**ESPECIFICACIONES**

**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 EN ZANJAS.**

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

Se entenderá por “excavación de zanjas” la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o 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 cúbico 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 del zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideraran dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cúbico.

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

Para clasificar material se tomara en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija, se 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 depositara a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. Entre el 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 disten en ningún caso más de 5 (cinco) cm. De la sección de proyecto, cuidándose de que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

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

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

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

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

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavara en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, 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 Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquella en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días calendario.

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

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

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

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

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

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la comisión, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la comisión (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 mts. , Adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la comisión a través de su representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

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

MEDICIÓN Y PAGO.

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinaran los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se consideraran 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 pagadas por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia.

Se considerara 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 comisión, quien ordenara y pagara en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

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

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

A).- Afloje del material y su extracción.

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

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

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

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

F).- Extracción de derrumbes.

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

**EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS**

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

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Se entenderá por excavación para estructuras las que se realicen para cimentación, para alojarlas 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 los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, 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 ordenadas por el Ingeniero 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 determinara de acuerdo con la naturaleza del material excavado, sin que esto implique obligación alguna para la comisión 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 intemperismo.

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 Ingeniero, 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 Ingeniero, 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 Ingeniero.

El material producto de las excavaciones podrá ser utilizado según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero 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 libre de 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 órdenes del Ingeniero, 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 de un decimal. Al efecto se determinara directamente en las excavaciones el volumen de los diversos materiales excavados de acuerdo con las secciones de proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se estimaran 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. En aquellos casos en que por condiciones del proyecto y/o órdenes del Ingeniero el material producto de la excavación se coloque en bancos de desperdicio fuera de la zona de libre colocación, se estimara y pagara 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 el Ingeniero, 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 requiere.

E. Conservación de las excavaciones.

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

# 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 cúbico 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 del zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideraran 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 encuentra entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25 % del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

# Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavara en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, 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 Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquella en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días calendario.

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

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

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

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

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

# En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la comisión, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la comisión (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 mts. , Adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la comisión a través de su representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

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

# MEDICIÓN Y PAGO.

# La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinaran los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

# No se consideraran 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 pagadas por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia.

# Se considerara 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 comisión, quien ordenara y pagara en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

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

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

# Afloje del material y su extracción.

# Amacice o limpieza de plantilla y taludes de las zanjas y afines.

# Remoción del material producto de las excavaciones.

# Traspaleos verticales cuando estos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.

# Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.

# Extracción de derrumbes.

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

# PLANTILLAS APISONADAS

# 1130.01 y 1130.02

# DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

# Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalarán 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, 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 el tiempo del pisoneado 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 longitudes sobre la plantilla.

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

MEDICIÓN Y PAGO

La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Al efecto se determinara directamente en la obra la plantilla construida.

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

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

A continuación 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.

1. Selección del material y/o papeo.
2. Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).
3. Compactar al porcentaje especificado.
4. Acarreo y maniobras totales.

Recompactar 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.

Sé entender 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, del espesor que señale el Ingeniero con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operación 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 Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

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

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm., En el caso de rellenos para trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuara hasta un nivel de 30 (treinta) cm. Arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuara 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 colocara en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm. Colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. Sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

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

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm. Abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizara y alisara 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 Ingeniero, quien dictara modificaciones o modalidades.

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

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular, el Ingeniero dictara 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 un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

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

1. Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que este estipulado (quitar o adicionar).
2. Selección del material y/o papear.
3. Compactar al porcentaje especificado.
4. Acarreo, movimiento y traspaleos locales.

**EXTENDIDO Y BANDEADO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN**

1135.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Se entenderá por extendido y bandeado de material sobrante de excavación, al conjunto de actividades necesarias para formar un terraplén de la altura que resulte a partir del terreno natural, con una pendiente de 2% hacia uno o ambos lados y sin ninguna compactación especial.

MEDICIÓN Y PAGO

Para efectos de estimación y pago se tomará como unidad el metro cúbico de material extendido y bandeado específicamente con aproximación a dos decimales, entera aprobación del Residente, al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes ejecutados.

**BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE CONTRATISTA.**

1140.01, 1140.02, 1140.03, 1140.04, 1140.05, 1140.06

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarios para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para obras complementarias que se requieran en el sistema.

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

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

MEDICIÓN Y PAGO

La operación del equipo de bombeo de achique propiedad del Contratista se medirá en horas con aproximación de 0.25 hr.

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

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

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

No se pagara al Contratista la operación del equipo de bombeo de achique que por falta de capacidad o por no ser tipo adecuado, no produzca los resultados que en el se esperaban.

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

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

Bomba de 2” de diámetro de 30 a 45 m3/hr.

Bomba de 3” de diámetro de 70 a 90 m3/hr.

Bomba de 4” de diámetro de 110 a 150 m3/hr.

Bomba de 6” de diámetro de 260 m3/hr.

**ADEMES DE MADERA**

1150.00 Y 1151.00

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado a los soportes estructurales a base de madera ajustada mediante cuñas con la finalidad de estabilizar las paredes de una excavación a cielo abierto, así contrarrestar el empuje horizontal y/o vertical del material que tienden a cerrar los espacios excavados, produciendo derrumbes sobre los mismos y que pongan en riesgo la estabilidad de las paredes o cualquier tipo de estructura contigua. Todos los trabajos que ejecute el contratista en la construcción de ademes de madera deberán sujetarse a lo señalado en las normas y planos del proyecto y/o las órdenes del Residente.

La colocación de los ademes se hará en forma conveniente y se conservaran en buen estado los soportes, troqueles, etc., que se estimen necesarios para sostener las paredes de las excavaciones, evitando cualquier tipo de daño que pueda causarse a cualquier tipo de estructura contigua.

Las dimensiones, características y sistemas de construcción de los ademes, así como las líneas, niveles, elevaciones y profundidades, serán justamente las indicadas en el proyecto y/o las ordenadas por el residente.

