

## *RUPTURA DE EMPEDRADO.*

*1000.01*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Este tipo de obra se deberá efectuar con especial cuidado, a fin de seleccionar al máximo el material extraído de la ruptura, con el propósito de su posterior aprovechamiento en la reposición y/o indicaciones del Ingeniero.*

*OBRA. Comprende la extracción del empedrado y su remoción.*

*MEDICIÓN Y PAGO. La ruptura se medirá y pagará en metros cuadrados con aproximación de un décimo, conforme a las dimensiones de proyecto.*

*La carga del material sobrante, su acarreo y tiro hasta el banco de desperdicio que señale el Ingeniero, se pagaran por separado.*

*No se considerara para fines de pago la cantidad de obra ejecutada por el Contratista fuera de los lineamientos fijados en el proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero.*

## *CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADO EN SECO.*

*1001.02*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por construcción de empedrado en seco el conjunto de operaciones consistentes en reponer los que hubieran sido removidos para la apertura de zanja; en esta construcción se deberá utilizar el material producto de la ruptura; de acuerdo con esto, en el concepto se deberán incluir las maniobras y acarreos dentro de la obra, así como la mano de obra correspondiente, dentro de este precio unitario no se incluye el suministro de materiales.*

*MEDICIÓN Y PAGO. Este se hará por metro cuadrado de empedrado repuesto con aproximación de un décimo y con base en las dimensiones de proyecto.*

## *EMPEDRADO JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5*

1001.03

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por construcción de empedrado en seco el conjunto de operaciones consistentes en reponer los que hubieran sido removidos para la apertura de zanja; en esta construcción se deberá utilizar el material producto de la ruptura; de acuerdo con esto, en el concepto se deberán incluir las maniobras y acarreos dentro de la obra, así como la mano de obra correspondiente; asimismo se deberán contemplar el suministro en obra del mortero y los materiales necesarios, pero sin considerar el suministro de la piedra.*

*MEDICIÓN Y PAGO. Este se hará en metros cuadrados con aproximación de un décimo considerando para este fin las dimensiones de proyecto.*

#### **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 esta implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.*

*En ningún caso la Comisión hará mas de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.*

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

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

#### **EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

1010.02.04, 1020.02.04, 1040.02 Y 04, 1042.02 Y 04

*Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así*

*como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cubico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar 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 aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días 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 danos o molestias a sus habitantes.*

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

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

*El ingeniero esta 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 rebace 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 se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.*

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

*No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, 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 considerará que las excavaciones se efectúan en agua, solamente en el caso en que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviada o agotada por bombeo en forma económicamente conveniente para la Comisión, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.*

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

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

*A).- Afloje del material y su extracción.*

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

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

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

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

*F).- Extracción de derrumbes.*

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

## **EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

*1060.02, 1060.04, 1070.02, 1070.04, 1080.02, 1080.04, 1082.02, 1082.04, 1090.01, 1092.01*

**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 ordenes del Ingeniero, afinándose en tal forma que ninguna saliente del terreno penetre mas 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 mas de 10 (diez) cm. del correspondiente de la sección del proyecto; salvo cuando las excavaciones se efectúen en roca fija en cuyo caso dicha tolerancia se determinará de acuerdo con la naturaleza del material excavado, sin que esto implique obligación alguna para la 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 ordenes 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 de libre colocación, o dentro de ella pero en forma que no sea simultánea a las obras de excavación o de acuerdo con algún procedimiento especial o colocación o compactación según el proyecto y/o las ordenes 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 determinará directamente en las excavaciones el volumen de los diversos materiales excavados de acuerdo con las secciones de proyecto y/o las ordenes del Ingeniero.*

*No se estimarán 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/u ordenes del Ingeniero el material producto de la excavación se coloque en bancos de desperdicio fuera de la zona de libre colocación, se estimará y pagará por separado al Contratista este movimiento.*

*Cuando el material producto de las excavaciones de las estructuras sea utilizado para rellenos u otros conceptos de trabajo, fuera de la zona de libre colocación, o bien dentro de ella en forma no simultánea a la excavación habiendo sido depositado para ello en banco de almacenamiento, o utilizado de acuerdo con algún proceso de colocación o compactación que señale el proyecto y/o 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, 1101.01 Y 02*

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

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

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

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

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

### ***PLANTILLAS APISONADAS***

1130.01 y 1130.02

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

*La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del pisonado 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 descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.*

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

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

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

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

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

- a).- *Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilometro y descarga en el sitio de la utilización del material.*
- b).- *Selección del material y/o papeo.*
- c).- *Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).*
- d).- *Compactar al porcentaje especificado.*
- e).- *Acarreos y maniobras totales.*
- f).- *Recompactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.*

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

*1131.01, 02, 03, 04, 05 Y 06*

##### **DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilometro y descarga en el sitio de utilización del material.*
- b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que este estipulado (quitar o adicionar).*
- c).- Seleccionar el material y/o papear.*
- d).- Compactar al porcentaje especificado.*
- e).- Acarreo, movimientos y traspaleos locales.*

*EXTENDIDO Y BANDEADO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN.*

*1135.01*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por extendido y bandeo 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 del 2% hacia uno o ambos lados, con el material sobrante de la excavación de zanja y sin ninguna compactación especial.*

*MEDICIÓN Y PAGO. Para efectos de estimación y pago se tomará como unidad el metro cubico de material extendido y bandeado efectivamente, a entera aprobación del Ingeniero al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes ejecutados con aproximación de un décimo.*

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

*1140.01, 02, 03, 04, 05 Y 06*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para 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 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 efectivas con aproximación de 0.25 hr*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### *ADEMES DE MADERA*

*1150.00 Y 1151.00*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes.*

*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 ordenes de Ingeniero.*

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

*MEDICIÓN Y PAGO.- El ademe de madera se pagará por metro cuadrado de superficie de contacto con aproximación a un décimo, incluyendo todos los materiales y mano de obra, así como los fletes, maniobras locales y su desmantelamiento.*

