

ANEXO TÉCNICO

1.1 GENERALIDADES

La ejecución y construcción de las obras objeto del contrato, se harán de acuerdo con las normas y especificaciones estipuladas en las "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", EPM, Normas particulares relacionadas en el pliego y la norma 1300 A1 que se anexa.

Todo CONTRATISTA debe tener en el sitio de las obras el Manual de Normas y Especificaciones Generales de construcción de EPM, el pliego de condiciones y especificaciones, la información de los planos de redes de acueducto y alcantarillado que junto con la Base Geográfica le será entregados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., sin costo adicional, cuando el CONTRATISTA lo requiera con el objeto de consultar y verificar información.

La información de redes que se entregue deberá servir como una guía general para establecer la ubicación de las tuberías y no significa que reemplace la investigación y el cuidado que el CONTRATISTA debe tener con las redes de servicios públicos existentes.

Los planos serán suministrados al CONTRATISTA una vez esté firmado el respectivo contrato de licencia de uso de información de redes de servicios públicos domiciliarios, por parte del CONTRATISTA y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Las normas están divididas por capítulos, en los cuales se describen cada una de las actividades con una numeración continua, numerales que son los mismos que figuran en la columna "Especificaciones" del formulario 3 de precios del pliego de condiciones para la solicitud de ofertas técnicas y económicas.

La descripción de las especificaciones de los ítems que no aparecen en el Manual de Normas y Especificaciones, figuran en esta sección y, así mismo, aquellas que se crean, adicionan, modifican o complementan.

1.2 DESPACHO DE CUADRILLAS

EL CONTRATISTA contará, con un despacho de cuadrillas para la dirección de los trabajos y depósito de materiales, independiente para cada contrato, en el evento que EL CONTRATISTA ejecute varios contratos simultáneamente. Las condiciones de las instalaciones del despacho deberán evitar que los materiales sean almacenados inadecuadamente y que sufran deterioro por su exposición a la intemperie, es decir, deberá ser cubierto y, además, seguro, con el propósito de evitar hurtos u otro tipo de eventualidades. Adicionalmente, deberá contar con un área de cargue y descargue de materiales, y parqueo de los vehículos requeridos por el CONTRATISTA. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales, de acuerdo con las cantidades de órdenes a ejecutar.

El despacho de cuadrillas deberá contar con baños y duchas para todos los trabajadores, oficinas para el personal administrativo, debe estar ubicado en el sector geográfico en el cual está delimitado el contrato. El incumplimiento de este requisito será causal de rechazo del lugar ofrecido no podrá ser iniciado el contrato.

El costo del despacho de cuadrillas y demás actividades que se relacionen con él serán factor porcentual de los gastos generales, aceptados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.,

como costos indirectos en el contrato, y se consideran incluidos dentro de los precios unitarios de la oferta.

Los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos, etc., serán gestionados y pagados por EL CONTRATISTA a su costo.

1.3 INSTALACIÓN DE EQUIPOS

Cuando las circunstancias lo exijan, y sea necesario la intervención del personal de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., o terceros autorizados por ellas, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., pondrán montar o instalar equipos en los sitios en los cuales esté en ejecución, siempre y cuando tales equipos hagan parte o sea necesario para los trabajos cuya ejecución se adelante, para lo cual, el CONTRATISTA prestará toda la colaboración que le sea solicitada y no significando esto que tal trabajo sea recibido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. por tal hecho. De todas formas, el CONTRATISTA solo responderá por las obras ejecutadas por él.

1.4 PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA presentará para evaluación y aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., las características técnicas garantizadas de los productos que le corresponde suministrar, según lo estipulado en este pliego de condiciones, en caso de que en el transcurso del contrato sea necesario cambiar de elementos suministrados, EL CONTRATISTA deberá suministrar productos de iguales características o superiores a las aprobadas inicialmente.

Para cada tipo de tubería y accesorios a suministrar, el CONTRATISTA deberá anexar a la entrega, la certificación de conformidad expedida por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación, donde conste explícitamente que la tubería cumple con los requisitos técnicos establecidos en las resoluciones 1166 del 2006 y 1127 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, además de los anexos del certificado y los protocolos de calidad de las tuberías o accesorios.

Cabe anotar que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en cualquier momento, puede tomar muestras y someterlas a ensayos, de acuerdo con las normas vigentes para la elaboración de dicho producto.

1.5 EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

1.5.1 Personal.

El CONTRATISTA se obliga a ocupar, en la ejecución del contrato, personal idóneo, con experiencia en los trabajos que se le encomienden, con el fin de que éstos se ejecuten en forma técnica, eficiente.

Todos los trabajadores vinculados al contrato serán de libre nombramiento y desvinculación por parte del CONTRATISTA y no adquieren vinculación laboral, ni de ninguna índole con AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.; por lo tanto, corre a cargo del CONTRATISTA el pago de salarios, seguridad social y parafiscales, trabajos extras o suplementarios, incapacidades, indemnizaciones, bonificaciones, el pago por los reemplazos de aquellos oficios que tengan una asignación salarial diferente a la estipulada en el oficio inicial y además prestaciones sociales a que tengan derecho, de conformidad con las leyes laborales colombianas. El CONTRATISTA pagará las prestaciones consagradas en el Código Sustantivo del Trabajo, o las compensaciones tanto semestrales como de fin de año y

aportes sociales correspondientes, según la naturaleza jurídica que tenga EL CONTRATISTA.

En los casos donde las actividades desempeñadas por el personal del contratista afecten la prestación del servicio conminará al contratista que tome las medidas correctivas, so pena de imposición de medidas de apremio establecidas en el pliego o garantías contractuales.

Aguas Regionales verificará cumplimiento de los requisitos el personal.

Durante la ejecución del contrato, el CONTRATISTA y sus trabajadores se abstendrán de contratar con particulares un trabajo similar o complementario en sectores de las obras materia de este contrato.

El CONTRATISTA deberá mantener oportuna, permanente y detalladamente informada a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., de cualquier conflicto laboral colectivo, real o potencial, en relación con el personal empleado en la ejecución del contrato y de cualquier otro hecho del cual tenga conocimiento que pueda afectar el desarrollo del contrato o la seguridad de las obras, de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., de sus empleados, agentes o de sus bienes.

El CONTRATISTA durante la ejecución del contrato está obligado a enviar por correo electrónico al administrador, la siguiente relación:

Planilla de pagos realizados a los trabajadores, en períodos de quince (15) días, con las firmas respectivas de cada uno de ellos; se incluirá todo el personal administrativo, incluyendo valores cancelados y las deducciones correspondientes de cada uno de los trabajadores.

Al inicio del contrato deberán diligenciar el formato Reporte Control de Ejecución con la información general de los trabajadores del mismo. Mensualmente deberán enviar este mismo formato con la información de los pagos realizados por los conceptos asociados a la nómina.

Relación de las afiliaciones y autoliquidaciones con sello de cancelado al Sistema General de Pensiones y Seguridad Social en Salud, conforme a lo establecido en la Ley 100 de 1993 sobre Seguridad Social Integral y las modificaciones de la ley 1607 de 2012, anexando copia de los recibos de pago respectivos. Sin este requisito no se autorizará que el personal labore en las actividades que le corresponde. Cualquier cambio o novedad en el personal, debe ser informado al supervisor, anexando los documentos antes indicados, además de la liquidación y paz y salvos del personal retirado. Todas las afiliaciones estarán a nombre del CONTRATISTA.

Para el control de los aportes por seguridad social, el CONTRATISTA estará obligado a presentar mensualmente el estado de cuenta de cada trabajador, expedido por la Entidad a la que se encuentra afiliado, constancias de pago a Cajas de Compensación y aportes parafiscales con sello de cancelación.

Constancia de entrega de dotación conforme a la ley firmada por los trabajadores.

Constancias de consignación de cesantías y pago de intereses a las cesantías, en caso de que el contrato se encuentre vigente para la fecha establecida para el pago, tanto de sus empleados como de los del SUBCONTRATISTA si los hubiere.

Copia de la Póliza de Seguro de Vida Colectivo que ampare el riesgo de muerte e invalidez de los trabajadores, ya que dichos riesgos continúan a cargo del patrono durante el período

de las cotizaciones previas a los Sistemas de Seguridad Social. Cuando se modifique el personal, se debe presentar la actualización de dicha póliza de vida colectiva.