MEDICIÓN Y PAGO

El ándeme de madera se pagará por metro cuadrado de superficie de contacto con aproximación a dos decimales conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente, incluyendo todos los materiales puestos en obra, es decir, en el lugar de su utilización considerando todos los acarreos, movimientos y maniobras necesarias para su colocación, el mantenimiento durante el tiempo que va permanecer y su desmantelamiento, equipo y mano de obra. No se considera para fines de pago la cantidad de obra ejecutada por el contratista fuera de las líneas del proyecto y/o indicaciones del residente.

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

2040.01, 2040.11, 2041.01, 2041.12

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 lables para facilitar la colocación del anillo, este puede mejorarse con agua limpia.
3. Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante duralón o similar, de aproximadamente 1 mm. De espesor.
4. Aplicando el lubricante se insertara 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 ánger 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 Ingeniero.

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

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el 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 hábiles 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 de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base en lo señalado por el proyecto; debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

1. Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.
2. Maniobras y acarreos para colocar a un lado de la zanja.
3. Instalación y bajado de la tubería y prueba hidrostática con el suministro y manejo del agua, piezas especiales para llevar a cabo estas pruebas 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 comisión, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

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

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

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

Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel 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 rebiselado en 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 particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización.

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

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

Los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS y podrán ser examinados por personal de la contratante, siguiendo las especificaciones 6.3 y 6.4 de las especificaciones generales de construcción de PEMEX (incisos 6.3.1 a6.3.36 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 colocarán los siguientes cordones de soldadura con espesor máximo de 1/8 de pulgada, según especificación 6.6.10 de PEMEX.

Dentro del proceso de soldado deberá evitarse condiciones atmosféricas adversas, tal como se menciona en la especificación 6.6.14. No deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerable al tacto. Loa calidad de la soldadura será juzgada por la supervisión de acuerdo con lo antes expuesto y complementando con el folleto 11014 “Stan dar welding pipe lines and rolated facilities”, última edición de APS según especificación 6.7 de PEMEX.

La reparación de soldaduras defectuosas deberán 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 separaci8ón. En caso de no poderse reparar se procederá a cortar el tubo, rebiselar, alinear y soldar con cargo al Contratista según la especificación 6.9.5 de PEMEX.

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

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

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

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

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

MEDICIÓN Y PAGO.

La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro lineal. Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales.

Revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes, limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados, alinear, soldar, reparaciones, colocar y retirar tapas protectoras, empates de ligadas, ya sea que se dejen por parcheo interno o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo, maniobras y acarreos locales de la tubería a un costado de la zanja y bajado de la misma. De manera específica se recomienda tomar en cuenta las condiciones de la tubería, esto es por variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después de la limpieza con chorros de arena, ya que no habrá ninguna modificación en el precio, por las razones expuestas anteriormente.

**PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERIA DE ACERO.**

2061.01 AL 2061.14

DEFINICION Y EJECUCION

Por prueba hidrostática de tubería de la acero, se entenderá a todas las maniobras que se realicen en un tramo de línea de conducción para probar la tubería mediante inyección de agua a presión hasta la indicada en el proyecto.

La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire atrapado, mediante la inserción de válvulas de admisión y expulsión de aire en la parte más alta de la tubería, una vez que haya escapado el aire se procederá a cerrar las válvulas de admisión y expulsión de aire, y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada de alta presión que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá esta continuamente durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales a fin de localizar posibles fugas, las cuales no deberán de existir a lo largo de la línea.

En el caso de que las fallas o fugas se deban al junto de mala calidad en las tuberías y a la mala calidad y/o colocación de los empaques de las juntas bridadas, estas serán reparadas, suministradas e instaladas por el Contratista no recibiendo compensación alguna.

El seccionamiento de cada tramo se llevará a cabo a través de tapones de prueba o válvulas de seccionamiento que estarán ubicados en función de las condiciones topográficas o de acuerdo a las indicaciones de la Residencia.

En caso de que se requiera atraques u obras de apoyo para prueba hidrostática, estos deberán ser construidos por el Contratista, suministrando todos los materiales para ello hasta el lugar de su utilización, asimismo, el Contratista está obligado a demolerlos y retirar todos los materiales resultantes de dicha demolición.

La Comisión proporcionará al Contratista el o los sitos de abastecimiento de agua para la prueba de la tubería, quedando a cargo del Contratista el bombeo.

MEDICIÓN Y PAGO

Para fines de estimación y pago, la prueba hidrostática de tubería de acero se utilizará el metro lineal con aproximación a dos decimales.

Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tubería efectivamente probadas, aprobadas y certificadas por la residencia con base en el proyecto y/o lo ordenado por el residente. No se cuantificará para fines de pago las tuberías que no hayan pasado las pruebas de presión, las cuales deberán ser reparadas sin compensación adicional.

El contratista deberá proporcionar los materiales, equipo y la mano de obra necesaria para la realización de la prueba hidrostática.

De manera enunciativa se señalan las actividades principales contempladas en este concepto:

1. Incorporar, manejar y transvasar el agua.
2. Reponer los materiales defectuosos.
3. Llevar a cabo la prueba hidrostática.
4. Reparar desperfectos.

El contratista deberá hacer los preparativos necesarios, colocar tapones, atraques provisionales, etc., cuyos costos deberá de considerarlos en su precio unitario de la prueba hidrostática de la tubería.

**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 máquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel similar a los de fábrica. No se deberá 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 manejo de las piezas a tratar conforme al proyecto y/o lo ordenado por el residente.

**PROTECCION ANTICORROSIVA EXTERIOR PARA TUBERIA DE ACERO**

2064.01 Y 2064.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Supervisor de la Comisión haya probado la limpieza de la tubería, en un lapso no mayor de cuatro horas, por consiguiente no deberán limpiarse áreas grandes, sino únicamente aquellas que alcancen a recubrir en el tiempo especificado.