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

*2040.01 AL 11*

*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 ingles de Poli-Vinil-Chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.*

*La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.*

*Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:*

- 1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.*
- 2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.*
- 3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralon o Similar, de aproximadamente 1 mm. de espesor.*
- 4.- Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.*
- 5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.*

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



*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 mas 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 después de terminada la instalación.*

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

*Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de los mismos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes mas 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:*

*A).- Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.*

*B).- Maniobras y acarreos para colocar a un lado de la zanja.*

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

*INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.*

*2050.01 AL 13*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La instalación de tubería de polietileno de alta densidad, es un sistema en el las uniones se llevan a cabo por medio de termofusión; esto es calentado simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesaria, para que después con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre una unión monolítica 100 por ciento hermética y mas resistente que la propia tubería.*

*En la nomenclatura de la tubería de PVC, se utiliza el termino RD como referencia para establecer los diferentes espesores de la tubería según su rango de presión de trabajo; siendo la abreviatura la relación de dimensiones, es decir es la proporción que existe entre el diámetro exterior y el espesor mínimo de pared del tubo. De acuerdo con lo anterior, a menor numero de RD corresponde una pared mas delgada en comparación con el diámetro exterior.*

*En la generalidad las especificaciones para la instalación de este tipo de tubería, son las mismas que para las de asbesto cemento y PVC excepto las modalidades que son función de las características de estas tuberías.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas en función de su diámetro, y de acuerdo al proyecto. Debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:*

- a. - Revisión de la tubería para certificar su buen estado.*
- b. - Maniobras y acarreos para colocarla al lado de la zanja.*
- c. - Instalación y unión de la tubería, bajada de la misma, y prueba hidrostática con manejo del agua y reparaciones que se pudiesen requerir.*

#### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA**

**2060.01 AL 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 de la extremidad defectuosa por medio de un biselador de soplete o con herramientas mecánicas adecuadas.*

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

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

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

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

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

*La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria, usando 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 a 6.3.6 y 6.4.1 a 6.4.15). De no disponerse de la calificación internacional, deberá sujetarse forzosamente al examen.*

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

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

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

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

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

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

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

*El bajado de la tubería deberá hacerse cuidadosamente, empleando bandas de lona u otro material suave. No se permitirá el uso de fibra o metal que pueda dañar la protección. La maniobra se efectuará cuidando que la tubería quede sujeta a esfuerzos de compresión y no de tensión cuando sea colocada en el fondo de la zanja. Salvo el caso en que la supervisión lo autorice, la tubería deberá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que 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 lingadas, 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 del sandblasteo, ya que no habrá ninguna modificación en el precio, por las razones expuestas anteriormente.*

#### **PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE ACERO.**

**2061.01 AL 14**

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por prueba hidrostática de la tubería de 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 al aire atrapado, mediante la inserción de válvulas de admisión y expulsión de aire en la parte mas 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 ésta 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 existir a lo largo de la línea.*

*En el caso de que las fallas o fugas se deban al junteo 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, éstos deberán ser contruidos por el Contratista, suministrando todos los materiales para ello hasta el lugar de su utilización, asimismo, el Contratista esta obligado a demolerlos y retirar todos los materiales resultantes de dicha demolición.*

*La Comisión proporcionará al Contratista el o los sitios de la fuente 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 utilizara el metro con aproximación de un decimal.*

*Al efecto se determinara directamente en la obra las longitudes de tubería con base en el proyecto; efectivamente probados, aprobados y certificados por la Residencia. No cuantificarán 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 anunciativa se señalan las actividades principales contempladas en este concepto:*

- a. - Incorporar, manejar y transvasar el agua.*
- b. - Reponer desperdicios.*
- c. - Levantar presión hasta lo especificado y probar tubería.*
- d. - Reparar desperfectos.*

*El Contratista deberá hacer los preparativos necesarios, colocar tapones, atraques provisionales etc.*

## **LIMPIEZA DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO, CON CHORRO DE ARENA.**

**2062.01 AL 06**

### **DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN:**

*GRADO COMERCIAL (SSPC-SP-6-63).- Procedimiento para preparar superficies metálicas para ser pintadas, mediante la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido pintura o materias extrañas, mediante el uso de abrasivos impulsados a través de mangueras o ruedas centrifugas. Toda la grasa, aceite, polvo y escama, así como pintura vieja deberán de ser completamente eliminadas, excepto en pequeñas partes, partes descoloridas, que sean encontradas en el fondo de las picaduras. La superficie es moldeada en color gris. Por lo menos 2/3 de cada pulgada cuadrada (6.45 centímetros cuadrados) de área de superficie deberá de estar libre de todo residuo visible y el resto limitado a ligera decoloración o manchado ligero.*

*CERCANO A METAL BLANCO (SSPC-SP-10-63).- Procedimiento para la preparación de superficies metálicas, para pintarse, por medio de la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura y materias extrañas, por medio del uso de abrasivos propulsados por medio de mangueras o de ruedas centrifugas.*

*Todo el aceite, grasa o suciedad, escama de laminación, óxido, productos de corrosión, pintura y materias extrañas, deben eliminarse completamente. Sombras muy grandes o líneas o decoloraciones ligeras, cubiertas por manchas de óxido, óxidos de la escama de laminación o residuos adheridos, pueden permanecer. El 95 % de la superficie debe de quedar libre de residuos. La superficie vista sin aumento, debe estar libre de todo aceite, grasa, suciedad, escama de laminación visible, óxido, productos de corrosión, pintura o cualquier otra materia extraña. El color de la superficie limpia, puede ser afectado por el tipo particular de abrasivos usados.*

*METAL BLANCO (SSPC-SP-5-63).- Procedimiento para preparar superficies metálicas para ser pintadas, eliminando toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura vieja, o cualquiera otra materia extraña; mediante el uso de abrasivos propulsados a través de mangueras o ruedas centrifugas. Una superficie limpiada con chorro de arena a metal blanco, tiene un color uniforme gris claro, ligeramente rugosa para proporcionar mayor anclaje a los recubrimientos. La superficie, vista sin aplicación, debe de estar libre de toda escama de fundición visible, así como de aceite, grasa, polvo, óxido, pintura o cualquiera otra materia extraña. El color de la superficie limpia puede ser afectado por el medio abrasivo particular que se use.*