Toda esta documentación se debe remitir a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., vía correo electrónico.

"EL CONTRATISTA está obligado a pagar los salarios establecidos en la propuesta económica presentada a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., para esto, debe relacionar todo el personal administrativo y técnico que laborará para el contrato.

1.5.2 Uniformes y escarapela.

EL CONTRATISTA dotará a todo el personal encargado de la ejecución del trabajo, desde el inicio del contrato y la vinculación de aquel personal que se presente durante la ejecución del contrato, de zapatos de seguridad, uniforme de trabajo, chaleco reflectivo, capa impermeable, casco y botas de caucho. Para estos suministros se atenderá lo estipulado en el Manual de Imagen Física para CONTRATISTAS. La dotación completa para todo su personal se debe realizar en la forma y en las fechas que determina la ley y la norma 1300 A1 anexa.

El CONTRATISTA deberá carnetizar al personal a partir del inicio del contrato, el carné tipo escarapela deberá portarse en un lugar visible y debe indicar lo establecido en el Manual de Imagen Física para CONTRATISTAS. Teniendo en cuenta que el logo de la empresa Aguas Regionales EPM S.A E.S.P en dicho manual se encuentra desactualizado, por lo tanto, se le proporcionará para el inicio del contrato el logo actual.

1.5.3 Entrega de las actas de obra.

El CONTRATISTA deberá tener el personal y los equipos informáticos necesarios para la sistematización de las actas, puesto que deberán entregarlas en CD o enviarlas a través de Internet, elaboradas en lenguaje compatible con el empleado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Puede ser en Excel 2002 o cualquier otra hoja de cálculo compatible con éste. Sin el cumplimiento de este requisito no se tramitará el acta de pago respectiva.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., una vez revisada el acta y de no encontrar observaciones, le informarán al CONTRATISTA el número de la orden de compra, con el cual puede proceder a la elaboración de la factura discriminando los valores ejecutados en el municipio. Adicionalmente, para poder solicitar el pago de las actas, el CONTRATISTA debe entregar, junto con la factura, el original impreso del acta, firmados en todas las hojas por el representante legal y un espacio adicional en cada hoja para la firma del servidor delegado en AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

- Balance acumulado de los materiales suministrados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y los instalados a través del contrato.
- Inventario de materiales retirados del terreno y que no fueron entregados a los clientes.

Informe de soporte del acta que contenga la información organizada de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Discriminar la obra ejecutada por municipios, de acuerdo y alcantarillado con el alcance del contrato.
- Para las instalaciones nuevas y cambios de acometidas de alcantarillado también informar cuántas son adicionales por la misma brecha y cuántas son con barro.

- Incluir un cuadro resumen de las cantidades ejecutadas en el acta para cada una de las actividades del contrato.
- Registro fotográfico de actividades: El CONTRATISTA deberá cumplir con el registro fotográfico de las actividades que ejecute en desarrollo del contrato.

Para cada dirección, deben tomar un mínimo de 5 fotografías, la primera de las cuales debe mostrar el estado del sitio del trabajo antes de iniciar el mismo, dos fotos de la actividad que se esté cumpliendo en las cuales se observen la forma de brecha y los materiales instalados, mínimo una foto que muestre la disposición de la señalización utilizada y una en donde aparezca el sitio tal y como el CONTRATISTA lo deja una vez concluida la orden. Dependiendo de la magnitud del trabajo, y con el fin de ilustrar mejor su ejecución, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., pueden solicitar adicionar las fotografías requeridas.

Las fotografías deben ser tomadas por cámaras que tengan fechador y hora, y las mismas serán remitidas diariamente a través de internet. Para facilitar la carga de esta documentación al sistema de manera masiva, se requiere que el CONTRATISTA entregue los documentos con la estructura de nombramiento definida y con el formato de digitalización, como se indica a continuación:

Estructura del nombre del archivo: #pedido-tipo Documento-consecutivo-fecha (dd/mm/aaaa). pdf. Las fotografías deben ser nítidas de modo que permitan apreciar claramente los objetos fotografiados y tomadas con la mínima resolución.

En las fotografías se debe incluir un tablero borrable con la información del trabajo: pedido, dirección, fecha, tipo de trabajo, nombre del oficial que ejecutó el trabajo.

En cada envío deben incluirse las fotografías de los trabajos cumplidos el día anterior, según lo indicado en este numeral.

Se entiende que los costos que implica el cumplimiento del registro fotográfico de los trabajos del contrato, tales como personal para la clasificación, cámaras fotográficas digitales, memorias expandibles, discos compactos, tableros, marcadores y demás, requeridos, deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato.

La liquidación de obra ejecutada debe realizarse, diariamente, con el propósito que el supervisor las pueda verificar y, se disponga de toda la información requerida para elaborar el acta.

Con el propósito de contabilizar las inversiones de obras de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en el mes en que realmente se ejecutan, y poder cumplir con las normas fiscales y presupuestales, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que se requiere que la liquidación de actas de obra ejecutada, y las órdenes de pago y soportes correspondientes a la liquidación de actas de obra, sean entregadas a la Unidad encargada de la administración del contrato, a más tardar, el veinte (20) de cada mes, de tal manera que cumplan con el calendario establecido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

En caso de que por razones del ingreso de la información dentro del tiempo requerido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., sea necesario modificar la fecha de corte ello se podrá hacer y le será anunciado oportunamente al CONTRATISTA.

Mensualmente, en el día hábil siguiente a la fecha de corte para el acta, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y el CONTRATISTA llevarán a cabo un balance físico de los materiales suministrados al CONTRATISTA, mediante el conteo de las existencias en el Almacén y los vehículos. El CONTRATISTA está obligado a prestar toda la colaboración

requerida para estos conteos con la asignación de los recursos físicos, de mano de obra y tiempo que se requieran.

Adicionalmente, a más tardar el día 10 de cada mes deberá entregar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el informe ambiental del mes anterior, elaborado con base en lo especificado en el anexo 3.

1.6 ESPECIFICACIONES GENERALES

NEGC 201	EXCAVACIONES
NEGC 202	ENTIBADOS DE MADERA EN EXCAVACIONES
NEGC 204	LLENOS COMPACTADOS
NEGC 205	CARGUE, RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRENTE
NEGC 301	CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO
NEGC 302	SUB-BASE GRANULAR
NEGC 303	BASE GRANULAR
NEGC 307	PAVIMENTOS ASFALTICO
NEGC 308	PAVIMENTOS RIGIDO
NEGC 404	ENTRESUELO PARA APOYO DE TUBERÍA
NEGC 701	TUBERÍAS Y ACCESORIOS
NEGC 702	VÁLVULAS
NEGC 704	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
NEGC 801	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS
NEGC 803	TUBERÍA DE PVC PARA ALCANTARILLADO
NEGC 807	CÁMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO
NEGC 809	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN
NEGC 811	ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES

1.7 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

A continuación, se incluyen las especificaciones particulares para el contrato, las cuales son complementos o modificaciones al manual de normas y especificaciones estipuladas en la edición de las "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", de EPM Públicas de Medellín E.S.P., aprobados por la honorable Junta Directiva, según consta en el Acta 1320 del 18 de diciembre de 1997.

El listado de dichas especificaciones es el siguiente:

201-00	EXCAVACIONES
202-00	ESTRUCTURAS TEMPORALES DE CONTENCIÓN (ENTIBADOS) EN EXCAVACIONES

- 204-00. LLENOS COMPACTADOS
- 205-00 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES SOBRANTE DE CORTES Y EXCAVACIONES
- 301 -00. CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTOS
- 302 -00. SUB-BASE GRANULAR
- 303-00 BASE GRANULAR
- 308.-00. PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO
- 307.-00. PAVIMENTOS ASFALTICO
- 404.-00. ENTRESUELO PARA APOYO DE TUBERÍA
- 422.A1 MANO DE OBRA
- 701.3.A1 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLICLORURO DE VINILO(PVC)
- 702.-00. VÁLVULAS
- 704.-00. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
- 1300.A1 NORMAS DE IMPACTO COMUNITARIO.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
	EXCAVACIONES	ESPECIFICACIÓN 201	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 107.2, 200, 202, 1300			
GENERALIDADES:			
<p>Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.</p> <p>Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.</p> <p>Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de las EE.PP.M. la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.</p> <p>No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo.</p>			

La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas deben acogerse al capítulo de Impacto Comunitario y Seguridad Industrial (NEGC 1300).

