24; 8011 01 AL 8011 85; 8012 01 AL 8012 42; 8013 01 AL 8013 35 Y 8014 01 AL 8014 40. EQ-14, EQ-15

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de tuberías de asbesto, cemento, PVC., concreto pre-esforzado y polietileno de alta densidad o cualquier otro material considerando (coplee, anillos de hule, etc.), para agua potable, a las erogaciones que se requieran y deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo L.A.B. en fábrica o en almacén del proveedor.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniendo cuando menos dos tramos de tubería, taponando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería de agua hasta las presiones de prueba, las que se mantendrán durante los periodos autorizados por el Residente, 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 y/o autorizados por el Residente.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba valuada por La Secretaría de Economía, complementándose con las siguientes normas vigentes o las que las sustituyan, conforme se indica a continuación, según tipo o clase de tubería de que se trate:

1.- Para la tubería de asbesto-cemento deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la norma mexicana NMX-C-012-ONNCCE-2007, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de las tuberías de fibrocemento para conducir agua a presión.

Los anillos de hule empleados como empaques en los sistemas de tuberías deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-T-021-SCFI-2009.

Independientemente de lo anterior para los métodos de ensayos se cumplirán con las normas siguientes:

1. Ensayo de Hermeticidad o estanquidad, conforme a la norma NMX-C-041-ONNCCE-2004.
2. Ensayo de Presión hidrostática interna (Resistencia a la ruptura por presión hidrostática interna), conforme a la norma NMX–C–053–ONNCCE-2007.
3. Ensayo de Resistencia al aplastamiento, de acuerdo a la norma NMX–C–044–ONNCCE-2006.
4. Ensayo para fines de Clasificación por alcalinidad, conforme a la norma NMX–C–320–ONNCCE-2007.
5. Ensayo de Resistencia a los sulfatos, de acuerdo a la norma NMX–C–319–ONNCCE-2007.

Todas las materias primas utilizadas para fabricar tubos y coples de asbesto-cemento deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales e internacionales en cuanto a su ensayo y desempeño.

El Contratista debe proporcionar el lubricante necesario, con características tales, que no afecten el comportamiento del anillo de hule, ni alteren la calidad del agua contenida en la tubería.

La superficie interna de los tubos debe estar exenta de depresiones y abolladuras que causen variación del diámetro interior.

Los extremos de los tubos deben ser lisos y cortados en planos perpendiculares al eje longitudinal del tubo.

Lo anterior se verifica visualmente.

2.- Para la tubería de POLI CLORURO DE VINILO (PVC) deberá cumplir como mínimo con los requisitos de las normas mexicanas NMX-E-143/1-CNCP-2011 y NMX-E-145/1-SCFI-2002, que establecen las especificaciones que deben cumplir los elementos de estas tuberías sin plastificante utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión tanto para la serie métrica como serie inglesa respectivamente.

Las conexiones de PVC sin plastificante utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión con unión espiga-campana serie métrica deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-E-231-SCFI-1999.

Las conexiones de PVC sin plastificante utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión con unión espiga-campana serie inglesa deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-E-145/3-SCFI-2002.

Para los anillos de material elastométrico usados como sello en la tubería de PVC regirá la norma correspondiente.

Independientemente de lo anterior para los métodos de ensayos para la tubería de PVC se cumplirán con las normas siguientes:

1. Ensayo de Resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo período,conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.
2. Ensayo de Resistencia al aplastamiento,conforme a la norma NMX-E-014-CNCP-2006.
3. Ensayo de Resistencia a la acetona, conforme a la norma NMX-E-015-CNCP-2005.
4. Ensayo de Resistencia a la presión hidráulica interna a corto período, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004.
5. Ensayo de Dimensiones, conforme a la norma NMX-E-021-CNCP-2006.
6. Ensayo de Extracción de metales pesados por contacto con agua, conforme a la norma NMX-E-028-SCFI-2003.
7. Ensayo de Resistencia al impacto, conforme a la norma NMX-E-029-CNCP-2009.
8. Ensayo de Hermeticidad de la unión espiga-campana en tubos y conexiones de PVC sin plastificante, conforme a la norma NMX-E-129-SCFI-2001.
9. Ensayo de Resistencia al cloruro de metileno de los tubos de plástico, conforme a la norma NMX-E-131-CNCP-2005.
10. Ensayo de Reversión térmica, conforme a la norma NMX-E-179-CNCP-2009.
11. Ensayo de Temperatura de ablandamiento Vicat, conforme a la norma NMX-E-213-CNCP-2004.
12. Ensayo de Muestreo para la inspección por atributos, conforme a las normas NMX-Z-012-1-1987, NMX-Z-012-2-1987 y NMX-Z-012-3-1987.