*GENERALIDADES.- La limpieza de tubería y piezas especiales de acero con chorro de arena, son limpiezas realizadas en las superficies metálicas aplicando un chorro de abrasivos a presión, utilizándose arena o granalla metálica como abrasivos.*

*La rugosidad o máxima profundidad del perfil que se obtenga en la superficie limpia y que servirá como anclaje para el recubrimiento, estará comprendida entre 0.0001 y 0.0025", de acuerdo con el espesor de película del primario, el cual deberá ser mayor que la profundidad del perfil o anclaje.*

*Después de realizada la limpieza cuando se utilice chorro de arena se hará una eliminación del polvo sopleteando la superficie con un chorro de aire seco y limpio.*

*Para aceptar una superficie preparada con arena, deberá tener el mismo aspecto que en un área de dos metros cuadrados, seleccionada previamente como patrón y representativa de las condiciones de la superficie por limpiar. Así mismo se utilizará el patrón para corroborar que la profundidad de anclaje es la especificada, utilizando la lampara comparadora de anclaje u otro aparato de medición.*

*El tiempo máximo que se permitirá que transcurra entre la limpieza y la protección de la superficie dependerá del medio ambiente en que se trabaje, pero en ningún caso excederá de cuatro horas; cuando se excedan los tiempos permisibles de tubería, repetir el trabajo de limpieza de la superficie.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- Los conceptos de limpieza de tubería se medirán en metros cuadrados, utilizando en función de lo requerido cualquiera de los conceptos aquí contemplados; por el precio unitario el Contratista deberá proporcionar todos los materiales, incluyendo acarreo, movimientos locales, fletes y desperdicios; así como los equipos idóneos y de las capacidades adecuadas en función de los volúmenes y la mano de obra, asimismo, se deberán incluir los movimientos que se deban realizar en las superficies por limpiar, implícito en esto su racional acomodo.*

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

*2063.01*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. El corte y biselado de la tubería de acero deberá ejecutarse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fabrica. No se deberán hacer cortes ni biseles sin el equipo adecuado, ya que no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren*



*irregularidades. La configuración del bisel deberá ser uniforme en todo el perímetro del tubo y será función del espesor y/o de las indicaciones de la Residencia.*

*MEDICIÓN Y PAGO. El corte y biselado se valorará como una sola actividad cuantificándose por metro lineal del perímetro del tubo y debidamente aprobado por la Residencia. Incluye todos los materiales, mano de obra y equipo, así como el manejo de las piezas a tratar.*

#### *PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO; SUPERFICIE EXTERIOR*

*2064.01 Y 2064.03*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Supervisor de la Comisión haya aprobado 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 dejará una faja de quince centímetros, sin pintar en el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizarse entre sí, no irán pintadas.*

*No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:*

*Los trabajos son a la intemperie y existan tolvánicas o lluvias.*

*La superficie por recubrir esté 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 descubiertos. Todas las*

*irregularidades deberán ser removidas, a juicio del Residente, serán simplemente reimprimidas limpiadas nuevamente cepillándolas y/o soplándolas con chorro de arena para ser posteriormente retocadas 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 sujetará 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 del esmalte, con los refuerzos mecánicos deberán hacerse en una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.*

*Para el caso del concepto 2064.03 que se refiere al PARCHEO EXTERIOR, son actividades iguales a los descritos anteriormente referidas a las porciones de unión de tubos soldados, por lo que el tratamiento es semejante al procedimiento de protección de la tubería en la obra; y siendo aplicable todo lo especificado.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- Se utilizará 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.*

#### *PROTECCIÓN ANTICORROSIVA INTERIOR EN TUBERÍAS DE ACERO.*

*2064.02 Y 2064.04*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La 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 epóxico catalizado (RP-6, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.002" y el suministro y aplicación de dos capas de acabado epóxico de altos sólidos (RA-26, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005" en color blanco, Código Munsell Numero N 9.5 dando un espesor total de 0.012".*

*La pintura de ésta tubería deberá 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 ( o 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 mas altas.*

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

*Se utilizara el calibrador de tipo magnético operado por imanes permanentes que puede ser el "Elcometro", "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 1/2 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. Ésta se marca y se repara, detectándose la reparación.*

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

*Malla U.S. Estandar 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 Comisión Nacional del Agua :*

*Adherencia*

*Espesor de película seca*

*Coeficiente de abrasión*

*Salpicado (Método 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 Comisión Nacional del Agua.*

*MEDICIÓN 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 14**

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- 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" (Cold Wind Bending).*

*La curvatura se distribuirá a lo largo de la mayor extensión posible de 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 mas 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 ingleses 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 estén compuestos de dos tramos de 6.00 metros soldados entre si en fabrica, 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 fabrica 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 esta entre una cresta y un seno adyacentes.*

*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 maquina dobladora, antes de iniciar el trabajo, para determinar en forma practica 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 necesarios.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- Esta actividad será medida para fines de pago en metros lineales de tubería doblada, incluyendo en éstos 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.*

#### *INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA DE LA SOLDADURA.*

*2069.01*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Tan pronto como sea posible, después de haber hecho la soldadura, las juntas circunferenciales de campo, deberán ser radiografiadas por el instalador. La película usada para hacer las radiografías, será del tipo de combustión lenta (Slow-Burning). Las radiografías se tomarán estrictamente de acuerdo con los requisitos y con la técnica descrita en la Sección W-524 del Código API-ASME. Las radiografías deberán cumplir con la calidad radiografica 2-2T.*

*La inspección radiográfica deberá realizarse como mínimo al 30 % de las soldaduras circunferenciales para junteo de la tubería de línea realizada al día y seleccionadas al azar, aplicándose al 100 % de la circunferencia de cada soldadura el método radiográfico.*