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condulines u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de las EE.PP.M. y, por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, atendiendo lo indicado en la especificación NEGC 202. Las EE.PP.M. no se hacen responsables de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. Las EE.PP.M. no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material.

adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Simultáneamente con la actividad de la excavación el Contratista deberá entregar a la Interventoría completamente diligenciado el formato indicado en el esquema 1, para la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que las ejecuciones de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y gas y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES:

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo a las siguientes definiciones y denominaciones:

1. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE EXCAVACIÓN

1.1. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

1.1.1 Ancho de las Zanjas. Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

Los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación:

En redes de acueducto y alcantarillado:

Diámetro de la tubería

Ancho de zanja (m)

75 a 200 mm (3" a 8")	0,60
250 y 300 mm (10" y 12")	0,70
375 y 400 mm (15" y 16")	0,80
450 mm (18")	0,90
500 y 525 mm (20" y 21")	1,00
600 mm (24")	1,10
675 mm (27")	1,20
750 mm (30")	1,30
825 mm (33")	1,40
900 mm (36")	1,50
1000 mm (40")	1,80

En redes de Gas:

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
20 mm a 180 mm	0,40
200 mm a 315 mm	0,60

Para diámetros mayores a los contemplados en estas tablas, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado. Para las domiciliarias de acueducto y gas se utilizará un ancho de zanja de 0,40 m.

El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste.

Cuando se presenten derrumbes la Interventoría definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.

1.1.2. Profundidad de las Zanjas. Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

1.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contranivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a la Interventoría por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al Contratista de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que la Interventoría considere para el cálculo de las cantidades por pagar.

Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,30 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,30 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m. El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por la Interventoría, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordene la Interventoría.

Si durante las excavaciones el Contratista encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la Interventoría esta situación.

2. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL EXCAVADO

2.1. Excavación en roca. Se clasificará y ejecutará de acuerdo con la especificación NEGC 107.2 "Excavaciones o cortes en roca".

2.2. Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida en la especificación NEGC 107.2 de "Excavaciones o cortes en roca" y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

3. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD.

3.1. Excavación húmeda. Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas pérdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de

su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

Excavación seca. Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación "Excavación húmeda".

4. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA PROFUNDIDAD

4.1 Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

4.2 Excavación entre 2 y 4 m de profundidad. Es la que se ejecuta a una profundidad mayor de 2 m y menor o igual a 4 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

4.3 Excavación a más de 4 m de profundidad. Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 4 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

MEDIDA Y PAGO:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

La excavación en roca a cualquier profundidad se medirá y pagará conforme a la especificación NEGC 107.2 "Excavaciones o cortes en roca".

Se pagará el mismo precio para excavaciones ejecutadas manual o mecánicamente.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem *cargue, retiro y botada de material sobrante*.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO O 2
	ENTIBADOS DE MADERA EN EXCAVACIONES	ESPECIFICACIÓN 202	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 200			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 2,0 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si la Interventoría considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.</p> <p>El Contratista debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría.</p> <p>En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.</p> <p>En general, el entibado será extraído a medida que se compacte el lleno, para evitar así el derrumbe de los taludes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán llenados cuidadosamente por apisonado o en la forma que indique la Interventoría. El Contratista tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado antes de la autorización de la Interventoría. Cuando lo estime necesario, ésta podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0,40 m por debajo de la superficie original del terreno.</p> <p>El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, solamente las áreas netas cubiertas por el entibado. En ningún caso se considerará como entibado la colocación de marcos espaciados, comúnmente llamado puertas. Los elementos de un entibado en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm (1") de espesor para los tablones, los puntales o tacos estarán distanciados máximo 1,0 m. y tendrán una sección cuadrada de 100 mm x 100 mm (4" x 4") o sección de 100 mm (4") de diámetro. Se utilizarán tablones, maderas o puntales de madera de pino o similar, con una densidad mayor o igual a 0,4 gr/cm³, con una resistencia de trabajo a la flexión mayor o igual a 6 Mpa (0,6 Kg/cm²) y un contenido de humedad menor o igual al 20%. Ningún elemento podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.</p> <p>Cuando se indique en los planos se colocará el entibado particular especificado. De todas maneras, el Contratista velará y será el responsable de que las dimensiones y la</p>			

calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida.

MEDIDA Y PAGO:

El entibado se pagará por metro cuadrado (m2) de superficie neta de talud en contacto con la madera y aceptada por la Interventoría, a los precios estipulados en el contrato para los siguientes ítems:

"Entibado permanente" aquel que se deja en el sitio ya que su retiro ocasionaría posibles daños.

"Entibado temporal" aquel que se retira simultáneamente con la ejecución del lleno.

Dichos precios incluyen el suministro, transporte, instalación y retiro (cuando se requiera) de la madera, los tablonos y los puntales; el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y todos los costos directos e indirectos que sean necesarios para la correcta ejecución del entibado.

No se pagará como entibado aquella parte del mismo que sobresalga de la superficie del terreno ni el área de pared descubierta.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
	LLENOS COMPACTADOS		ESPECIFICACIÓN 204

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 200

GENERALIDADES:

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras.

Podrá utilizarse para el lleno los materiales que, a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento

Como mínimo para todo tipo de lleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección.

Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.

El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la excavación.
- Espesor total del lleno.
- Volumen total del lleno.
- Características del suelo de lleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno para las EE.PP.M.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS

1. Según el tipo de lleno compactado

1.1. Llenos compactados en zanjas y apiques

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

1.2 LLENOS COMPACTADOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

Comprende la ejecución de llenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado.

No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.

El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los llenos sin la previa autorización de la Interventoría. Ésta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.

Frecuencia de ensayos alrededor de estructuras

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	Cada lleno (*)	Mínimo 3
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

2. SEGÚN LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL DE LLENO

2.1 MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN

Se considera como “Lleno con material selecto de la excavación” aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación

de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de las EE.PP.M. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.

2.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO

Se entiende por "Llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

Límite líquido menor del 30%.

Índice de plasticidad menor del 4%.

Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.

Para los llenos de las domiciliarias se utilizará arenilla que cumpla las especificaciones anteriores.

MEDIDA Y PAGO:

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobreexcavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.

El costo de los ensayos, tanto del material de lleno como del control de densidad, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
	CARGUE, RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE		ESPECIFICACIÓN 205
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 200			
GENERALIDADES:			
<p>Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.</p> <p>En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.</p>			
MEDIDA Y PAGO:			
<p>La medida será por metro cúbico (m3) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.</p> <p>En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
	CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO		ESPECIFICACIÓN 301
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300			
GENERALIDADES:			
<p>El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La superficie del corte debe quedar vertical. - El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas. 			

- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobados previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora. Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

MEDIDA Y PAGO:

La medida para rotura y retiro de pavimento asfáltico o de concreto es el metro cúbico (m³). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, retiro, cargue, transporte y botada de escombros a cualquier distancia.

El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje.

El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.

La medida para el retiro de pavimento articulado es el metro cuadrado (m²). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro, cargue y almacenamiento con su respectiva vigilancia.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
	SUB-BASE GRANULAR	ESPECIFICACIÓN 302	

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300

GENERALIDADES:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como sub-base estructural de pavimentos. La sub-base se construirá sobre la subrasante preparada o sobre el afirmado existente. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos o determinados por la Interventoría y el trabajo podrá extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

Materiales. Los materiales para sub-base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y

durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

1. **Granulometría.** Los materiales deben tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme de los tamaños más gruesos a los más finos y ajustada a la siguiente banda granulométrica:

Tamiz	% Pasa
3"	100
2"	65 - 100
1"	45 - 75
3/8"	30 - 60
No. 4	25 - 50
No.10	20 - 40
No.40	10 - 25
No.200	3 - 15

2. **Límites de consistencia.** La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6% y un límite líquido menor de 25%.

3. **Equivalente de arena.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%.

Desgaste. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles deberá presentar un desgaste menor del 50%, para la fracción gruesa.

5. **Valor relativo de soporte CBR.** El CBR deberá ser mayor de 25% para una densidad seca equivalente al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y sometidas a inmersión.