Para extremos biselados que deberán ser soldados en campo, se dejara una faja de quince centímetros, sin pintar el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizar entre sí, no irán pintadas.

No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

Los trabajos son a la intemperie y existan tolvaneras o lluvias.

La superficie por recubrir este mojada o húmeda.

La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados.

La humedad relativa sea mayor de noventa por ciento.

La aplicación del recubrimiento se hará utilizando cualquier método, sin embargo para cualquiera que se seleccione se deberán seguir las instrucciones y especificaciones del fabricante de los equipos utilizados.

Si se opta por la aplicación por aspersión neumática deberá ser previa autorización del Ingeniero Supervisor y deberá estar equipado con un tanque regularizador de presiones y dispositivo separador del aceite y humedad que eventualmente pueda contener el aire del equipo neumático.

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos, corrugados descubiertas. Todas las irregularidades deberán ser removidas, a juicio del Residente, serán simplemente reprimidas limpiadas nuevamente cepillándolas y/o soplándolas con chorro de arena para ser posteriormente retocados aplicando nuevamente el material de impresión.

La aplicación de recubrimientos a base de un sistema anticorrosivo de productos de alquitrán de hulla colocado en caliente y refuerzos mecánicos, se sujetara a:

A) Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgadas.

B) Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm. De ancho, con traslapes de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas y de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.

C) Suministro de revestido final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm. De ancho, con traslape de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.

El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32”.

La aplicación de esmalte, con los refuerzos mecánicos deberá hacerse con una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.

MEDICION Y PAGO

Se utilizara el metro cuadrado de superficie tratado; y que haya sido aprobado por la supervisión. Incluye el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios. Incluyendo Equipo necesario adecuado, así como la mano de obra; comprende también las maniobras y manejo de las piezas por tratar, así como su acomodo racional.

**PROTECCION ANTICORROSIVA INTERIOR EN TUBERÍAS DE ACERO.**

2064.02 Y 2064.04

DEFINICION Y EJECUCION

Se entenderá por protección anticorrosiva interior así como el parcheo en tubería de acero, se refiere a las actividades que inmediatamente después de realizada la limpieza de las superficies se debe ejecutar con la finalidad de proteger a base de pinturas las tuberías de acero.

Se debe contemplar el suministro y aplicación de una capa de primario epóxido catalizado (RP-6, norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005". El suministro y aplicación de dos capas de acabado epóxido de altos sólidos (RA-26, norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005" en color blanco, Código Munsell número N 9.5 dando un espesor total de 0.12".

La pintura de esta tubería deberá de ser de alta calidad, con un brillo mínimo de 50 a 60 por ciento, debiendo tener una resistencia al rayado igual o mejor al grado 413 según ASTM-D-3359; su resistencia al intemperismo probada en cámara de niebla salina (ASTM-B-117) a 72 horas, con paneles (ó 36 horas en piezas), deberá ser igual o menor al "grado B" en ampollamiento (ASTM-D-14), al "grado 6" en corrosión (ASTM-D-3359).

Se medirá el espesor inmediatamente después de ser aplicado el recubrimiento mediante el medidor de película húmeda de lectura directa similar al Nordson.

El instrumento se coloca perpendicular a la superficie y el espesor del recubrimiento se lee directamente en milésimas de pulgada. Si el calibrador se usa para determinar espesores de película húmeda de capas subsecuentes a la primera, debe tenerse cuidado de que las inferiores parcialmente endurecidas no sean penetradas bajo la presión del calibrador, dando lecturas más altas.

En caso de que el recubrimiento que este siendo medido se haya suavizado con solventes, el calibrador no puede emplearse con precisión.

Se utilizará el calibrador de tipo magnético operado por imanes permanentes que puede ser el "Elcómetro", "Mikrotest" o "Certutest".

Para calibrar los instrumentos se utilizará una laminilla empleada como patrón que sea aproximadamente del espesor del recubrimiento a medir.

Debe tenerse cuidado de no penetrar el recubrimiento al presionar el calibrador para hacer la lectura ya que se obtendrán lecturas de espesores menores.

Se utilizará un detector eléctrico no destructivo similar al Tinker and Rasar modelo M-1 que aplica una tensión de 67 ½ volts. El aparato dispone de dos electrodos, uno en un cable que se conecta a tierra o alguna parte desnuda de la superficie metálica y el electrodo de inspección que es un bastón en cuyo extremo lleva una esponja que se satura en agua y se pasa por la superficie recubierta para localizar los poros. El electrolito de la esponja penetra en estos, cierra el circuito, anunciándose por sonido la existencia de la falla. Esta se marca y se repara detectándose la reparación.

Higrómetros.- Se utilizará para determinar la humedad relativa del medio ambiente.

Malla U.S. Estándar Mex: El juego de mallas, tiene por objeto determinar periódicamente la granulometría del abrasivo para limpieza como parte de control de la calidad de preparación de superficies.

Pruebas.- Los recubrimientos deberán cumplir como mínimo las siguientes pruebas en el laboratorio de la ORGANISMO OPERADOR Nacional del Agua.

Adherencia

Espesor de película seca

Coeficiente de abrasión

Salpicado (Método de Gardner)

Doblado (Resistencia a la flexión)

Inmersión en solución de sulfato de sodio.

Las pruebas de adherencia y de espesor de película seca, se deberán hacer nuevamente y directamente en las piezas recubiertas, por personal de control de calidad de la ORGANISMO OPERADOR Nacional del Agua.

MEDICION Y PAGO.- Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratada, refiriéndose a la debidamente aprobada por la Residencia; incluyendo en este concepto el suministro de todos los materiales con mermas y desperdicios, el equipo necesario y la mano de obra, así como los movimientos que se deben ejecutar en las piezas por tratar y su reacomodo racional.

Para el parcheo es aplicable todo lo señalado anteriormente.