*Toda reparación y reinspección será siempre por cuenta del Contratista y se llevará a cabo con los procedimientos de soldadura calificados expofeso.*

*En los puntos siguientes, deben inspeccionarse el 100 % de las soldaduras circunferenciales mediante el método radiográfico:*

- Dentro de Zonas pobladas como colonias residenciales, centros comerciales y zonas designadas como comerciales e industriales.*
- Cruces de ríos, lagos y corrientes de agua, dentro de una zona sujeta a inundación frecuente y en los cruces sobre puentes de ríos, lagos y corrientes de agua.*

- *Derechos de vía de ferrocarriles o de carreteras publicas, incluyendo túneles, puentes y pasos superiores de ferrocarriles y caminos.*
- *Soldaduras circunferenciales viejas en tubo usado.*
- *Soldaduras circunferenciales de conexiones no probadas hidrostáticamente.*

*Todas las radiografías se entregarán a los inspectores de la Dependencia, con objeto de que estos juzguen la calidad de cada una de las juntas soldadas.*

*Los defectos de soldadura que sean mostrados por las radiografías, deberán cincelarse o maquinarse hasta encontrar el metal sano y las cavidades resultantes deberán ser soldadas nuevamente, las soldaduras que hayan sido reparadas se radiografiarán otra vez, hasta asegurarse de que han quedado aceptables.*

*El Contratista tendrá derecho a que se le muestren las radiografías de soldadura objetadas y que se le expliquen las razones del rechazo. Las soldaduras objetadas serán consideradas defectuosas, de acuerdo con la inspección radiografica y a juicio del Ingeniero cuando presenten alguna de las fallas que se detalla en el Código API-1104.*

*MEDICIÓN Y PAGO. La inspección radiografica se medirá para fines de pago en metros lineales de radiografía con aproximación a un decimal, incluyendo las actividades correspondientes para la toma y procedimiento de la misma, así como el suministro de materiales y equipo.*

#### **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONCRETO SIMPLE; REFORZADO; Y REFORZADO CON JUNTA DE HULE**

*3010.01 AL 07, 3020.02 AL 08; 3040.01 AL 13*

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** *Se entenderá por "instalación de tubería de concreto para alcantarillado", el conjunto de operaciones que debe ejecutar el Contratista para colocar en forma definitiva según el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, la tubería de concreto simple o reforzado, ya sea de macho y campana o de espiga que se requiera para la construcción de redes de alcantarillado.*

*La colocación de la tubería de concreto se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 ( cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto, cuando se trate de tubería hasta de 60 cm. (24") de diámetro o de 10 mm. (diez), cuando se trate de diámetros mayores. Cada pieza deberá tener un apoyo*

*completo y firme en toda su longitud para lo cual se colocara de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y soportes de cualquier otra índole.*

*La tubería de concreto se colocará con la campana o la caja de la espiga hacia aguas arribas y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arribas. Los tubos serán junteados entre si con mortero de cemento arena en proporción 1:3.*

*Para la colocación de tubería de concreto, se procederá a limpiar cuidadosamente su junta libre quitándole la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre y en igual forma la junta del tubo por colocar. Una vez hecha esta limpieza se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta y se llenarán la semicircunferencia inferior de la campana o caja para espiga del tubo ya colocado, y la semicircunferencia superior exterior del macho o espiga del tubo por colocarse, con mortero, formando una capa de espesor suficiente para llenar la junta. A continuación se enchufarán los tubos forzándolos para que el mortero sobrante en la junta escurra fuera de ella. Se limpiará el mortero excedente y se llenarán los huecos que hubiere en las juntas, con mortero en cantidad suficiente para formar un bordo que la cubra exteriormente. Las superficies interiores de los tubos en contacto deberán quedar exactamente rasantes.*

*La impermeabilidad de los tubos de concreto y sus juntas, será probado por el Contratista en presencia del Ingeniero y según lo determine este ultimo, en una de las dos formas siguientes :*

*a).- Prueba hidrostática accidental.- Esta prueba consistirá en dar, a la parte mas baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de dos metros. Se hará anclando, con relleno del producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando totalmente libre las juntas de los mismos. Si el junteo esta defectuoso y las juntas acusaran fugas, el Contratista procederá a descargar la tubería y a rehacer las juntas defectuosas. Se repetirá esta prueba hidrostática cuando haya fugas, hasta que no se presenten las mismas a satisfacción del Ingeniero. Esta prueba hidrostática accidental únicamente se hará en los casos siguientes :*

*Cuando el Ingeniero tenga sospechas fundadas de que existen defectos en el junteo de los tubos de alcantarillado.*

*Cuando el Ingeniero, por cualquier circunstancia, recibió provisionalmente parte de las tuberías de un tramo existente entre pozo y pozo de visita.*

*Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Contratista rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este ultimo caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje a la tubería.*



*b).- Prueba hidrostática sistemática.- Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de agua de una pipa, que desagüe al citado pozo de visita con una manguera de diámetro adecuado, por ejemplo : 4" o 6" de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo de alcantarillado por probar.*

*En el pozo aguas abajo el Contratista instalará una bomba a fin de evitar que se forme un tirante de agua que pueda deslavar las ultimas juntas de mortero de cemento que aun estén frescas. Esta prueba hidrostática tiene por objeto determinar si es que la parte inferior de las juntas se retaco debidamente con mortero de cemento, en caso contrario, presentarán fugas por la parte inferior de las juntas de los tubos de concreto. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si el junteo acusara defectos en esta prueba, el Contratista procederá a la reparación inmediata de las juntas defectuosas y se repetirá esta prueba hidrostática hasta que la misma acuse un junteo correcto.*

*En el caso de tuberías con junta hermética la prueba hidrostática para comprobar la hermeticidad la junta deberá ajustarse a presión hidrostática interna de 0.75 kg./cm<sup>2</sup> en atarjeas, 1.5 kg./cm<sup>2</sup> en colectores y emisores.*