Fuentes de materiales. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

Procedimiento de construcción. El Contratista no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el

bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

Equipos. Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora debidamente equipada con cuchilla y escarificadores en buenas condiciones, carrotanque de agua bien acondicionado que permita un riego uniforme sobre la superficie a humedecer y equipo de compactación acorde con las características del material.

Todo equipo que se use en la construcción debe ser aprobado previamente por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, el transporte, la conformación y la compactación de la sub-base deberán ser tales que permitan el progreso ordenado y armónico de la construcción.

Ejecución de los trabajos. Todos los materiales que se empleen se llevarán a la vía en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados.

El Contratista deberá colocar el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y sin causar daño alguno a la superficie de asiento. Las llantas de las volquetas deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de subrasante o sub-base terminadas, o el material de sub-base por colocar. Cualquier contaminación de una u otra deberá corregirse, antes de proseguir el trabajo. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos. El Contratista estará obligado a conservar o restaurar todo camino sobre el que se efectúe el acarreo de material, dejándolo en condiciones tan satisfactorias como las que presentaba antes de iniciar los transportes.

El material se colocará y extenderá en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa y el número de pasadas dependerán de las características del equipo de que disponga el Contratista y de las características del material. El material se remojará o se oreará si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará hasta obtener como mínimo el 95% de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.

Si el afirmado existente en la vía formara parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 0,10 metros, salvo que se indique otra cosa en las especificaciones particulares. Se conformará y compactará al 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado. Si el espesor de la sub-base por colocar sobre el afirmado existente, está proyectado para corregir irregularidades menores de la calzada, la Interventoría podrá autorizar la colocación y mezcla del material de sub-base con el afirmado existente ya escarificado, siempre y cuando la granulometría resultante se ajuste a lo indicado en esta norma.

La compactación de las zonas próximas a obras tales como: andenes, cordones, muros, tuberías, condulines, ductos, cámaras u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar

dichas obras. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de sub-base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas.

Simultáneamente con estas operaciones, se procederá a conformar las bermas permanentes, en caso de que el proyecto las contemple, las cuales se compactarán en todo su ancho y en el espesor total de la capa que sirvan de contención lateral a la zona de calzada.

El Contratista conservará la sub-base en perfectas condiciones, por su cuenta y riesgo hasta el momento de colocar la capa siguiente de base y su costo se considerará incluido en el precio cotizado para el ítem de sub-base.

Tolerancia en espesor y cota. La cota de cualquier punto de la sub-base conformada y compactada no deberá variar en más o menos un centímetro de la cota proyectada. El espesor verificado por medio de las perforaciones en la sub-base terminada no deberá ser menor del noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño y ningún resultado individual podrá ser inferior al 90% de dicho espesor.

Plan general de control.

El plan general de control para sub-bases granulares será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor Modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
CBR	Del depósito o frente de explotación	1

Sub-base granular en zanjas y apiques. Cuando se considere necesario de acuerdo con las condiciones estructurales del pavimento o cuando en la estructura existente se haya colocado sub-base, la Interventoría ordenará la colocación de un espesor determinado de material de sub-base como capa de sustentación inmediata de la base. Esta capa tendrá como mínimo un espesor igual al de la sub-base existente, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y PAGO:

La medida será en metros cúbicos (m³) de sub-base colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos directos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, costos de construcción y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la cantidad y calidad de sub-base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la sub-base hasta su recibo final, señalización de la vía, y en general todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la sub-base.

No se medirán cantidades en exceso de las especificaciones u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavación de la subrasante por parte del Contratista.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
	BASE GRANULAR	ESPECIFICACIÓN 303	

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300, 1300

GENERALIDADES:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá directamente sobre una subrasante, debidamente compactada y aprobada por la Interventoría, o sobre una sub-base de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto.

Materiales. Los materiales para base serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por la Interventoría no podrá introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

1. **Granulometría.** Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme desde los tamaños más gruesos hasta los más finos y ajustada a la siguiente granulometría:

Tamices	(% que pasa)
----------------	---------------------

1 1/2"	100
1"	77- 94
3/4"	62 - 83
3/8"	43 - 66
Nº 4	33 - 53
Nº 10	22 - 39
Nº 40	12 - 25
Nº 200	6 - 12

2. **Límites de consistencia.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un Índice de Plasticidad no mayor del 4% y un límite líquido menor de 25%.

3. **Equivalente de arena.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 30%.

Desgaste. El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 45% para la fracción gruesa. El desgaste de las diversas fracciones granulométricas tomadas para el ensayo deberá ser homogéneo.

5. **Solidez.** El material no deberá presentar señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

6. **Forma.** La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 deberá presentar un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior al 30% y un 50% en peso de dicha fracción deberá presentar al menos una (1) cara fracturada.

7. **Valor relativo de soporte (CBR).** El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remoldeada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Fuentes de materiales. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, deberá pedir autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. Las nuevas fuentes de materiales deberán contar con la cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El Contratista no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la base (subrasante o sub-base), y los trabajos de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

Equipos. Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora,

carrotanque de agua, compactador vibratorio o liso convencional acorde con las características del material.

Todo el equipo que se use en la construcción de la base deberá ser aprobado por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

Ejecución del trabajo. La base será extendida en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa, así como el número de pasadas del equipo de compactación, serán determinados por la clase de material, densidad requeridas y equipos disponibles del Contratista, previa aprobación de la Interventoría. Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la obra en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados. La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la Interventoría, de acuerdo con lo establecido en el capítulo referente a Impacto Comunitario. (NEGC 1300).

Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos y no se humedezcan a causa de lluvia.

Si el proyecto contempla la construcción de bermas, antes de iniciar la compactación de la base en la calzada, la berma deberá conformarse y compactarse en capas iguales y con un espesor igual al de la capa de base extendida, con el fin de que sirva de contención al material de base que se va a compactar. La compactación de la base se efectuará desde los bordes hacia el centro, excepto en las curvas en las cuales la compactación avanzará desde la parte inferior del peralte hacia la parte superior.

Si durante la compactación se presentan pérdidas de humedad por evaporación, deberá regarse la base para sostener en todo momento la humedad óptima del material.

Cada una de las capas que forman la base, deberá compactarse hasta la densidad especificada. No se permitirá extender nuevas capas hasta no haber obtenido y comprobado la compactación en cada caso, para la capa anterior.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material deberán marcarse por medio de estacas. Al finalizar la compactación de la última capa, deberá darse el perfilado general a la base y a las bermas.

Los materiales que no satisfagan los requisitos que se señalen en estas especificaciones, deberán ser retirados en forma inmediata de la obra.

La conservación de la base durante la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del Contratista. Los desperfectos que en ella se presenten, deberán ser reparados

escarificando y humedeciendo si fuere necesario, conformando y compactando nuevamente los materiales de acuerdo con las exigencias de la Interventoría.

Las llantas de la volqueta deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de la sub-base y la base. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán ser protegidos de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos.

Tolerancia de espesor y cota. El conjunto deberá quedar compactado y perfilado a satisfacción, sin que se observen deformaciones del perfil transversal de la calzada. La compactación del material debe ajustarse a lo especificado en esta norma. Cualquier zona que no cumpliera los requisitos de compactación, deberá ser escarificada, conformada y recompactada hasta obtener la densidad especificada.

Los espesores y perfiles de la base terminada deberán cumplir simultáneamente los siguientes requisitos:

- El espesor final promedio, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un centímetro respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará la zona deficiente y ésta deberá ser totalmente corregida.
- La cota de acabado de la base compactada no podrá variar en ningún caso en más de un centímetro con respecto a la cota del proyecto.

La corrección de las zonas defectuosas o que no cumplan los requisitos de compactación será por cuenta y riesgo del Contratista, incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 0,10 m y la adición del mismo material en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará a satisfacción, sin que se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada.

Plan general de control. El plan general de control para bases granulares será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía ó de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor Modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Índices de forma (tres)	Del depósito o 1 frente de explotación	
Desgaste	Del depósito o	1 frente de explotación
Solidez	De depósito o explotación	1 frente de explotación
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1

CBR

De depósito o
frente de explotación

1

El ancho de la base se comprobará cada 40 metros. No se admitirán desviaciones del eje de la base construida con relación al eje de la vía indicado en los planos de diseño.

