

# **ESPECIFICACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DE COLECTOR DE AGUAS NEGRAS POR CALLE HERIBERTO VALDEZ ENTRE BLVD. PEDRO INFANTE Y BLVD. INSURGENTES, CIUDAD GUASAVE, SINALOA.**

## **LIMPIEZA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO**

### **1.1**

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

En ningún caso la 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 considerará pago alguno.

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

## **EXCAVACION CON EQUIPO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMUN, EN SECO Y EN AGUA.**

**1.2, 1.3, 1.4**

Son aplicables las especificaciones señaladas, para efectos de pago de estos conceptos se harán de acuerdo a la zona en que se desarrolle la ejecución 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.

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Son aplicables los señalamientos de la especificación 1010.02, 04. etc.

**MEDICION 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 ubicación 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 ó a las instrucciones giradas por el Residente; los conceptos aplicables serán función de las condiciones en las que se realicen las excavaciones.

## **PLANTILLAS APISONADAS**

### **1.5**

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

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

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

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

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero para la plantilla construida, ya que en 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.

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

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

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

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

- a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer 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).- Recomactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

## **RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS**

### **1.6, 1.7**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo a 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 que 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 órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

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

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de 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 órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, 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 terminarán 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.

**MEDICION 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 kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.
- b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté, estipulado (quitar o adicionar)
- c).- Seleccionar el material y/o papear.
- d).- Compactar al porcentaje especificado.
- e).- Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

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

### **1.10**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **1.8**

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

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

## **ACARREOS DE MATERIALES.**

### **1.8, 1.9, 1.11**

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

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

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

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

Para kilómetros subsecuentes al primero, el acarreo de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales y tuberías en camión de redilas o plataforma, se medirá para su pago en tonelada-kilómetro; el numero de Ton-Km que se pagara 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.

## **RUPTURA DE PAVIMENTO DIVERSO (ASFALTO, HIDRAULICO Y/O EMPEDRADO) EXCAVACION Y CARGA**

### **1.12**

Se entenderá por ruptura del pavimento diverso, las operaciones consistente en remover el pavimento de asfalto, hidráulico y/o empedrado existente, de guarniciones y arroyo del pavimento. Se entenderá por excavación y carga todas las operaciones que se realicen para alojar la sub-base del pavimento rígido o para remover material que a juicio del Ingeniero no cumpla con los requisitos para terracerías incluyendo las operaciones necesarias de limpiar o amacizar la plantilla. La remoción del material producto de excavación y de la ruptura del pavimento se hará de tal forma que no interfiera con el desarrollo normal del trabajo y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que sea necesaria para la construcción de la sub-base.

- 1.- El material producto de la ruptura del pavimento empedrado, y la excavación podrá ser transportado y depositado según proyecto en rellenos y otros conceptos de trabajo en cualquier lugar de las obras sin compensación adicional para el contratista cuando este trabajo se efectúe dentro de una zona comprendida a una distancia no mayor de 100 metros, a partir del límite de la ruptura y excavación.
- 2.- Cuando el material deba ser retirado fuera de la zona antes mencionada el contratista deberá efectuar todas las operaciones necesarias para la carga sobre camiones.
- 3.- La ruptura de pavimento empedrado, la excavación y carga se medirán en M3 (metros cúbicos) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en el lugar de la obra el volumen de los materiales mediante el método promedio de áreas extremas en estaciones de 20 metros o las que se requieren según configuración del terreno.

**ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.-** Se entenderá por acarreo de material, la operación consistente en transportar en camiones de volteo según su capacidad a una distancia no mayor de un kilómetro, para ser utilizados según el proyecto de los materiales producto de la excavación.

- 1.- Se entenderá por sobre-acarreo la operación consistente en transportar el material señalado anteriormente a una distancia mayor de un kilómetro.

El acarreo a una distancia no mayor de un kilómetro efectuado en camión de volteo se medirá en M3 con aproximación a un decimal medido en el terreno, con el abudamiento especificado para el producto de la excavación.

- 2.- El sobre-acarreo a una distancia mayor de un kilómetro se medirá en M3-KM. con aproximación a la unidad. El número de M3-KM. que se pagará al contratista, será el que resulte de multiplicar el volumen del material acarreado por el número de kilómetro de acarreo subsecuentes al primero, considerándose como kilómetro completo la fracción que resulte mayor a medio kilómetro.
- 3.- El precio unitario no incluye el extender el material en el tiradero ni compactarlo.