*El Ingeniero solamente recibirá del Contratista tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que toda la tubería se encuentra limpia sin escombros ni obstrucciones en toda su longitud.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación de tuberías de concreto se medirá en metros lineales, con aproximación de una decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de las tuberías instaladas según el diámetro y el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren dentro de otro en las juntas.*

*Con carácter enunciativo, se señalan las principales actividades que integran estos conceptos :*

*Revisión de las tuberías, maniobras para colocarlas a un lado de la zanja, bajada, alineado, junteo con mortero; cuando así lo obliguen las características de la tubería; y junteo con anillo de hule cuando se trate de tubería con junta hermética; instalación y prueba.*

*Cuando por condiciones de la obra y/o el proyecto fuera preciso colocar fracciones de tubo, se considerará para fines de pago la longitud total de los mismos.*

## **CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAÍDA**

3060.01 AL 13; 3061.01; 3070.01 AL 13; 3071.01; 3080.01 AL 13; 3081.01; 3120.01 AL 04; 3121.01

*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 mas 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 juntada con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5cm. (uno y medio centímetros). Cada hilada deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman ( cuatrapeado ).*

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

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

- a).- Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.*
- b).- Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante cerchas.*
- c).- Se 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 el proyecto, se construirán pozos de visita de " tipo especial", según los planos que proporcionará oportunamente la Comisión al Contratista, los que fundamentalmente estarán formados de tres partes:*

*En su parte inferior una caja rectangular de mampostería de piedra de tercera, 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; una segunda parte formada por la chimenea del pozo, con su brocal y tapa; ambas partes se ligan por una pieza de transición, de concreto armado, indicada en los planos tipo.*

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

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

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

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

*MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de pozos de visita y de cajas de caída se medirá en unidades. Al efecto se determinará en la obra el número de ellos construidos según el proyecto y/o las ordenes 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 VISTA.**

### *3110.01 AL 03*

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

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

*El concreto que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas deberá de tener una resistencia  $f'c = 175\text{kg/cm}^2$  y ser fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.*

*MEDICIÓN 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 numero 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 su manejo, maniobras locales e instalación).*

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

### *3130.01 AL 04*

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

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

*Las conexiones formaran con el alcantarillado un ángulo aproximado de 90 (noventa) grados en planta.*

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

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

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

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

#### **MAMPOSTERÍA Y ZAMPEADO PARA ESTRUCTURAS**

**4000.01 AL 02**

**4001.01 AL 03**

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

*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 Ingeniero, 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 que se emplee para juntarla mampostería, deberá tener la proporción que señale el proyecto. El mortero podrá hacerse a mano o 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 de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes realizados por el Contratista según lo especificado en el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero.*

*El pago de estos conceptos se realizara en función de lo realmente ejecutado y de acuerdo con las definiciones de cada concepto; correspondiendo el suministro de todos los materiales en obra, incluyendo abundamiento 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 contruidos fuera de las secciones del proyecto y/o las ordenes del Ingeniero.*

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

**4020.01 AL 04**

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Muro de mampostería de tabique es la obra de albañilería formada por tabiques unidos entre si por medio de mortero cemento-arena en proporción 1:5, para formar lienzo, mochetas, repisones, escalones forjados, etc. Los tabiques podrán ser colorado común, prensado, o cualquier otro tipo ordenado por el proyecto y/o por el Ingeniero.*

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

*deberán ser aproximadamente del mismo color, sin chipotes, reventaduras, grietas y otros defectos.*

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

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

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

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

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

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

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

*El espesor del mortero de cemento entre los tabiques deberá de ser de medio a uno y medio centímetros, según lo indicado en el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero. Las juntas de asiento de los tabiques deberán de formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatraperas y a plomo. Las juntas se llenarán y entallarán correctamente con mortero en toda su longitud conforme progrese la construcción. Las juntas visibles en los paramentos se conformarán y entallarán con juntas de intemperie, a menos que el proyecto ordene otra cosa. Cuando las juntas sean visibles y se empleen como motivo de ornato, se entallarán con una entrante o una saliente de mortero de cal o cemento, las que tendrán forma achaflanada o semicircular y su ancho*

*estará comprendido entre 1 (uno) y 1 1/2 (uno y medio) centímetros, con las modificaciones señaladas en el proyecto.*

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

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

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

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

*En la construcción de muros se deberán humedecer bien los tabiques antes de colocarse, se nivelará la superficie del desplante, se trazaran los ejes o paños de los muros utilizando hilos y crucetas de madera. Es conveniente al iniciar el muro levantar primero las esquinas, pues estas sirven de amarre a los hilos de guía, rectificándose las hiladas con el plomo y el nivel conforme se va avanzando el muro o muros.*

*MEDICIÓN Y PAGO. - Los muros y mamposterías de tabique colorado común recocido que fabrique el Contratista serán medidos en metros cuadrados con aproximación de una decimal, y para el efecto se medirán directamente en la obra el número de metros cuadrados de lienzo de muro o mampostería construidos de acuerdo con el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero. En la medición se incluirán las mochetas y cornisas, pero se descontarán los vanos correspondientes a puertas, ventanas y claros.*

*El pago de estos conceptos se hará de acuerdo con las características y espesores aquí contemplados, incluyendo el suministro de todos los materiales en obra, incluyendo mermas y desperdicios; así mismo el equipo cuando se requiera, el andamiaje y la mano de obra.*

#### **FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.**



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a).- Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.*
- b).- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40), se obtenga un color mas claro que el estándar, para que sea satisfactorio.*
- c).- El contenido de polvo ( partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (A.S.T.M., designación C- 117), no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.*
- d).- El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.*
- e).- Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometria este comprendida entre los limites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M.E. 11.3a.*

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

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

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

- a).- Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.*
- b).- La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.*
- c).- El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (doscientos) ( A.S.T.M., designación C-117), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.*
- d).- El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva " Método Standard de U.S. Bureau of Reclamation" (designación 18), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.*
- e).- No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el concreto.*