El perfilado y textura de la base, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

Base granular en zanjas y apiques. Sobre la subrasante o sobre la sub-base se colocará una base de material granular en los espesores indicados por los planos, especificados por el formulario de propuesta u ordenadas por la Interventoría, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y PAGO:

La medida se hará en metros cúbicos (m³) de base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, los costos de construcción y conservación de las vías de acceso a la fuente de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la base hasta su recibo final, señalización de la vía y, en general, todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario deberá incluir los costos por escarificación, conformación y compactación de ésta.

Se utilizará material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La Interventoría determinará la utilización posterior de este material en otras actividades.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
	CONCRETO ASFÁLTICO	ESPECIFICACION 307	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300			

GENERALIDADES:

Esta norma se refiere a la construcción de un pavimento de concreto asfáltico con mezclas asfálticas de gradación densa elaboradas en planta en caliente, extendidas en caliente en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la Interventoría.

Materiales. La mezcla para la construcción del concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos triturados, agregados finos y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos mínimos necesarios para garantizar la calidad y control del producto.

1. Agregados gruesos. La porción de agregados retenidos en el tamiz No. 4 se denomina agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada. Las rocas y gravas trituradas estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

Al ser sometido el material al ensayo de abrasión en la máquina de los Angeles, deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio.

Como mínimo un 60% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberá tener al menos una cara fracturada. Adicionalmente, los índices de alargamiento y aplanamiento deberán ser iguales o inferiores a 30%.

El material deberá ser sometido al ensayo de adherencia (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual permanezca adherida la película bituminosa después del ensayo deberá ser superior al 95%.

2. Agregado fino. La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 se denomina agregado fino y consistirá en arena natural, material de trituración o una combinación de ambos. El agregado fino se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos de solidez y durabilidad exigidos para el agregado grueso. El agregado fino debe tener un equivalente de arena superior al 45% e índice de plasticidad nulo.

3. Llenante mineral. Cuando se requiera llenante mineral, éste será polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Portland u otro material

inerte. Estará seco y libre de terrones. Cumplirá además la siguiente curva granulométrica:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
No. 30	100
No. 80	95 - 100
No. 200	65 - 100

4. Material bituminoso. El material bituminoso será AC 6070 ó en su defecto 85 100 que satisfaga los requisitos estipulados por el Instituto Norteamericano del Asfalto.

5. Granulometría de los agregados. La mezcla de los agregados minerales deberá ajustarse a la siguiente gradación, a menos que en las especificaciones particulares del proyecto se indique otra.

TAMIZ	% PASA
3/4"	100
1/2"	85 - 100
3/8"	75 - 100
No. 4	55 - 75
No. 10	40 - 55
No. 40	20 - 30
No.100	10 - 18
No.200	4 - 8

Diseño de la mezcla. Antes de iniciar los trabajos el Contratista deberá presentar a la Interventoría la fórmula de las mezclas que utilizará en la obra. En ella deberán aparecer claramente definidas las fuentes de los materiales a utilizar y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Deben presentarse además las curvas, tablas y cálculos propios del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120°C y 130° C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados. Las briquetas se elaborarán con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo de 4,5 a 7,5%, recomendado para el diseño.

Con estos datos se debe proceder a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que con él se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

Estabilidad mínima:	680 Kg (1.500 libras)
Fluencia mínima:	2,54 mm (0.10 pulgadas)
Fluencia máxima:	4,00 mm (0.16 pulgadas)
Vacíos en la mezcla total:	Entre 3 y 5%
Vacíos en los agregados:	Entre 14 y 30%
Vacíos llenos con asfalto:	Entre 75 y 85%

Se admitirá una tolerancia máxima de $\pm 0,4\%$ en el contenido de cemento asfáltico entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas.

Todo el equipo, instalaciones, herramientas y plantas que se usen para producir la mezcla deberán someterse a la aprobación de la Interventoría.

Preparación de la mezcla. El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar el sobrecalentamiento. El suministro de asfaltos al calentador debe ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. La planta deberá estar dotada de un dispositivo que permita comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

Las plantas estarán provistas de termómetros graduados entre 37°C y 205°C instalados cerca a la válvula de descarga del asfalto al mezclador.

El asfalto y los agregados pétreos serán calentados en la planta entre 135°C y 170°C . La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no podrá ser mayor de 10°C . La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135°C y 165°C .

Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar deberá ajustarse, para evitar daños a los agregados y la formación de una capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas en el caso de utilizar plantas discontinuas.

Los agregados secos y separados se combinarán en la planta, de acuerdo con la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción por cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco entre 5 y 10 segundos y después se les adicionará el asfalto, continuando la mezcla por el tiempo necesario para producir una mezcla homogénea, en la cual las partículas quedan uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

Procedimiento de construcción

Equipo. Los equipos para la ejecución de los trabajos de pavimentación comprenden: barredora y sopladora mecánica o manual, equipo de transporte de la mezcla, terminadora de concreto asfáltico (Finisher), cilindro metálico vibratorio y compactador neumático.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Interventoría podrá ordenar su reemplazo o reparación, suspendiendo los trabajos, si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la

buena calidad y acabado de las obras y los rendimientos requeridos.

Condiciones meteorológicas. Se prohíbe imprimir y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa.

La pavimentación se realizará con iluminación solar y sólo en casos excepcionales se autorizará la aplicación de mezcla asfáltica en horas nocturnas.

Preparación de la superficie. Antes de iniciar la pavimentación de determinado tramo de vía, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación o de pavimentos o bases existentes deben ser previamente reparadas, a entera satisfacción de la Interventoría, operaciones en las que se contemplan aplicaciones aisladas de riego de liga o imprimaciones completas según el tipo y la magnitud del deterioro.

Las losas de concreto y los pavimentos o bases que se han de pavimentar se deben limpiar previamente y cuando están completamente secas, se prepararán con un riego de liga.

Transporte de la mezcla. Los vehículos que se usen para llevar la mezcla a la obra tendrán volcó metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño.

El transporte de la mezcla asfáltica de la planta a la obra se hará hasta una hora en que la luz diurna permita controlar su extensión y compactación. La mezcla debe cubrirse con una lona u otro material adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida excesiva de temperatura durante el transporte.

Extensión de la mezcla. La mezcla de concreto asfáltico deberá colocarse por medio de una máquina pavimentadora vibroextendora (finisher) para extender y conformar la mezcla de acuerdo con los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos de diseños o determinados por la Interventoría. Si durante la construcción el equipo no produce el grado de pulimiento necesario, o deja huellas o irregularidades en la superficie que no sean fácilmente corregibles, se exigirá el cambio del mismo. En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre anchos que no permitan el uso de pavimentadora, se podrá extender la mezcla a mano previa aprobación de la Interventoría.

La mezcla de concreto asfáltico no se deberá colocar a una temperatura menor de 115°C.

Compactación. Inmediatamente después de que la mezcla haya sido extendida, se hará el control de espesor y se corregirá cualquier defecto. Luego se efectuará una cuidadosa compactación y el cilindrado se comenzará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía de modo que cada pasada de rodillo traslape por lo menos la mitad de la anterior. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior de las mismas.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible, siempre y cuando el cilindrado no cause desplazamientos indebidos o grietas. La primera pasada debe darse a una temperatura mínima de 115°C.