**DOBLADO DE TUBERÍA DE ACERO.**

2067.01 AL 2067.14

DEFINICION Y EJECUCION

Se entenderá por doblado de tubería de acero a todas las actividades necesarias que debe realizar el contratista para curvar (doblar), con la finalidad de darle cambio de dirección tanto horizontal como vertical, dentro de los límites permisibles.

Esta actividad, se realizará en curvas horizontales y verticales y en tramos de tubería que sean de un acero en que los límites elásticos y de ruptura estén suficientemente separados para permitir las deformaciones del doblado.

El doblado de tubos se hará en frío, no deberá permitirse el calentamiento del tubo para ejecutar esta operación.

Los dobleces que se hagan a la tubería, deberán limitarse a los que sean indispensables por los cambios bruscos inevitables del alineamiento o de la pendiente. El ajuste de la tubería al contorno normal del terreno, debe ser hecho de preferencia combinado, ampliando o profundizando la zanja, para que el tubo se adapte por su flexibilidad elástica a la configuración del terreno.

En los lugares en que los cambios de pendiente del terreno o los cambios de dirección en el trazo de la línea hagan necesario curvar el tubo, el Contratista podrá utilizar cualquiera de los métodos usuales para formar curvas en frío, siempre que no provoque la formación de "arrugas" (Col Wring Bending).

La curvatura se distribuirá a lo largo de la mayor extensión posible del tubo sin que quede incluida ninguna soldadura transversal dentro del tramo curvado. No se aceptará que se formen pliegues en la curva ni que el diámetro interior del tubo disminuya en más de 1/4" en la dirección del doblado.

Los dobleces se ejecutan con el equipo adecuado para el diámetro requerido, equipado con mandril para evitar las arrugas y aplastamiento. Se prohíbe el uso de ingletes para dar cambios de dirección.

En los casos en que por mala operación, un tubo se deforme indebidamente al ser doblado, deberá ser reemplazado y doblado correctamente por cuenta del Contratista.

El radio de curvatura de los dobleces en ningún caso deberá ser menor de 30 diámetros.

Cuando los tubos que se doblen están compuestos por dos tramos de 6.00 metros soldados entre sí en fábrica, ningún doblez deberá hacerse a menos de 0.60 metros de esta soldadura circunferencial, el Contratista podrá hacerlo contando con la autorización del Supervisor; pero después de doblado el tubo la soldadura circunferencial de fábrica deberá ser totalmente radiografiada.

Las curvas deberán aproximarse en lo posible a arcos circulares tratando de evitar que resulten una serie de tangentes cortas unidas por quiebres agudos.

Las ondulaciones o deformaciones que se provoquen en la superficie del tubo en el lado cóncavo de la curva, nunca deberán exceder 1/8" de profundidad, medida ésta entre una cresta y un seno adyacente.

Las curvas horizontales se harán en tal forma que la soldadura longitudinal quede del lado interior, a fin de que la afecten únicamente esfuerzos simples de compresión. En el caso de las curvas verticales, el cordón de soldadura deberá quedar hacia la parte superior del tubo, evitando que quede contra el fondo de la zanja.

El Contratista deberá hacer las pruebas que sean necesarias con la zapata o la máquina dobladora, antes de iniciar el trabajo, para determinar en forma práctica la máxima curvatura que se puede dar a la tubería sin dañarla, así como, la mejor forma de llevar a cabo la operación de doblado en el campo, para obtener curvas que se apeguen totalmente a lo especificado.

En estas pruebas, el Contratista deberá proporcionar el equipo y la mano de obra necesaria.

MEDICION Y PAGO,- Esta actividad será medida para fines de pago en metros lineales de tubería doblada, incluyendo en estos todas las maniobras requeridas para la ejecución del doblado.

El criterio para cuantificar la tubería doblada, será con base en la longitud total del tubo que se maneje y que se doble; es decir se deberá considerar la longitud total del tubo (tramo recto y tramo curvo).

Los tubos doblados que no sean aprobados por el Ingeniero no serán pagados y deberán ser repuestos por el Contratista.

**INSTALACION DE VALVULAS Y PIEZAS ESPECIALES**

2130.01 AL 2130.04; 2160.03 AL 2160.16 Y 2170.02 AL 2170.08

DEFINICION Y EJECUCION

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

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

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

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

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

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

Previamente a su instalación y a la prueba a que se sujetaran junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles se sujetaran a pruebas hidrostáticas individuales con una presión de 10 kg/cm². Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles se sujetaran a pruebas de presión hidrostática individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectaran, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 (diez) kg/cm².

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

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

MEDICIÓN Y PAGO

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

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

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

A).- Cuando las válvulas y piezas especiales sean suministradas por la comisión nacional del agua; el precio unitario incluye; revisión, presentar, colocar y probar las piezas especiales y válvulas (no se incluyen los acarreos).

Cuando las piezas y válvulas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de 2 precios unitarios para efectos de pago; el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que este se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRAMARCOS.**

2243.01 AL 2243

DEFINICION Y EJECUCION

Se entenderá por suministro e instalación de contramarcos, a la suma de actividades que deba realizar el Contratista para suministrar y colocar en el lugar de la obra los contramarcos; que de acuerdo con las características del proyecto se requieran para ser colocados en las cajas de operación de válvulas. Según el tipo seleccionado de cajas llevará una o varias tapas de fierro fundido, que se apoyarán sobre contramarcos sencillos o dobles, y marcos de fierro fundido. El Contratista deberá tomar en cuenta las consideraciones para la correcta instalación de los contramarcos, debiendo proveer durante el proceso constructivo de las cajas las adecuaciones para fijar correctamente estos elementos. Si las cajas ya se encuentran construidas también deberá contemplar las adecuaciones para la correcta instalación.

MEDICION Y PAGO

El suministro e instalación de contramarcos se cuantificará por piezas, en función de sus características; se incluyen en este concepto todos los cargos para adquirir, transportar y colocar los contramarcos, incluyendo maniobras, mano de obra y equipo necesario, así como limpieza general.