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

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

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

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

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

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

*El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto. Excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Ingeniero. Las*

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

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

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

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

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

*Los vibradores de concreto que contengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7000 ( siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.*

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

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

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

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

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

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

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

- A).- El suministro del cemento en la cantidad que se requiera incluyendo mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.*
- B).- La adquisición y/u obtención de la arena y la grava en las cantidades necesarias con mermas y desperdicios, incluyendo carga, acarreos a 10 (diez) kilómetros y descarga.*
- C).- El suministro de agua con mermas y desperdicios.*
- D).- El curado con membrana y/o agua y/o curacreto.*
- E).- La mano de obra y el equipo necesarios.*

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

## **PLANTILLAS COMPACTADAS**

**4070.01 Y 4071.01**

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se desplantarán 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 Ingeniero 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 ordenes del Ingeniero.*

*La compactación de la plantilla se efectuará en forma manual o con equipo mecánico, buscándose la uniformidad en toda la superficie de la excavación, hasta obtener el espesor estipulado en el proyecto y/o por las ordenes del Ingeniero. En la compactación manual de la plantilla se utilizara un pisón con placa de fierro y previamente se aplicara al material la humedad necesaria para facilitar la compactación.*

*La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerá el material en forma adecuada.*

*Las plantillas deberán de construirse antes de iniciar el desplante de las estructuras de la cimentación que soportarán, y previamente a la iniciación de la construcción de las estructuras el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero para la plantilla construida, ya que en caso contrario éste podrá ordenar, si así lo considera conveniente, que se levanten las partes de cimentación ya construidas y las superficies de plantilla que considere defectuosas y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.*

*Cuando de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o por las ordenes del Ingeniero se requiera la construcción de una plantilla cementada, esta se formará agregando a los materiales base un mortero lo suficientemente fluido para que con el apisonado se logre la máxima homogeneidad y reducción de vacíos. La graduación de los materiales empleados para la fabricación del mortero será 1:5.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de plantillas se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal, y al efecto se medirá directamente el volumen de la plantilla en función de las características de los materiales; quedando incluidos los suministros en obra de los materiales con desperdicios y fletes; la mano de obra y el equipo.*

#### **CIMBRAS DE MADERA**

*4080.01 AL 05, 06 Y 07*

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

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

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

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

*El entablado o el revestimiento de las formas deberá ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o bañado de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto amoldado. El tipo y la condición del entablado o revestimiento de las formas, la capacidad de las formas para resistir esfuerzos de distorsión causados por el colado y vibrado del concreto, y la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de las formas, deberán ser tales que las superficies amoldadas del concreto, después de acabadas, queden de acuerdo con los requisitos aplicables de estas Especificaciones en cuanto a acabados de superficie amoldadas.*



*Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir, y de manera que, para las formas construidas de madera laminada o de tableros de entablado machihembrado, las líneas verticales de las formas sean continuas a través de toda la superficie. Si se usan formas de madera machihembrada en tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y cada tablero deberá consistir de piezas continuas a través del ancho del tablero. Si se usan formas de madera machihembrada y no se forman tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y las juntas verticales en el entablado deberán quedar salteadas y deberán quedar en los travesaños.*

*Los acabados que deben darse a las superficies serán como se muestra en los planos o como se especifica en seguida. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes, conforme lo indique el Ingeniero. El acabado de superficies de concreto debe hacerse por obreros expertos, y en presencia de un inspector de la Comisión. Las superficies serán aprobadas cuando sea necesario para determinar si las irregularidades están dentro de los límites especificados. Las irregularidades en las superficies se clasifican "abruptas" o "graduales". Las irregularidades ocasionadas por desalojamiento o mala colocación del revestimiento de la forma o de las secciones de forma, o por nudos flojos en las formas u otros defectos de la madera de las formas se consideraran como irregularidades "abruptas" y se probaran por medida directa. Todas las demás irregularidades se consideraran como irregularidades "graduales" y se probarán por medio de un patrón de arista recta o su equivalente para superficies curvas. La longitud del patrón será de 1.50 metros para probar las superficies moldeadas y de 3.00 metros para probar las superficies no moldeadas. Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.*

*Al colar concreto contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el concreto. Antes de depositar el concreto, las superficies de las formas deberán aceitarse con aceite comercial para formas, que efectivamente evite la adherencia y no manche las superficies del concreto. Para las formas de madera, el aceite deberá ser mineral puro a base de parafina, refinado y claro. Para formas de acero, el aceite deberá consistir en aceite mineral refinado adecuadamente mezclado con uno o mas ingredientes apropiados para este fin. No se permitirá que contaminen el acero de refuerzo.*

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

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

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

*MEDICIÓN Y PAGO.- Las formas de concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación de una decimal. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de concreto que fueron cubiertas por las formas al tiempo que estuvieron en contacto con las formas empleadas, es decir por área de contacto.*

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

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

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

*4090.01, 02 Y 03.*

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

*El fierro de refuerzo que proporcione la Comisión Nacional del Agua para la construcción de estructuras de concreto reforzado o el que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá llenar los requisitos señalados para ese material en la norma B-6-1955 de la Dirección General de Normas.*

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

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

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

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

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

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

*En el caso de que el acero lo proporcione la Comisión Nacional Del Agua; la carga, acarreo y descarga al sitio de la obra se hará por separado.*

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

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

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

**APLANADOS Y EMBOQUILLADOS**

4100.01 AL 06

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero sobre la superficie de repellado para afinarlas y protegerlas de la acción del intemperismo y con fines decorativos.*

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

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

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

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

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

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

#### *SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FOSA SÉPTICA.*

6004.01.