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas se humedecerán ligeramente.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
CONCRETO ASFÁLTICO		ESPECIFICACION 307	
<p>No se permitirá el exceso de agua.</p> <p>Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca. Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida.</p> <p>La compactación se continuará mientras la mezcla tenga una temperatura que permita su densificación y hasta alcanzar una densidad equivalente por lo menos al 96% de la densidad de referencia, que es la correspondiente a briquetas elaboradas en laboratorio con mezcla tomada de la utilizada para el respectivo sector y compactadas con 50 golpes por cara.</p> <p>El pavimento se dará al servicio solamente cuando se haya endurecido y en ningún caso antes de cuatro (4) horas de haberse completado la compactación.</p> <p>En las zonas inaccesibles para la cilindradora se obtendrá la compactación de la mezcla mediante compactadores portátiles mecánicos adecuados.</p> <p>Para la compactación final y el acabado de la mezcla se deberá utilizar un compactador de llantas neumáticas con presión de inflado superior a 686 KPa (7 Kg/cm²).</p> <p>Juntas. Las juntas de construcción de una capa de concreto asfáltico deben ser verticales. Antes de colocar mezcla nueva, en el borde vertical del pavimento adyacente debe aplicarse un riego de liga.</p> <p>Pavimento sobre puentes. Las losas de los puentes se pavimentarán en concreto asfáltico de calidad igual a la de la capa de rodadura de las vías de acceso, previa aplicación del riego de liga, de acuerdo con estas especificaciones.</p> <p>Durante la ejecución del riego y la pavimentación, el Contratista deberá proteger con lonas, papel u otro material adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzadas por material bituminoso y tener la suficiente precaución con el trabajo de los equipos con el fin de evitar daños a las obras existentes.</p> <p>Reparaciones. El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y, en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.</p> <p>Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación, tales como prominencias, juntas irregulares, depresiones y huecos deberán ser corregidos. Las perforaciones requeridas para los ensayos sobre núcleos serán reparadas por el Contratista tan pronto como disponga de mezclas asfálticas de características similares a las de la mezcla que se esté usando en la pavimentación.</p> <p>En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado respecto a lo</p>			

especificado (pavimento suelto, agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesores mayores que las admisibles), el Contratista deberá remover y reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir a su costa una capa de rodadura adicional, a opción de la Interventoría y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste. Las características de esta capa adicional deberán suplir las deficiencias registradas.

Tolerancias. En concreto asfáltico colocado únicamente se permitirán las siguientes tolerancias:

El espesor verificado por medio de perforaciones en el pavimento terminado, distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

El perfilado y textura del concreto asfáltico, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de medio centímetro respecto a los niveles proyectados del pavimento.

La densidad de la mezcla compactada se controlará en cada una de las capas mediante núcleos tomados en el campo. Cuando el número de núcleos sea de cuatro o menor, ninguno podrá arrojar un índice de compactación inferior al 96%. Cuando el número de núcleos sea mayor de cuatro, se aceptarán valores individuales no inferiores al 94% siempre y cuando el promedio no sea inferior al 96%.

En la última capa del pavimento la distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa de rodadura excluyendo sus chaflanes, no admite ninguna tolerancia con respecto a la distancia señalada en los planos o determinada por la Interventoría, es decir, debe ser exactamente igual a la distancia señalada en los diseños.

Plan general de control.

El plan general de control para el concreto asfáltico será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia no. de muestras por lote
Dosificación de la mezcla	Del depósito (forma de trabajo)	1
Granulometría de agregados	Del depósito o frente de explotación	1
Contenido de asfalto	200 ton o fracción	2
Densidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Estabilidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3
Fluencia Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 3 briquetas c/u

Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Densidad en vía (núcleos)	40 m en vía	1
Espesor en la vía	Jornada	Control permanente en vía 2 núcleos por jornada
Temperatura de mezcla	Viaje	1
Índices de forma (tres)	Del depósito o planta	1
Desgaste	Del depósito o planta	1
Solidez	Del depósito o planta	1
Equivalente de arena	Del depósito o planta	1
Adherencia con el asfalto	Del depósito o planta	1

Cualquier mezcla que no cumpla con esta especificación o que muestre señales de haber sido sobrecalentada, será rechazada por la Interventoría y deberá ser retirada de la obra por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Concreto asfáltico en zanjas y apiques. Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de rodadura de concreto asfáltico de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la Interventoría, previo acuerdo con la Secretaría de Obras Públicas Municipales ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. Este pavimento se construirá cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y PAGO:

La medida del pavimento de concreto asfáltico se hará en metros cúbicos (m³) compactados, de acuerdo con los espesores y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Para efectos de medida y pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra el concreto asfáltico para “Pavimentación de zanjas y apiques” (parqueo) y “Pavimentación total de la vía” .
obra el concreto asfáltico para “Pavimentación de zanjas y apiques” (parqueo) y “Pavimentación total de la vía”.

Los precios unitarios del concreto asfáltico deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla asfáltica, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad satisfactoriamente.

Cuando la capa de rodadura se ejecute en varios tendidos, el precio unitario deberá cubrir los costos de suministro, calentamiento, aplicación del riego de liga entre las capas y el de todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo.

No se incluirá en la medida ningún pavimento construido por fuera de los límites especificados, ni el área ocupada por los chaflanes por fuera de los bordes superiores del pavimento.

Cuando por causas imputables al Contratista (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la Interventoría, el trabajo correrá por cuenta del Contratista incluyendo base, imprimación, riego de liga o capa de arena y capa de rodadura, debiendo cumplir dichos trabajos todas las especificaciones aplicables al resto del pavimento.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3														
PAVIMENTOS RÍGIDOS		ESPECIFICACIÓN 308															
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300; NTC 121, 321, 589, 584, C161, 248, 396, 722; MOPT E135; ASTM C31; C78, D1190.																	
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Esta norma se refiere a la construcción de pavimentos constituidos por losas de concreto no reforzado, las cuales se apoyarán sobre la subrasante preparada o sobre una base o sub-base, de acuerdo con los planos y especificaciones particulares.</p> <p>Materiales</p> <p>Cemento. Se utilizará cemento Portland que cumpla con los requisitos de las normas NTC 121 y 321.</p> <p>Agua. El agua tanto para el mezclado como para el curado del concreto será preferiblemente potable y deberá estar libre de sustancias que perjudiquen la buena calidad del concreto, tales como ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales y cantidades apreciables de limos.</p> <p>Agregado fino. Es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76 mm).</p> <p>Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de las sustancias perjudiciales no excederá los siguientes límites:</p> <table border="0" data-bbox="245 1102 1398 1365"> <thead> <tr> <th data-bbox="245 1102 980 1144">Sustancias perjudiciales</th> <th data-bbox="980 1102 1398 1144">Máximo tolerable (porcentaje masa total de la muestra)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="245 1197 980 1228">Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589</td> <td data-bbox="980 1197 1398 1228">1,0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1260 980 1291">Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)</td> <td data-bbox="980 1260 1398 1291">3,0% (1)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1323 980 1354">Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)</td> <td data-bbox="980 1323 1398 1354">3 (2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) En caso de arena triturada si el material que pasa el tamiz 74 mm (No.200) es el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, el límite se puede aumentar a 5,0%.</p> <p>(2) Podrá usarse agregado fino que no cumpla con el requisito de materia orgánica siempre y cuando el efecto de dicha materia sobre un mortero, comparado con un mortero hecho con material libre de materia orgánica, no implique una reducción en la resistencia mayor de 5%.</p> <p>La granulometría del agregado fino deberá estar comprendida dentro de los límites señalados a continuación:</p> <table border="0" data-bbox="245 1774 1398 1858"> <thead> <tr> <th data-bbox="245 1774 803 1816">Tamiz</th> <th data-bbox="803 1774 1161 1816">Porcentaje que pasa en pesos</th> <th data-bbox="1161 1774 1398 1816"></th> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="803 1816 1161 1858">Mínimo</td> <td data-bbox="1161 1816 1398 1858">Máximo</td> </tr> </thead> </table>				Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje masa total de la muestra)	Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589	1,0%	Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	3,0% (1)	Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)	3 (2)	Tamiz	Porcentaje que pasa en pesos			Mínimo	Máximo
Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje masa total de la muestra)																
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589	1,0%																
Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	3,0% (1)																
Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)	3 (2)																
Tamiz	Porcentaje que pasa en pesos																
	Mínimo	Máximo															

9,50 mm (3/8")	100	100
4,76 mm (No. 4)	90	100
2,38 mm (No. 8)	80	100
1,19 mm (No. 10)	50	85
595 um (No. 30)	25	60
297 um (No. 50)	10	30
149 um (No. 100)	2	30
74 um (No. 200)	0	5

El fabricante del concreto seleccionará una curva granulométrica que esté dentro de la banda especificada.

Agregado grueso. Se entiende por agregado grueso el material granular mineral o fracción del mismo que sea retenido en el tamiz 4,76 mm (No.4).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de sustancias perjudiciales no excederá los siguientes límites:

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje de la masa total de la muestra)
---------------------------------	---

Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 584	0,25%
--	-------

Material fino que pasa por el tamiz 74 mm (No.200)	1,50%
--	-------

El material deberá presentar un desgaste menor al 35%, medido por el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles.