Todas las materias primas utilizadas para fabricar tuberías y piezas especiales en PVC deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales e internacionales en cuanto a su ensayo y desempeño.

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales indicados en el proyecto y/o las indicaciones del Residente.

La longitud útil de los tubos debe ser de 6.00 m con una tolerancia de ± 30 mm

Pueden suministrarse en otras longitudes, previa autorización del Residente, conservando la tolerancia de ± 0.5 % en mm

El diámetro exterior y el espesor de pared de la parte lisa de los tubos se establecen en la norma mexicana NMX-E-143/1-CNCP-2011.

3.- Para la tubería de POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la norma mexicana NMX-E-018-CNCP-2012, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de las tuberías de PEAD utilizados para la conducción de agua a presión.

Independientemente de lo anterior para los métodos de ensayos se cumplirán con las normas siguientes:

1. Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por corto periodo, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004, así como de Resistencia a la tracción conforme a la norma NMX-E-046-CNCP-2010.
2. Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por largo periodo, conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.
3. Ensayo de Reversión térmica industria del plástico, conforme a la norma NMX-E-179-CNCP-2009.
4. Ensayo para determinar la Resistencia al envejecimiento acelerado en tubos de acuerdo a lo indicado en la norma NMX-E-035-SCFI-2003.
5. Ensayo para realizar la Extracción de metales pesados de los tubos a través del contacto con el agua según NMX-E-028-SCFI-2003.
6. Ensayo para determinar el Contenido de negro de humo en los tubos, según NMX-E-034-SCFI-2002.
7. Ensayo para determinar la Dispersión de negro de humo en los tubos de acuerdo a la NMX-E-061-CNCP-2004.
8. Ensayo para determinar la densidad de los tubos de acuerdo con los procedimientos descritos en NMX-E-004-CNCP-2004y
9. NMX-E-166-1985.

Las uniones de tubería y conexiones de PEAD se llevarán a cabo por medio de termofusión, es decir, calentando simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesario para que después, con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre la unión monolítica.

Las conexiones deberán ser del mismo compuesto y materia prima que la tubería, realizadas por el mismo fabricante y cuando se instalen, resistir las condiciones de funcionamiento indicadas en el proyecto. Las conexiones podrán ser moldeadas por medio de inyección del compuesto en un molde que permita obtener la conexión en una sola pieza, o bien, obtenidas a partir de secciones de tubo cortadas y unidas a tope mediante termofusión.

Las longitudes del tubo a suministrar serán en tramos preferentemente de 12.00 metros +/- 25 mm

Se podrá suministrar la tubería en otras longitudes con objeto de hacer más productivo el procedimiento constructivo, previa aprobación del Residente.

Relación que guarda el diámetro promedio exterior del tubo y el espesor mínimo de pared. RD = Diámetro exterior promedio / espesor mínimo (RD = Dprom/ emin).

4.- Para la tubería de CONCRETO PRESFORZADO deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la norma mexicana NMX-C-252-ONNCCE-2011, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de estas tuberías SIN CILINDRO DE ACERO utilizados para conducir y distribución de agua a presión, así como las normas complementarias vigentes o las que las sustituyan.

La tubería suministrada por el Contratista deberá ser Certificada a fin de demostrar que cumplen con la presente especificación.

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes a intervalos no mayores de 2.00 m y debe incluir como mínimo lo siguiente:

Nombre del fabricante y/o marca registrada,

Marca o símbolo del fabricante,

Diámetro nominal, clase y tipo,

Uso: Agua a presión,

Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año)

Leyenda “HECHO EN MÉXICO” o “hecho en…”, y

Sello de certificación.

El Residente tendrá derecho a inspeccionar la tubería. Dicha inspección no debe eximir al Contratista de la responsabilidad del suministro de la tubería que cumplan con las normas aplicables de la presente especificación.