**FORMACION DE TERRACERIAS COMPACTADAS CON EL MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DEL CORTE.-** El trabajo consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre el terreno natural las terracerías que se requieren según el proyecto ó bien completar hasta la sección de proyecto las terracerías sobre excavadas.

- 1.- Las terracerías podrán ser construidas con materiales producto de las excavaciones si el material cumple con las especificaciones, deberá estar libre de troncos, ramas, etc., en general de toda material vegetal.
- 2.- El material utilizado para la construcción de las terracerías será colocado en capas sensiblemente horizontales de un espesor uniforme igual ó menor de 15 centímetros, la humedad del material deberá ser adecuada para que se permita obtener una máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie para obtener un grado de compactación no menor de 95% del peso volumétrico seco máximo. La sección de terracerías tendrá un ancho de 25 a 50 centímetros a ambos lados a partir del paramento exterior de las guarniciones.



**3.-** La formación de terracerías se medirá como unidad en M2, con aproximación a un decimal. La determinación del volumen se hará utilizando el método de promedio de áreas de extremas en estaciones de 20 Metros ó las que se requieren según la configuración del terreno.

**4.-** No se estimará para fines de pago los volúmenes de terraplén construido fuera de las indicaciones del proyecto.

**5.-** Las terracerías medidas que se señalan anteriormente le serán pagadas al contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato, los que incluyen la compensación al contratista por excavación del material del banco de préstamo, su carga abordo del equipo de transporte, del acarreo, la descarga del material en el sitio de su colocación, su extendido en capas y su compactación, así como el agua requerida para lograr la humedad.

## **SUB-BASE COMPACTADA DE 20 CMS. DE ESPESOR**

### **1.13**

El trabajo consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre las terracerías o terreno natural ya compactado y liberado por laboratorio ó el Ingeniero encargado de la verificación, una capa de material especificado de un espesor arriba mencionado y colocado en la línea y elevación que se muestre en los planos. Las operaciones de calidad de los materiales, requisito de equipo de construcción, etc., que se relacionen con la ejecución de este trabajo, deberán sujetarse a lo establecido en estas especificaciones. La Sub-base deberá ser construida con material producto del corte en las terracerías excedentes siempre y cuando el material en mención cumpla con los requisitos generales de construcción, si el material excedente no cumple con lo establecido anteriormente entonces la capa de Sub-base deberá ser construida con material producto del banco de préstamo indicado por laboratorio.

**1.-** La sub-base formada con material de banco deberá de cumplir los requisitos establecidos en las especificaciones generales de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

Deberá de compactarse en capas de 20 cms., de espesor mínimo y una compactación no menor del 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio mediante la prueba proctor normal.

**2.-** La formación de la sub-base compactada se pagará al contratista en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

Al efecto se determinará directamente en la obra del área de la sub-base formada por el material especificado según el proyecto.

**3.-** No se medirán para fines de pago aquellos volúmenes de Sub-base que deban ser removidos y repuestos por el contratista por no haber llenado los requisitos de compactación exigidos por el laboratorio o por haber sido alterada su compactación por la lluvia. En caso de lluvias o que por cualquier otra causa se humedezca la sub-rasante deberá esperarse el contratista el tiempo necesario, o ejecutar el trabajo conveniente como una escarificación o recompactación para quitarse el exceso de humedad sin pago adicional por este trabajo.

## **BASE COMPACTADA DE 25 CMS. DE ESPESOR MINIMO**

### **1.14**

El trabajo consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre la sub-base una capa de material especificado de un espesor arriba antes mencionado y colocado en la línea y elevación que se muestre en los planos. Las operaciones calidad de los materiales, requisito del equipo de construcción, etc., que se relacionen con la ejecución de este trabajo deberán sujetarse a lo establecido en estas especificaciones. La base deberá ser construida con material producto del banco de préstamo indicado por el laboratorio, ó del que seleccione el contratista siempre y cuando cumpla las especificaciones del párrafo siguiente: " El material de la base cumplirá los requisitos establecidos en las especificaciones generales de construcción ", de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ( S.C.T.).