Pasadores y barras de anclaje. Cuando en el diseño contemple la utilización de pasadores y barras de anclaje en las juntas, se deberá cumplir con las normas NTC 161 y 248.

Los pasadores se tratarán en dos tercios de su longitud con aceite o grasa mineral o con un producto adecuado para evitar la adherencia con el concreto. Las barras serán lisas y sin irregularidades. Si se trata de una junta de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud entre 50 y 100 mm y con un espacio relleno de material compresible de ancho igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de anclaje deberán ser de tales características que desarrollen adherencia con el concreto.

Llenante de juntas. El material de sellado para el cierre superior de las juntas, deberá ser resistente a la penetración de materiales y a las agresiones exteriores del ambiente y del tránsito y capaz de asegurar la impermeabilidad de las juntas, para lo cual deberá permanecer unido a los bordes de las losas. Sí el material llenante es del tipo premoldeado cumplirá con lo establecido en la especificación MOPT E 135, si es del tipo sellantes vaciados en sitio cumplirá con lo establecido en las recomendaciones ASTM D1190. También podrá utilizarse arena asfáltica ASTM D1190 con las dosificaciones que indique el diseñador cuando sea del caso.

Dosificación y resistencia del concreto. La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un Módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm²) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

Para establecer la dosificación a emplear el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en esta norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 kg. La relación agua/cemento no será superior a 0,545. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El Contratista deberá poner a disposición de la Interventoría de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la Interventoría exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

El visto bueno por parte de la Interventoría no exime al Contratista de responsabilidades por el empleo de materiales y por la elaboración de la mezcla que cumpla con todos los requisitos en el curso de la obra.

Equipos. Las formaletas para la construcción en tramos rectos no deben tener una longitud menor de 3 m y la altura será igual al espesor del pavimento. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto.

La regularidad del borde superior de cada formaleta y del conjunto de formaletas deberá ser igual a la exigida para la superficie del pavimento terminado.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, y se podrán emplear formaletas rectas y rígidas de cualquier longitud.

La fijación de las formaletas a la superficie de trabajo se debe hacer mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal y la separación máxima entre anclajes sucesivos será como máximo un metro. Todos los extremos de la formaleta se fijarán con pasadores de anclaje.

La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación, vibración y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los

obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores superficiales (reglas vibratorias) o internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

El equipo para la ejecución de juntas en el concreto fresco deberá contar con una cuchilla de características adecuadas.

Las juntas se hacen en el concreto endurecido empleando sierras de características adecuadas y debe haber siempre al menos una sierra de reserva. El disco de la sierra debe recibir la aprobación de la Interventoría. El número de sierras estará de acuerdo con la velocidad de ejecución de la obra.

En caso de que el concreto se vaya a curar con un producto de curado se debe tener el equipo adecuado para que su aspersión sea homogénea(s) en toda la superficie a curar.

El Contratista podrá proponer el empleo de cualquier equipo mecánico que sustituya las labores manuales.

Ejecución de la obra

Control de la superficie de trabajo. La superficie sobre la cual se va a construir el pavimento deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas que exijan las condiciones específicas del diseño con tolerancias admisibles en cuanto a su geometría iguales a las que se presentan para sub-bases granulares.

Adecuación de las formaletas. Cuando se efectúe la construcción con formaletas fijas, se controlará que la altura libre de las formaletas corresponda efectivamente al espesor de la losa.

La cara interior de las formaletas estará limpia, sin restos de concreto adherido a ella. Antes de iniciar el vaciado del concreto se recubrirá la cara con un producto antiadherente (desmoldante).

Si hay algún tipo de equipo que utilice como formaleta una franja de pavimento de concreto construido anteriormente, éste deberá tener por lo menos tres días de edad, pero si se observan distorsiones en la superficie del pavimento que se está utilizando como formaleta, ocasionadas por el proceso constructivo, se deberán suspender inmediatamente los trabajos hasta que el concreto esté lo suficientemente duro para permitir el tránsito de los equipos sin que se presenten dichas distorsiones, o hasta que se tomen las precauciones para que no se vuelvan a presentar dichos daños.

Colocación de los elementos para el control de las pavimentadoras de formaletas deslizantes. Se deben colocar soportes para los hilos que guían la máquina a tal distancia que la flecha entre dos soportes consecutivos nunca sea mayor de 2 mm.

Colocación de los pasadores de acero y de las barras de unión. Cuando el proyecto específico recomienda la utilización de pasadores de acero y de barras de unión, estos elementos se dispondrán en su posición, de acuerdo con lo dispuesto en el diseño o en las especificaciones particulares. En todo caso, los pasadores en las juntas transversales serán paralelos entre sí y al eje de la vía. La máxima desviación respecto a su posición teórica será de un milímetro y medio (1,5 mm). **Preparación del concreto**

1. Concreto mezclado en obra

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. Si se trata de cemento en sacos, el almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento.

Si el cemento se suministra a granel, se debe almacenar en silos que estén adecuadamente aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la que corresponda al consumo de una jornada de rendimiento normal. El tiempo de almacenamiento en silos no será superior a 90 días.

La báscula para el pesaje de los materiales deberá tener una precisión del 1% como mínimo. Las básculas se controlarán cada que la Interventoría lo considere necesario y como mínimo cada 15 días.

Los agregados y el cemento para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, en las proporciones fijadas en el diseño de la mezcla, controlando las humedades de los materiales.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y deberá contar con la aprobación de la Interventoría. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales han sido introducidos en la mezcladora.

El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla.

2. Concreto mezclado en planta de mezclas. Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El transporte entre la planta y la obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla.

Colocación del concreto. Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos o se colocará una membrana plástica en toda el área del pavimento.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. La Interventoría podrá aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que compacten el concreto por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador interno.

Después de que el concreto se haya compactado y enrasado, se deberá alisar mediante el uso de una llana de longitud no inferior a 1 m y de 0,10 m de ancho y con un mango lo suficientemente largo para que pueda ser manejada desde fuera de la losa, operándola sobre todo el ancho de la vía. Cualquier otro método alternativo que se utilice para alisar la superficie deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

Cuando se realice la operación de alisar el concreto y mientras el concreto permanezca plástico, se comprobará el acabado superficial del pavimento colocando una regla de 3 m de longitud en cualquier posición de la vía; las diferencias observadas por exceso o por defecto no deberán ser superiores a 5 mm. Toda irregularidad que esté por fuera del límite fijado se deberá eliminar, bien sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará siguiendo el mismo proceso descrito en este numeral, o bien eliminado los excesos con el borde de las llanas.

Después de comprobar el acabado superficial y de hacer los correctivos que fueran necesarios y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura homogénea, en forma de ranurado, con la ayuda de una escoba o de telas de fique, de tal manera que las ranuras producidas sean del orden de 2 mm de profundidad.

Protección y curado del concreto. El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia la Interventoría podrá exigirle al Contratista la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas.

1. Curado con membranas químicas impermeables. Cuando el curado se realice con productos químicos formadores de membranas impermeables, deberán aplicarse apenas concluyan las labores de colocación y acabado del concreto y toda el agua libre en la superficie del concreto haya desaparecido. No se permitirá la utilización de membranas químicas impermeables de color oscuro ni películas de plástico negro.

El producto de curado debe cumplir con las especificaciones dadas por el fabricante y deberá satisfacer las exigencias de retención del agua.

La dosificación de estos productos se deberá hacer según las instrucciones del fabricante. La aplicación se hará con equipos que aseguren la aspersion del producto como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y deberá tener un dispositivo que permita controlar la aplicación de la membrana.

2. Curado por humedad. Toda la superficie del pavimento se cubrirá con cualquier producto de alto poder de retención de humedad, (arena, tela, etc.), cuando el concreto haya adquirido la consistencia suficiente para que no se vea afectado su acabado superficial.

Mientras se cubre la superficie del concreto, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. Los materiales utilizados se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado y no se debe utilizar ningún material que ataque o decolore el concreto.

3. Curado mediante utilización de láminas de plástico o papel. La colocación de las láminas se hará cuando la superficie del concreto esté lo suficientemente consistente para que no se vea afectada en su acabado. Durante el intervalo transcurrido entre la colocación del concreto y su endurecimiento inicial, se deberá aplicar agua en forma de rocío fino como se describió en el numeral anterior. Se deberá asegurar la permanencia de las membranas en toda el área y durante el tiempo que dure el curado.