La empresa Contratista será el único responsable de la custodia de la tubería y los accesorios necesarios hasta su entrega-recepción, la empresa Contratista informará al Residente con anticipación de la llegada de la tubería y accesorios.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de la tubería y accesorios, las pruebas certificadas en fábrica ytodos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El volumen a estimar será el número de metros lineales de tubería incluyendo los accesorios, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

La carga y transportación total desde los almacenes del fabricante o proveedor hasta la obra así como descarga en el almacén de la obra se pagarán por separado.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en el almacén de la obra el número de metros lineales de tubería y la cantidad de accesorios suministrados, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tubería, así como las excedentes en número de metros lineales, conforme a las líneas proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC): REDUCCIONES, EXTREMIDADES, TEES, CODOS DE 90°, 45°, 22°, COPLES DE REPARACIÓN, BRIDAS, TAPONES, ADAPTADORES,VALVULAS, ETC.**

EQ-16 AL EQ-33

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- se entenderá por suministro e instalación de piezas especiales de PEAD. El que haga el contratista de las unidades que se requieran para la construcción de redes de abastecimiento de agua potable, según lo señale el proyecto.

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

El cuerpo de las piezas especiales será fabricado para resistir una presión de trabajo según se requiera proyecto. 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 instalación de las piezas especiales deberá efectuarse cuidadosamente en forma tal que al aplicar la presión uniforme no haya 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 observan fugas, deberá quitarse la pieza y volverla a instalar, empleando un sello que evite las fugas de agua.

MEDICIÓN Y PAGO.- en función del trabajo que se realice y de acuerdo con conceptos valuados en esta especificación, la medición y el pago se hará por “pieza”, realmente instalada, suministrada, colocada y probada de acuerdo al proyecto y recibida a satisfacción de la dependencia y/o residente.



**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASILLO PEATONAL Y ESCALERA**

PUENT.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- se entenderá por suministro e instalación de pasillo y escalera, construido con material, rejilla tipo Irving. Mod.is-05 de 3/16 x 1” en acabado liso galvanizado con trabes de PTR, calibre 14 de 4”x2” soportado por perfil tubular PTR,4”x4” con zapatas ahogadas en piso de concreto, incluye barandal tipo pasamanos de 1.20 m. de altura elaborado con tubos de acero de 1 ½” de diámetro, con acabado esmalte anticorrosivo, trabajos de corte y soldadura limpieza de todas las partes a soldar con forme a normas y especificación del contratista

MEDICIÓN Y PAGO.- en función del trabajo que se realice y de acuerdo con conceptos valuados en esta especificación, la medición y el pago se hará por “pieza”, realmente instalada, suministrada, colocada y probada de acuerdo al proyecto y recibida a satisfacción de la dependencia y/o residente.

**PRUEBAS HIDRAULICAS.-**

EQ-34.

Terminado el junteo de la tubería y anclada esta provisionalmente, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. Esta prueba se hará después de transcurridos 7 (siete) días de haberse construido el ultimo atraque de concreto. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante dos horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan estas se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo probado, el cual no deberá de exceder, salvo que existan especificaciones expresas para una obra determinada, de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| Presión de prueba (kg/cm2 | Fugas máximas del tubo (litros/24 hr/km |
|  |  |
| 10.50 | 94 |
| 8.75 | 86 |
| 7.00 | 77 |
| 5.25 | 66 |
| 3.50 | 54 |
|  |  |

Durante el tiempo que duré la prueba deberá de mantenerse la presión manométrica prescrita. Preferiblemente se calafatearán y apretarán nuevamente las juntas y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería en redes de distribución deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos completos. En líneas de conducción se deberán probar tramos instalados con una misma clase de tubería, la longitud de prueba se deja a criterio del Contratista y como sugerencia ésta pudiese estar comprendida entre 1000 y 5000 metros. No deberán probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero o entre cajas de válvulas.

Las pruebas se harán con las válvulas abiertas, usando tapas ciegas para cerrar los extremos de la tubería probada, las que deberán anclarse provisionalmente en forma efectiva a juicio del Residente. Posteriormente deberá de repetirse la prueba con las válvulas cerradas, para comprobar que quedaron correctamente instaladas.