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Las fosas sépticas en su funcionamiento, deberán cumplir con lo fijado en el reglamento de la Dirección General de Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y cuando se indique el proyecto, llevarán*

*cámaras de oxidación. La fosa séptica será prefabricada y se instalará en la siguiente forma:*

*Se ejecutará una excavación con afine del fondo de la misma adecuada para alojarla al nivel que se indique.*

*Se tenderá una plantilla de padecería de tabique o grava con mortero de cal en proporción uno a cinco (1:5).*

*Se colocará la fosa séptica cuidando de que asiente en toda la superficie de su base.*

*Se procederá a rellenar la excavación con los materiales que se autoricen, compactando con pisón de mano por capas de veinte (20) centímetros de espesor, suelto como máximo, hasta alcanzar el nivel adecuado para conectar los tubos de carga y descarga; complementando el relleno hasta cubrir la fosa séptica, con un colchón mínimo de treinta (30) centímetros de espesor.*

*MEDICIÓN Y PAGO. El suministro e instalación de fosa séptica se cuantificará por pieza, incluye la adquisición, acarreo, flete, bajada y acomodo, así como las conexiones de la tubería. No incluye excavación, rellenos, ni plantillas.*

#### *REGISTROS DE ALBAÑAL.*

*6005.01 Y 02*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- b).- La cara aparente de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales, que el o pavimento definitivo; así mismo las juntas, colores, y texturas del terminado serán de acuerdo al proyecto.*
- c).- Al terminar el colado de la tapa del registro se proveerá de un dispositivo especial que facilite introducir en el una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.*

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

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

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

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

El Precio Unitario incluye todos los materiales, puestas en obra con mermas, desperdicios y acarreos; la mano de obra y el equipo; se utilizará como unidad la pieza; y en función de la profundidad: el Incremento por cada 50 centímetros.

## **INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS**

6008.01

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

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

Los muebles sanitarios que de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero sean instalados en las obras objeto del Contrato, deberán cumplir los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento estipulados en las Especificaciones de la Norma D.G.N. B41-1950 de la Secretaría de Industria y Comercio y deberán ser sometidos a la previa aprobación del Ingeniero.

*Las llaves de agua de los muebles sanitarios que sean instalados en las obras objeto del Contrato de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad y funcionamiento estipulados en la Norma Oficial D.G.N. B68-1954, de la Secretaría de Industria y Comercio.*

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

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

- a).- En los lienzos de los muros correspondientes se prepararan las cajas y canes necesarios para recibir sólidamente los apoyos del mueble correspondiente.*
- b).- En su caso, en los pisos o pavimentos se ejecutarán las perforaciones en que quedarán alojados las pijas, anclas o tornillos que sujetarán sólidamente el mueble al piso.*
- c).- Entre la superficie de contacto del lienzo del muro o pavimento y la superficie de contacto del mueble se colocará la cama de mastique, plomo o cualquier otro material que estipule el proyecto y/o lo ordene el Ingeniero con la finalidad de conseguir hermeticidad en la junta de unión.*
- d).- Se instalará y conectará el lote completo de conexiones y/o piezas especiales necesarias y suficientes para conectar las llaves de servicio del mueble sanitario a la correspondiente salida de servicio de la red de alimentación de agua. Todas las conexiones deberán quedar herméticas.*
- e).- Instalación y conectado del lote completo de conexiones y/o piezas especiales como cespools, tubos de plomo, coladeras, etc., que sean necesarias y suficientes para conectar herméticamente la descarga del mueble sanitario con el desagüe de servicio correspondiente de la red de albañal.*
- f).- Se ejecutarán todos los trabajos de plomería auxiliares que sean necesarios para la correcta instalación y buen funcionamiento de los muebles.*
- g).- Se hará la prueba de funcionamiento de cada mueble instalado en las obras objeto del Contrato, y se corregirán todos los defectos que ocurrieren.*



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

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

#### *SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA*

*7004.01 AL 03*

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

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

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

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

- a).- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa o refleja, de la luz solar.*
- b).- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.*

- c).- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.*
- d).- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.*
- e).- Serán resistentes a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.*
- f).- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.*
- g).- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE CONCRETO.**

*8031.01 AL 07; 8032.01 AL 10; 8033.01 AL 07.*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de tuberías de concreto el que haga el Contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de alcantarillado de acuerdo con lo estipulado en el Contrato.*

*Todos los tubos de concreto serán de un solo grado de calidad y tipo. Se entiende por tubos de concreto sin reforzar para alcantarillados, aquellos conductos contruidos de concreto y provistos de un sistema de junteo adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.*

*Se entenderá por tubos de concreto reforzado para alcantarillado y para alcantarillas aquellos conductos contruidos de concreto reforzado y provistos de un sistema de junteo adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.*

*Dimensiones.- Las dimensiones de los tubos serán las indicadas en la Normatividad Oficial Vigente, respetando sus tolerancias.*

*Para tubos de Concreto Reforzado, el espesor, el diámetro interior, el área total del acero de refuerzo y la resistencia del concreto, serán los estipulados en Tablas.*

*El refuerzo circunferencial podrá hacerse con anillos o bien con varilla de acero enrollada helicoidalmente.*

*Espaciamiento máximo de los anillos de centro a centro: En tubos de 122 cm. o menores: 10 cm.*

*En tubos mayores de 122 cm.: No excederá el espesor del tubo, pero en ningún caso será mayor de 15 cm.*

*En todos los tubos de 91 cm. de diámetro o mayores, la junta tendrá un refuerzo circunferencial igual al correspondiente a un anillo.*

*El recubrimiento mínimo de concreto que deberá llevar el refuerzo circunferencial será de 25.4 mm.*

*Cuando se use una sola linea de refuerzo circular, se colocará a distancias iguales de las superficies exterior e interior del tubo y cuando se usan dos lineas, una se colocará cerca de la superficie interior y la otra de la superficie exterior del tubo.*

*La linea sencilla de refuerzo elíptico usada en tubos circulares, se colocará cerca de la superficie interior del lomo y del lecho bajo del tubo y cerca de la superficie exterior en los lados del diámetro horizontal del tubo.*

*El refuerzo longitudinal debe cumplir con espaciamiento máximo de las barras: 30 cm.*