**SUMINISTRO COLOCACION DE MARCOS CON TAPA DE FIERRO FUNDIDO.**

2244.01 AL 2244.03

DEFINICION Y EJECUCION

Se entenderá por suministro e instalación de marcos, a la serie de actividades que deba realizar el Contratista para adquirir, transportar y colocar los marcos con tapa de fierro fundido en los lugares que indica el proyecto; entendiéndose esta actividad por unidad de obra terminada.

MEDICION Y PAGO

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

**CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAIDA.**

3060.01 AL 3060.13; 3061.01; 3070.01 AL 3070.13; 3071.01; 3080.01 AL 3080.11; 3081.01; 3120.01 AL 3020.04; 3021.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Se entenderán por pozos de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza.

Estas estructuras serán construidas en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan más de 125 ( ciento veinticinco) metros instaladas de tuberías de alcantarillado sin que estén terminados los respectivos pozos de visita.

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

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Comisión y serán de mampostería común de tabique juntado con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3, con un espesor de muros de 28 cm. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5 cm. (uno y medio centímetros). Cada hilada deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman (cuatropeado).

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

Se colocarán escalones empotrados al muro, fabricados con varilla de ¾” de 40 x 40 x 40 cm. con separación de 30 cm. entre escalones, a partir de 50 cm. del nivel del brocal, aplicándoles una protección con pintura anticorrosiva.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b). - Caídas de altura entre 0.50 y 2.0 metros. Se construirán las cajas de caída adosada a los pozos de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.

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

MEDICIÓN Y PAGO

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

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

**BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA**

3110.01 AL 310.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entenderá por colocación de brocales Y Tapas a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita y coladeras de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

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

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

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

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas deberá de tener una resistencia f’c=280 kg/cm² y será fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

El acero de refuerzo que se utilice en la fabricación de brocales y tapas deberá ser de diámetros de 3/8” y ¼” y contar con una resistencia Fy=4200 Kg/cm².

MEDICION Y PAGO

La colocación de brocales tapas y rejillas, así como la fabricación y colocación de brocales y tapas de concreto, se medirá en piezas. Al efecto se determinara en la obra el número de piezas colocadas en base al proyecto.

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 de brocal y tapa de fierro fundido; pero si el manejo, maniobras locales 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 juntado de las piedras, únicamente por acomodo de las mismas, se denominará “mampostería seca o Zampeado”. Cuando el zampeado ya construido en seco según las especificaciones 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 emplea para juntar la mampostería deberá tener la proporción que señale el proyecto y/o lo que 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 los conceptos se realizará 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, abundamientos, 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.

**FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO.**

4030.01 AL 4030.05

DEFINICION Y EJECUCION

Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento portland, 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/o ordene el Ingeniero. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Ingeniero cuando así lo crea conveniente. El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la compresión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y estipulaciones del proyecto. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y el manejo de muestras representativas para pruebas de concreto en las plantas mezcladoras.

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

Se entenderá por cemento 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:

TIPO DENOMINACION

CPO Cemento portland ordinario

CPP Cemento portland puzolanico

CPEG Cemento con Escoria Granulada de alto horno

CPC Cemento portland compuesto

CPS Cemento portland con humo de Sílice

CEG Cemento con Escoria Granulada de alto horno.

El cemento de cada uno de los 6 (SEIS) tipos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdos a las normas oficiales.

Se entenderán 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 puzolanico: Es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, materiales puzolanicos y sulfato de calcio.

Se entenderán por cemento portland con Escoria Granulada de alto horno: es el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, escoria granulada de alto honor 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 puzolanicos, escoria alto horno y caliza. En el caso de la caliza, este 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 principales 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 mínimo por milímetro cuadrado (N/mm2).

Clase resistente 20

30

30 R

40

40 R

73

De acuerdo a sus características especiales, estos pueden ser:

NOMBLECATURA

CARACTERISTICAS ESPECIALES DE LOS CEMENTOS RS Resistencia a los sulfatos

BRA Baja reactividad alcalina agregado

BCH Bajo calor de hidratación

B Blanco

Ejemplo de identificación del cemento:

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

Cemento CPP 30 BRA/BCH

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

Se entienden 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 reformar compuestos ceméntales.

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 deberá satisfacer los requisitos siguientes:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o largadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.
2. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M designación C-117), se obtenga un color más claro que el estándar, para que se satisfactorio.
3. El contenido en polvo (partículasmenores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (A.S.T.M, designación C-117), No deberá exceder del 6(seis) por ciento en peso.
4. 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.
5. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurara que su granulometría esta comprendida entre los límites máximos y mínimos, específicos A.S.TM.E11.3a.

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 entregaba 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 deberá 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 material orgánica, tierra vegetal, mica, y otras substancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas alargadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.
2. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.
3. 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.
4. El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva ´´ método standard de U.S Bureau of Reclamation´´
5. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra cosa sustancias extrañas en proporción perjudicial para concreto.

Cuando se emplean tolvas para el almacenamiento y el proporciona miento de los agregados para el concreto, estas deberán ser construidas de manera que se limpien por sí misma y se descarguen hasta estar prácticamente vacías por lo menos 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 mezclaran perfectamente en mezcladoras de tamaño y tipo aprobado y diseñadas para asegurarse positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del pedido 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 mezcladora han sido específicos 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 mezcladora cuando juzgue conveniente. El concreto deberá ser uniforme en composición y consistencia de carga en carga, excepto cuando se requieran cambios en composición o consistencia. 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 juicio del residente pueda trabajarse conveniente 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 vaciara 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 vaciara 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 vaciara siempre en su posición final y no se dejara 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 colocaran canaletas y deflectores adecuados para confiar y controlar la caída del concreto.

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

La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser mayor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearan medios efectivos tales como: regado del agregado, enfriado del agua mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse debajo 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 compactara 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 operaran a frecuencias por lo menos de 600 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

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 d 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 llenara los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

MEDICION Y PAGO: El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales; y de acuerdo con la resistencia indicara en el proyecto; para lo cual se determinara directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados conforme a las líneas de proyecto y/u órdenes del residente.

**FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO CICLOPEO**

4035.01

DEFINICION Y EJECUCION- Se entenderá por concreto ciclópeo al producto endurecido resultante de la combinación de concreto hidráulico y piedra en porcentajes de acuerdo a las especificaciones.

El concreto hidráulico tendrá la resistencia de proyecto y para su fabricación y colocación deberá cumplir con la especificación 4030.01 al 05; la piedra deberá ser sana sin fracturas o lajeadas.

MEDICION Y PAGO- El concreto ciclópeo se medirá en metros cúbicos con aproximación dos decimales, determinándose directamente en el sitio de su utilización el número de metros cúbicos colocados de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del Residente; el precio unitario incluye el suministro en obra de todos los materiales, es decir puestos en el sitio de su utilización considerando acarreos totales, maniobras y movimientos locales, así como herramientas y mano de obra.

**PLANTILLAS COMPACTADAS.**

4070.01 Y 4071.01

DEFINICION Y EJECUCION.- Cuando a juicio del Residente el fondo de las excavaciones donde se desplantaran las cimentaciones no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en posición estable; cuando las excavaciones hayan sido hechas en roca que por su naturaleza no hayan podido afinarse en grado tal que las estructuras de la cimentación tenga el asiento correcto y/o cuando el proyecto y/o el Residente así lo ordenen, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm. De espesor mínimo, hecha con padecería de tabique, tezontle, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para un correcto desplante de las estructuras de la cimentación.

La plantilla se construirá en toda o en parte de la superficie que cubrirá la estructura de la cimentación, según lo indicado en el proyecto y/o por las órdenes del residente.

MEDICION Y PAGO.- La construcción de plantilla se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos décimas, y al efecto se medirá directamente el volumen de la plantilla en función de las características de los materiales, conforme a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; quedando incluido el suministro de todos los materiales puestos en el lugar de su utilización considerando fletes, acarreos, maniobras y movimientos locales, mermas, desperdicios, la mano de obra, herramienta y el equipo.

**CIMBRAS DE MADERA.**

4080.01 AL 4080.07

DEFINICION Y EJECUCION.-Se entenderá por cimbra de madera, al conjunto de obras falsa y moldes temporales (formas para concretos) que se emplean para soportar, confinar y moldear la construcción de elementos estructurales hechos a base de concreto, durante el tiempo en que este 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 mas no limitada, los siguientes factores.

Estabilidad

 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

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

La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineación, nivel, acabado y limpieza.

Las formas deberán ser lo suficiente fuerte 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.

81

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 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.

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 utilizara 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 colocara concreto hasta que el residente autorice que la cimbra se encuentra en condiciones de que se pueda utilizarse para dicho propósito, esto se aplicara tanto a la cimbra común como a la cimbra aparente.

MEDICION Y PAGO.- Las cimbras para concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación a dos décimas. 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.

**JUNTAS DE DILATACION O EXPANSION.**

4085.01 AL 4085.09

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá como junta de expansión o dilatación a la instalación de un material celular impregnado con asfaltos u otros materiales autoridades por el Residente, en tiras de peralte variable.

Las tiras se colocaran en donde se requieran juntas por el diseño, sistema constructivo, cálculo estructural y movimiento por expansión y contracción del concreto.

Las tiras se usuran como parte de la cimbra o se insertaran en la junta, dejándose un espacio para ser rellenado posteriormente con un sellador elástico según se señale en el proyecto y/o lo ordenado por el Resiente.

MEDICION Y PAGO.-La junta de dilatación o expansión será medida en metros lineales con aproximación a dos decimales, midiéndose los metros lineales efectivamente colocados de acuerdo al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO.**

 4090.01, 4090.02 y 4090.03

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para contar, 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 Direccióngeneral de normas, así como las normas complementarias.

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.

MEDICION Y PAGO.- La cuantificación del acero de refuerzos se hará por kilogramo colocado con aproximación a dos decimales, quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalabres, sobrantes; loes 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 proyectos y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACION DE LA MALLA ELECTROSOLDADA**

4091.01 AL 4091.03

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por ´´Suministro y colocación de malla electrosoldada´´ al conjunto de operaciones que deba realizar el contratista para colocar la estructura formada a base de retícula de separación variable utilizando alambre de diferentes calibres (malla electrosoldada), con fatiga de ruptura mínima de 5800 kg/cm2, y limite elástico de 5000 kg/cm2. Los alambres deben estar soldados bajo control eléctrico de presión y calor, lo que garantizara una soldadura resistente en todos los cruces conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICION Y PAGO.- La cuantificación se hará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales; tomando como base las características de la malla y de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del Residente. Se incluyen en este concepto el suministro de la malla así como los materiales para su sujeción puestos en el lugar de su colocación considerando: los traslapes, las mermas, fletes y desperdicios, así como los separadores que se requieran y la mano de obra para cortar y colocar.

**APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.**

4100.01 AL 4100.06

DEFINICION Y EJECUCION.- Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero sobre la superficie de repellado para afinarlas de la acción del intemperismo y con fines decorativos. El proporciomaniento del mortero será el específico en el proyecto y/o las ordenes 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.

MEDICION 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.

**POSTES PRECOLADOS DE CONCRETO.**

4122.02 4122.03

DEFINICION Y EJECUCION.- Los postes precolados de concreto son estructuras que servirán para la formación de cercas de protección mediante la instalación adicional de alambre de púas conforme a las líneas de proyectos y/o las órdenes del Residente.

Según sus características podrán ser de 15 x 15 cm o 25 cm y una longitud de 2 (dos) metros, de concreto f´c=150 kg /cm2, armados con cuatro (4) varillas del 2.5 y estribos de alambrón de 1/4¨ a cada 20 cm. Los postes serán colocados según la separación que indique el proyecto, rechazando aquellos que durante su manejo o colocación se deformen o se agrieten.