La prueba de las tuberías será hecha por el Contratista por su cuenta; como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el Residente y la bomba para las pruebas, serán suministrados por el Contratista, pero permanecerán en poder del Residente durante el tiempo de construcción de las obras.

El Residente deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos, válvulas y piezas especiales, etc., que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán suministrados e instalados nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional.

MEDICIÓN Y PAGO. La prueba hidráulica será medida o contemplada por prueba realizada. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**ESTANDARIZACIÓN DEL SISTEMA.-**

EQ-35

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- se entenderá por estandarización del sistema y arranque del mismo las actividades a realizar como capacitación, manejo de personal, acercamiento con el personal para inquietudes dudas sobre mantenimiento y operación del sistema, proceso (6-8 semanas), con forme a normas y especificación del proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- en función del trabajo que se realice y de acuerdo con conceptos valuados en esta especificación, la medición y el pago se hará por “lote” (capacitación o visita), aprobada de acuerdo al proyecto y recibida a satisfacción de la dependencia y/o residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

**IUA1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** 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 línea de transmisión de energía eléctrica aislado a 34500 voltios incluye cuatro hilos, planos y libranza ante c.f.e, de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero. Siendo por unidad de km, en obra terminada.

Dentro de los precios unitarios se incluyen el suministro de todos los materiales, cuatro hilos, proyecto, planos, y libranza ante c.f.e. además accesorios de sujeción.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Al efecto se medirá en km, directamente en la obra, lo instalado por el contratista según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero.

El precio unitario incluye el suministro y colocación de todos los materiales, piezas especiales y acarreos hasta el sitio de su utilización, así como la mano de obra y equipo necesario para la realización del concepto.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LA DERIVACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.**

**IUA2**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Dentro de estos conceptos de trabajo el contratista se obliga a suministrar todo el material, equipo y mano de obra necesarios, para construir e instalar la derivación de la línea de transmisión de energía eléctrica, de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero. Siendo por unidad de precio global.

Dentro de los precios unitarios se incluyen el suministro de todos los materiales, acometida de alta tensión, poste, equipo de control, accesorios y herrajes.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Al efecto se medirá en precio global, directamente en la obra, lo instalado por el contratista según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero.

El precio unitario incluye el suministro y colocación de todos los materiales, piezas especiales y acarreos hasta el sitio de su utilización, así como la mano de obra y equipo necesario para la realización del concepto.

**ESPADAS GALVANIZADAS**

**J0018**

**DEFINICIÒN Y EJECUCIÒN.-** se procederá a la instalación del alambre de púas, tensándose de extremo a extremo del cercado, aprovechando el excedente del tubo de arranque y terminación, y posterior a ser tensado, se colocaran las espadas de lamina en la parte superior del tapón capucha espada, dándose una inclinación hacia el lado a proteger, y posterior a esto se integrara a la espada la púa que le servirá únicamente como sostén a lo largo del cerco.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La valuación del concepto se hará en función del enunciado, utilizándose como unidad señalada pudiendo ser pieza.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR**

**IUB1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Por estos conceptos de trabajo el contratista se obliga a suministrar todo el material, equipo y mano de obra necesarios, para instalar la un transformador de 15 kva de 34500 voltios 442/220 volts. De acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero. Siendo por unidad de precio global.

Dentro de los precios unitarios se incluyen el suministro de todos los materiales, piezas especiales y demás accesorios de sujeción.

**MEDICIÓN Y PAGO:** En función del trabajo que se realice y de acuerdo con conceptos valuados en esta especificación, la medición y el pago se hará por “pieza” o precio global.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA.**

**IUB2**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entendera para estos conceptos de trabajo que el suministro e instalaciòn de todo el material, equipo y mano de obra necesarios, para la colocaciòn de la estructura donde lleva una sub estaciòn elèctrica completa. de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero, incluye conexión en baja tension, pago de la unidad de verificaciòn para la autorizaciòn del control del suministro y conexión a tableros de control de equipos de bombeo, siendo por unidad de lote.

Dentro de los precios unitarios se incluyen el suministro de todos los materiales, piezas especiales y demás accesorios de sujeción.

**MEDICIÓN Y PAGO:** En función del trabajo que se realice y de acuerdo con conceptos valuados en esta especificación, la medición y el pago se hará por lote.