*Área de refuerzo mínima: 1 centímetro cuadrado por metro.*

*Numero mínimo de barras longitudinales:*

*En tubos de 2.40 m. de largo y menores: 6 de 1/4" de diámetro.*

*En tubos de 2.40 a 3.60 m. de largo: 6 de 5/16" de diámetro.*

*En tubos de 3.60 a 4.80 m. de largo: 6 de 3/8" de diámetro.*

*Los traslapes serán como mínimo de 30 diámetros cuando se usen varillas de grado estructural y 40 diámetros cuando se usen alambres estirados en frío. Si los miembros están soldados, las partes soldadas deberán tener una resistencia a la tensión de por lo menos 3675 Kg/cm<sup>2</sup>.*

*Proporcionamiento.- Los agregados, el cemento y el agua se medirán, graduarán y proporcionarán en forma adecuada para fabricar los tubos de la calidad y diseño requeridos, pudiendo emplearse los aditivos y colorantes que convenga al fabricante. Sin embargo, en ningún caso, la proporción de cemento Portland contenido en la mezcla será menor de 350 Kg. por metro cubico de concreto.*

*Resistencia al aplastamiento.- La resistencia al aplastamiento determinada por los métodos de apoyo en tres aristas y de apoyos de arena no será menor de la indicada en tablas.*

*Absorción de agua.- La cantidad de agua absorbida en las condiciones estipuladas para la prueba de absorción, no deberá pasar del 8 % del peso inicial de los pedazos de tubo en seco.*

*Los tubos deberán estar substancialmente libres de roturas y grietas grandes o profundas.*

*Los planos de los extremos de los tubos deberán ser perpendiculares a su eje longitudinal, salvo especificación expresa en contra.*

*Los tubos estarán completamente libres de burbujas, laminaciones o superficies rugosas, que presenten salientes o hendiduras de mas de 3 milímetros.*

*Los tubos deberán ser interiormente impermeabilizados con un producto asfáltico, presentando una superficie libre de escurrimientos, vetas, combas, gotas, partes sin cubrir u otros defectos.*

*La tubería no deberá presentar ninguna fuga durante la prueba hidrostática. No se considerara como falla la aparición de humedad en la superficie o de pequeñas gotas que permanezcan adheridas a la superficie del tubo.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de tuberías de concreto para redes de alcantarillado se medirá en metros lineales con aproximación de una decimal. Al efecto se medirá directamente en la obra la longitud de las tuberías suministradas por el Contratista y aceptadas por la Comisión, de acuerdo con el proyecto, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren dentro de otro en las juntas.*

*No se estimará para fines de pago la tubería de concreto que no llene los requisitos estipulados en las correspondientes Especificaciones, la que no se utilice en las obras, o que no se coloque de acuerdo con las Especificaciones respectivas.*

#### **SUMINISTRO DE SLANT Y CODO DE CONCRETO.**

*8036.01 AL 08*

*DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de slant y codo de concreto el que haga el Contratista de aquellos que se requieran para la instalación de descargas domiciliarias.*

*Los slant y codos de concreto que suministre el Contratista serán de la forma, dimensiones y demás características que señalen los planos del proyecto y respetando los lineamientos establecidos en la Normatividad Oficial.*

*MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de slant y codo se hará por pieza, para tal efecto se determinará en obra el número de piezas, solicitado y proporcionado por el Contratista. No se considerarán para fines de pago aquellas piezas que no cumplan con lo requerido en cuanto a dimensiones y calidad, o por defectos o deterioros.*

#### **ACARREOS DE MATERIALES**

*9000.01 AL 05*

*9001.01 AL 05*

*9002.01 AL 05*

*9003.01 AL 05*

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

*MEDICIÓN Y PAGO.- El acarreo de materiales pétreos: arena, grava, material de banco o producto de excavación, cascajo, etc., en camión de volteo a una distancia de 1.0 kilometro para fines de pago, se medirá en metros cúbicos con aproximación a un*

*décimo. Incluye: camión inactivo durante la carga, acarreo primer kilometro y descarga a volteo, y será medido colocado ó en la excavación original; es decir, llevará involucrado su coeficiente de abundamiento.*

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

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

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

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

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

## **ACARREOS EN CARRETILLA.**

### **9030.01 Y 02**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** *Se entenderá por acarreos de materiales, la transportación de los mismos desde el sitio que indique el Ingeniero al lugar de aprovisionamiento o almacenamiento.*

**MEDICIÓN Y PAGO.** *El acarreo de materiales en carretilla, a una distancia no mayor de 20 metros, para fines de pago se medirá colocado en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Incluye la carga a mano y descarga a volteo.*

*El acarreo de los mismos materiales, en carretilla, en estaciones subsecuentes de 20 (veinte) metros se medirán en metros cúbicos- estación, con aproximación de un décimo; y serán medidos colocados.*

#### **SUMINISTRO DE TUBERIAS DE CONCRETO REFORZADO CON JUNTA HERMETICA**

*8034.01 al 12*

*DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por tubería de Concreto Reforzado con Junta Hermética aquellas cuyas características en dimensiones, espesores, diámetros interiores y armados son iguales a las de concreto reforzado, excepto por las campanas que contarán con la geometría necesaria para permitir el junteo que será a base de un anillo de hule que deberá proporcionar hermetismo a las juntas de tubería.*

*La fabricación de los anillos de hule estará regulada por las Normas NOM.T. 21-1986 Y NOM.E-III-1981 de la DGN (anillo de hule para usos específicos y denominado tipo II) debiendo complementar con lo especificado.*

*Independientemente de lo anterior, es válido y aplicable lo asentado en las especificaciones 8031-8032; esceptuando la Prueba Hidrostática, que deberá realizarse para comprobar la hermeticidad de las juntas en la tubería instalada, debiendo resistir una presión hidrostática interna de:*

*0.75 kg/cm<sup>2</sup>, en atarjeas  
1.50 kg/cm<sup>2</sup>, en colectores y emisores.*

*MEDICION Y PAGO.- Es válido lo asentado en la parte correspondiente de 8031, 8032 y 8033.*