**1.-** La base formada con material de banco, en proporción del 80% grava-arena libre de impurezas y con T.M.A de 1 1/2" y 20% de material cementante, (está proporción podrá variar de acuerdo a los resultados obtenidos del Laboratorio) deberá compactarse en una capa de 20 cms. de espesor mínimo y una compactación no menor del 95% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio mediante la prueba proctor normal. Antes de colocar el concreto se verificará que la base coincida con la sección transversal mostrada en los planos por medio de una plantilla montada en cimbra laterales, si es necesario, se quitará material según se requiera, para que todas las zonas de base tengan la elevación correcta. Después se compactará adecuadamente y se revisará nuevamente con la plantilla. No se colocará concreto en ninguna porción de la base que no haya sido probada para verificar su elevación correcta. Si la base se altera después de que haya sido aceptada se arreglara nuevamente y se compactará sin pago adicional al contratista. El costo de la compactación de la base queda incluido en el precio contratado para la construcción de la misma.

**2.-** La base se humedecerá adecuadamente antes de colocar el concreto con suficiente anticipación para que no haya bolsas de lodo cuando se haga el colado.

**3.-** La formación de la base compactada se pagará al contratista en metros cuadrados con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra del área de la base, formada por el material especificado según el proyecto.

**4.-** No se medirán para fines de pago aquellos volúmenes de la base que deban ser removidos y repuestos por la contratista por no haber llenado los requisitos de compactación exigidos por el laboratorio o por haber sido alterada su compactación por la lluvia u otra causa. La formación de la base compactada, será pagada al precio unitario estipulado en el contrato el que incluye la extracción y cargas del material del banco del préstamo, su acarreo, su mezcla, su colocación y tendido en el lugar de utilización, así como su compactación y el suministro del agua que se requiera.

## FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO.

### 1.12

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

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

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

Se entenderá por cemento 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 usarán 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 V.

Tipo II.- Se usará en construcciones de concreto expuestas a la acción moderada de sulfatos 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 usará 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 Puzolánico 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 emplea para la fabricación de mortero y concreto, y que en su caso debe 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 alajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b).- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40), se obtenga un color más claro que el estándar, para que sea satisfactorio.
- c).- El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras; cedazo número 200 (A.S.T.M., designación C-117) no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.
- d).- El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.
- e).- Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M.E.11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el 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, consistir 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 número 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 5 (cinco) 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, estas 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 de composición o consistencia. El agua se introducirá en la mezcladora, antes, durante y después de la carga de la mezcladora. No se permitirá el sobremezclado excesivo que requiera la adición de agua para preservar la consistencia requerida del concreto. Cualquier mezcladora que en cualquier tiempo no de resultados satisfactorios se deberá reparar rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

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

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

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Ingeniero. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Ingeniero, y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurará 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 quedarán a la vista, se harán rectas y a nivel o a plomo según el caso.

Cada capa de concreto se consolidará 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 de agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibradoras de 10 (diez) centímetros o más de diámetro, se operarán a frecuencias por lo menos de 6000 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

Los vibradores de concreto que tengan 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 se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

**MEDICION 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 órdenes del Ingeniero.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/u órdenes 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 de 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 esté 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.

## **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (pvc):**

### **2.1, 4.1**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.2, 4.1**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Después del tiempo de prellenados antes de iniciar la medición del tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>); si el tiempo prellenado es de una hora dicha presión debe



mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba. La lectura estará referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto mas bajo del tramo de prueba.

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

Material de la tubería	diam. Nominal (mm)	tiempo de prellenado (horas)	agua agregada en l/m2 de superficie interna mojada	presión de prueba mpa (kgf/cm2)
Plástico (pvc y Pead)	todos los diam. nominales	1	0.02	0.05 (0.5)

**Procedimiento:** la presión de prueba de 0.05 mpa ( 0.5 kgf/cm2) debe ser mantenida durante 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. En este caso la cantidad de agua agregada debe ser medida.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

v = volumen permitido por agregar en una hora (litros por hora)

o = diámetro de la base del pozo de visita (metro)

h = carga hidráulica (metro)

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

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

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

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

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

## CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAIDAS ADOSADA

### 3.1

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

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

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

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

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

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

- a).- Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las "medias cañas" mediante el empleo de cerchas.
- b).- Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante cerchas.
- c).- Se ahogarán tuberías cortadas a "media caña" al colarse el concreto para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colando luego después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero.
- d).- Se pulirán cuidadosamente, en su caso, los canales de "media caña" y serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

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

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

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

- a).- Caídas de altura inferior a 0.50 metros. Se construirán dentro del pozo de visita sin modificación alguna a los planos tipo de las mismas.
- b).- Caídas de altura entre 0.50 y 2.00 metros. Se construirán las cajas de caída adosadas a los pozos de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.

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

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

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

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

### **4.1**

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

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

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

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

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

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

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