MEDICION Y PAGO.- Los trabajos ejecutados por el contratista en la fabricación y colocación le serán medidos para fines de pago por pieza colocada en función del proyecto y/o las órdenes del Residente, se incluyen en este concepto el suministro de todos los materiales puesto en el lugar de su utilización, el manejo del poste, acarreos y maniobras para colocarlo, la excavación, amacice y relleno.

**ALAMBRES DE PUAS PARA CERCA.**

4122.06

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderán 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.

MEDICION Y PAGO.- Se medirá y pagara 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 por el Residente.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE HERRERIA.**

7001.01 Y 7001.02; 700.02

Herrería es el trabajo de armado ejecutado con piezas metálicas a base de perfiles laminados, forjados, tubulares o truqueados para formar elementos cuya finalidad será la de protección.

Todos los trabajos que ejecute el contratista en elemento 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.

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

1. Antepecho: Adición generalmente incorporada para disminuir la altura de las hojas y el cual puede ser fijo, móvil o con partes fijas y móviles, según lo estipulado en el proyecto y/o por el Residente.
2. Anclas: formaran parte del contramarco o estarán soldadas a élpara amacizar dicha pieza metálica en las jambas del vano; sus dimensiones serán de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Residente, pero las de su sección transversal en ningún caso serán mayores que las correspondientes a las del contramarco.
3. Batiente: Deberá formar un tope firme y resistente armado horizontalmente, de preferencia en la parte inferior de las hojas contra el cual boten los cambios de las hojas.
4. Botagua: Es un dispositivo de protección contra el escurrimiento del agua pluvial, evitando su paso hacia el recinto interior por los ensambles de las hojas móviles. Deberá construirse de solera, de perfiles combinados o de lámina, en forma tal que, el escurrimiento se verifique fuera del batiente o proteja las juntas en que deba impedirse el paso del agua.
5. Contramarco: Es el bastidor externo del armazón que formara el elemento de herrería y que limita las hojas móviles y demás elementos; se construirá según sea el caso, de perfiles laminados simples, combinados o tubulares. Sus partes se denominan: la superior como cabezal; la inferior como sub cabezal y los laterales como piernas. Se fija en los vanos correspondientes.
6. Marco: Es el elemento exterior perimetral que limita las hojas móviles y que según sea el caso, deberá construirse de perfiles laminados simples, combinados o tubulares, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por el Residente.
7. Hojas: Son los marcos que se abren y que permiten el acceso al interior o al exterior. Las partes del marco de la hoja se denomina: las verticales, cercos y las horizontales, cabios. Las hojas de acuerdo con lo que señalen el proyecto y/o por el Residente.
8. Mangueta: es el elemento que subdivide la hoja en claros y sirve además para soportar parcialmente los vidrios o laminas; según lo señale el proyecto y/o órdenes del residente se construirán de perfiles laminados simples, combinados o tubulares.
9. Importa: es el elemento horizontal que divide el antepecho del resto de la hoja y que, según sea lo señalado por el proyecto y/o por el Residente, deberá construirse empleando perfiles laminados simples, combinados o tubulares.
10. Montante: Es el elemento en el cual se rijan las bisagras de las hojas, el que deberá construirse empleando los mismo perfiles utilizados en el marco respectivo.
11. Parte luz: Es el elemento vertical que sirve de batiente a dos hojas simultáneas; deberá construirse con los perfiles señalados por el proyecto y/o por el Residente.
12. Postigo: Es una hoja secundaria móvil destinada a permitir la ventilación.
13. Manija: Es el accesorio destinado a fijar el cierre de las hojas móviles y consisten en una palanca con traba que se acciona a pulso. Deberá ser metálica y se fijaran sus partes en los elementos correspondientes de la hoja por el medio de tornillos calzándolos conveniente para ajustar el cierre de las hojas respectivas.
14. Jaladera: Es el accesorio que facilita el movimiento giratorio o deslizante de la hoja y se acciona manualmente a pulso.
15. Elevador: Es el mecanismo que permite accionar los elementos móviles de una hoja, cuando no son fácilmente accesibles. Deberá ser metálico, sujeto a la aprobación del residente.
16. Pestillo: Es el accesorio que funciona como pasador. Deberá ser metálico y del diseño y características señaladas por el Residente.
17. Operador: es el accesorio cuyo mecanismo permite accionar la hoja exterior desde el interior del recinto. Deberá ser metálico, prefabricado y de diseño y características señaladas por el proyecto y/o aprobados por el Residente.
18. Cerradura: Es el elemento de protección y seguridad accionado por medio de una llave, destinado a fijar en posición de ¨cerrado¨ una puerta o portón... Para su colocación deberá disponerse de un espacio adecuado que no forme parte de un marco destinado a la colocación de vidrio o cristal.
19. Taladros: Son las perforaciones hechas en los manguetes para la colocación de grapas o tornillos que fijaran los accesorios de sujeción de los vidrios. Deberán espaciarse entre sí de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o las órdenes del Residente.

MEDICION Y PAGO.- Los diversos trabajas de herrería que ejecute el contratista de acuerdo con lo señalado por el proyectos y/o por las órdenes del Residente, serán medidos para fines de pago en metros cuadrados, con mermas y desperdicios soldaduras, equipos y la mano de obra necesaria.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA.

7004.01 AL 7004.03

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para colorear con una película elástica y fluida las superficies de lienzos de edificación, 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 que ejecute el contratista se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

Las pinturas que emplee en los trabajos objeto del contrato deberán de cumplir mínimo con los siguientes requisitos:

1. Deberán ser resistentes a la acción de decolorante directa y/o reflejo de la luz solar.
2. Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
3. Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
4. Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número precipitaciones pluviales, ni después de las mismas cuando las superficies estén húmedas.

MEDICION Y PAGO.- Los trabajos que el contratista ejecute en pintura, 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.

**PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**.

7025.01, 7025.02 Y 7025.03.

DEFINICION Y EJECUCION.- Es aplicable todo lo asentado en la especificación correspondiente a instalación de tubería de acero. Para estos trabajos se podrán utilizar los tres conceptos siguientes:

1. Suministro, fabricación y colocación.- En este caso el contratista proporcionara todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos.
2. La fabricación.- En este concepto la CONAGUA proporcionara el acero y el Contratista proporcionara los materiales adicionales (soldadura, oxigeno, acetileno, etc.) así como la mano de obra y el equipo, deberá contemplar asimismo el manejo del material proporcionado por la CONAGUA.
3. Colocación.- en este caso únicamente se deberá contemplar la instalación con las adecuaciones que se requieran; será proporcionada la pieza por instalar, debiendo contemplar su manejo, adecuación y colocación.

MEDICION Y PAGO.- En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta Especificación, la medición y el pago se hará por kilo de material realmente colocado con aproximación a dos decimales de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE.**

800 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 60; 8011 01 AL 8011 85; 8012 01 AL 8012 42; 8013 01 AL 8013 35 Y 8014 01 AL 8014 40.

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por suministro de tuberías para agua potable, de asbestocemento, poli cloruro de vinilo (PVC), poli cloruro de vinilo orientado (PVC-O), concreto pre-esforzado y polietileno de alta densidad o cualquier otro material considerando coples, anillos de hule, etc., 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.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberán 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, la presión máxima será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos y/o autorizados por el Residente, lo anterior, de acuerdo al método de prueba establecido en la norma Oficial Mexicana NOM-001CONAGUA-2011 Sistema de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidadEspecificaciones y métodos de prueba.

Todas la tuberías que se 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 domiciliariay alcantarillado sanitarioHermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, 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. 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 huele empleados como empaques deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-T-021-SCFI-2009.

Los métodos de ensayos cumplirán y se llevaran a cabo con las normas siguientes:

1. Ensayo de Hermeticidad o estanquidad, conforme a la norma NMX-C-041-0NNCCE2004.
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-ONNCCE2006.
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 deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales 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.

2.- 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.

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-SCFI2002.

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

Los métodos de ensayos cumplirán y se llevaran a cabo con las normas siguientes:

1. Ensayo de resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo periodo, conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.
2. Ensayo de Resistencia al aplastamiento, conforme a la norma NMX-E-014-CNC-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 periodo, conforme a la norma NMX-E016-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-028SCFI-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 plásticos, conforme a la norma NMX.
10. Ensayo de Reversión termina, conforme a la normal 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 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 6.00m con una tolerancia de más o menos 30mm, pueden suministrarse en otras longitudes, previa autorización del Residente, conservando la tolerancia de más o menos 0.5% en mm.

3. La tubería de POLI CLORURO DE VINILO orientado (PVC-O) con anillo instalado en fábrica:

Deberá cumplir con los requisitos de las normas NMX-E-258-CNCP-2014 industria del plásticotubos de poli cloruro de vinilo orientado (PVC) sin plastificante para la conducción de agua a presión-serie inglesaespecificaciones y métodos de ensayo, y para la serie métrica la ISO 16422:2014 Pipes and joints made of oriented un plasticized poly (viny chloride)(PVC-O) for the conveyance of wáter under pressure, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de estas tuberías utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión.

Las conexiones deberán satisfacer los requisitos establecidos en las norma ISO 16422:2014.

Para los anillos de material elastometrico usados como sello regirá la norma correspondiente.

4. La tubería de POLIETILENO DE ALTADENSIDAD (PEAD)

Deberá cumplir 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.

Para los métodos de ensayos se cumplirán y se llevaran a cabo con las normas siguientes:

1. Ensayo para determinar la resistencia a la presión hidráulica interna por largo periodo, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004, así como resistencia a la tracción conforme a la norma 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 industrial de plástico, conforme a la norma NMX-E-179CNCP-2009.
4. Ensayo para determinar la Resistencia al envejecimiento acelerado en tubos de acuerdo a lo indicado en la norma NMX-E-035-CFI-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-034SCFI-2002.
7. Ensayo para determinar la disposición de negro de humo en los tubos de acuerdo a la NMXE-061-CNCP-2004.
8. Ensayo para determinar la densidad de los tubos de acuerdo con los procedimientos descritos en NMX-E-004-CNCP-2004.
9. NMX-E-166-1985. Plástico.- materiales primas densidad con columna de gradiente-método de prueba.

Las uniones de tuberías y conexiones se llevaran a cabo por medio de termo fusión, 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 el 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 termo fusión.

Las longitudes de la tubería a suministrar serán de acuerdo al diámetro.

1. La tubería de CONCRETO PRESFORZADO:

Deberá cumplir con los requisitos de la norma mexicana NMX-C-252-ONNCCE-2011, que establece las especificaciones que deberán cumplir los elementos de estas tuberías SIN CILINDRO DE ACERO, utilizados para conducción 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 cumple con la norma anterior.

Especificaciones generales aplicables a cualquier clase de tubo:

El marcado de los tubos de asbesto-cemento, poli cloruro de vinilo (PVC), poli cloruro de vinillo orientado (PVC-O), concreto pre-esforzado y polietileno de alta densidad o cualquier otro material debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes 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/año) Leyenda “HECHO EN MEXICO” o “hecho en…”, y sello de certificación.

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

**SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO.**

8069.01 AL 8068.74

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por suministro de tubería de acero, 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 deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistema 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 cumplan 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 MEXICO” 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 cumplan con las normas aplicables de la presente especificación.

La empresa contratista ser 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 fabrica, uy todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El volumen a estimar será el número de metros lineales de tuberías conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente.

MEDICION 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 determinaran directamente el número de metros lineales de tubería suministrada, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente.

No se estiman para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no cumplan con los señalados en las especificaciones que correspondan.