Ejecución de las juntas en el concreto endurecido. En el momento de efectuar el corte del concreto, éste deberá tener la resistencia adecuada para que la junta quede con aristas agudas, sin desmoronamiento y con el ancho y la profundidad especificados, en toda la longitud y antes de que se empiecen a producir grietas de retracción en la superficie del concreto. Esta labor se deberá efectuar entre las 6 horas y las 24 horas después del vaciado del concreto.

Desencofrado. El desencofrado no se efectuará antes de transcurrir 16 horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la Interventoría podrá aumentar o reducir este tiempo en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

Sellado de las juntas. El sellado de las juntas se efectuará cuando termine el proceso de curado. Las juntas se limpiarán cuidadosamente desde el fondo y hasta los bordes de la ranura. Posteriormente, se colocará el material de sello previsto.

Apertura al tránsito. El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción de por lo menos del 80% de la resistencia especificada a los 28 días. A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

Ensayos. Las especificaciones dadas por el diseñador definirán los niveles de resistencia y consistencia a exigir al concreto. Se especificará la resistencia a flexotracción en probetas prismáticas fabricadas y curadas según la Norma ASTM C31 y el control de campo se podrá efectuar mediante el ensayo de este tipo de probetas según la norma ASTM C78 o el de tracción indirecta según la norma NTC 722.

Por cada 50 m³ de mezcla se tomará una muestra compuesta por 6 probetas de las cuales se fallarán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Los especímenes fallados a 7 y 14 días se utilizarán para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, pero serán los fallados a los 28 días los que se utilicen para evaluar la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia de los especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla se considera como un ensayo. Ningún valor de un ensayo estará a más de 0,2 MPa (2 kgf/cm²) por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador y el promedio de cualquier grupo de 4 ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más 0,2 MPa (2 kgf/cm²).

Plan general de control.

El plan general de control para pavimentos rígidos será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia
Granulometría de agregados	Acopio	1
Desgaste de los agregados	Acopio	1
Contenido de finos de agregados	Acopio	1
Humedad de la arena	Jornada	2
Asentamiento	10 m ³ o cada camión	1
Espesor	10 m ³ o cada camión	1
Regularidad superficial	10 m ³ o cada camión	1
Flexotracción	50 m ³	2 a 7 días 2 a 14 días y 2 a 28 días
Profundidad de corte-junta	15 losas	2

Reparaciones. El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos de calidad, construcción o acabado del pavimento durante la colocación y vibrado, tales como prominencias, juntas irregulares y depresiones, deberán ser corregidos a cuenta y riesgo del Contratista.

Las distorsiones producidas en el concreto fresco por parte del Contratista deberán corregirse con un método adecuado aprobado por la Interventoría.

Pavimentos rígidos en zanjas y apiques. Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de pavimento rígido de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la Interventoría, previo acuerdo con la Secretaría de Obras Públicas Municipales, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. La construcción de este pavimento se efectuará cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

Para el tratamiento de las juntas verticales se utilizarán productos epóxicos.

MEDIDA Y PAGO:

Los pavimentos de concreto se pagarán por metro cúbico (m³) de losa construida de acuerdo con las especificaciones. En los proyectos que consideren diferentes resistencias, se podrá considerar por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas. Para efectos de medida y pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra el concreto rígido para “Pavimentación de zanjas y apiques” (parqueo) y “Pavimentación total de la vía”.

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría; topografía; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

Cuando por causas imputables al Contratista (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la Interventoría, el trabajo correrá por cuenta del Contratista.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 4
	ENTRESUELO PARA APOYO DE TUBERÍA		ESPECIFICACIÓN 404
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 204			
GENERALIDADES:			
<p>Cuando la calidad del terreno en el fondo de la zanja no sea adecuada para la colocación de la tubería, la Interventoría ordenará una sobre-excavación para colocar un lecho de material granular adecuado para apoyo de la tubería. Si se especifica en los planos del proyecto un tipo de cimentación particular, el entresuelo estará constituido por el material que sirve de apoyo inferior y lateral a la tubería antes de la colocación del lleno.</p> <p>El entresuelo puede estar constituido por arenillas, gravas naturales o cascajo triturado. Estará libre de arcilla, materia orgánica, escombros y otros materiales contaminantes. El tamaño máximo del material a utilizar no excederá en una tercera parte del espesor de la capa de entresuelo. Cuando se utilice grava o cascajo triturado, éste se cubrirá con una capa de arenilla, la cual deberá penetrar completamente en los espacios dejados por la piedra. Si la zanja puede mantenerse en condiciones secas, se utilizará arenilla o el material especificado como cimentación en los planos del proyecto. No debe utilizarse arenilla como entresuelo en condiciones húmedas. El entresuelo se compactará por medios mecánicos o manuales. La arenilla que servirá de apoyo a la tubería tendrá un espesor mínimo de 5 cm y cumplirá con lo establecido en la especificación NEGC 204.</p>			
MEDIDA Y PAGO:			
<p>La unidad de medida será el metro cúbico (m³) compactado y en su precio se debe incluir el suministro, cargue y descargue, transporte, colocación y compactación de los materiales, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de materiales de entresuelo a utilizar como: arenilla, cascajo triturado, material de base granular, etc.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLICLORURO DE VINILO (PVC)	ESPECIFICACIÓN 701.3		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; NTC 382, 2295; ASTM D-2241; AWWA C-105			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Para las tuberías y accesorios fabricados en Poli - cloruro de vinilo (PVC) se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <p>Tuberías. Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente.</p> <p>Accesorios. Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.</p> <p>Uniones. Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.</p> <p>Protección. En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.</p> <p>Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares.</p> <p>Además, se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	ESPECIFICACIÓN 701.6	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; ASTM D 2657, D 2683, D 3035, D 3261, F 1290; NTC 3409, 3410, 3664; ISO 4427.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte de las EE.PP.M. Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <p>Tuberías. Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, las EE.PP.M., podrán evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.</p> <p>Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.</p> <p>Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.</p> <p>Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.</p> <p>La tubería se empacará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Accesorios. Los accesorios de polietileno de alta densidad, dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <p>Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.</p> <p>Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.</p>			

Uniones. Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS DE COMPUERTA	ESPECIFICACIÓN 702.1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 702; AWWA-C207, C509; ASTM A126, A276, A307, A395, A536; ANSI B 16.5.			
GENERALIDADES:			
<p>Las EE.PP.M. toman como guía para la fabricación de las válvulas de compuerta la norma AWWA-C509. Adicionalmente deben cumplir lo siguiente:</p> <p>Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada. Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.</p> <p>El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.</p> <p>El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A-126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A536. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.</p> <p>El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276. Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.</p> <p>Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos y las EE.PP.M. se reservan el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.</p>			

Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho.
Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16,5.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN 704	

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 404, 415, 700 y 706.

GENERALIDADES:

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1,50 m; entre aguas lluvias y acueducto 1,00 m. La tubería de acueducto se instalará respetando los alineamientos propuestos en la especificación NEGC 415 y a un nivel más alto que la de alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0,30 m como mínimo.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la Interventoría.

1. Colocación de las Tuberías y Accesorios. Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Interventoría en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 de esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a las EE.PP.M. una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección por

parte del Contratista de las tuberías y de los accesorios suministrados por las EE.PP.M., no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

Cuando las tuberías sean suministradas por las EE.PP.M. su instalación se hará conforme a los detalles indicados en los planos que entregue la Empresa. En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con los planos y detalles que él mismo elabore de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En este último caso cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación serán responsabilidad del Contratista. El valor de la elaboración de los planos de detalles de instalación por parte del Contratista estará incluido en el precio unitario del ítem "Instalación de tuberías".

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la Interventoría.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección. Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

2. Cimentación de las Tuberías. Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de arenilla compactada o cascajo según especificación NEGC 404 "Entresuelo para apoyo de tubería".

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

3. Transporte e instalación de tuberías y accesorios suministrados por EE.PP.M. Cuando el suministro de la tubería o de los accesorios esté a cargo de las EE.PP.M., serán por cuenta del Contratista las actividades de cargue, transporte, descargue, almacenamiento y acarreo internos en la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que se señale en el pliego de condiciones y especificaciones de la respectiva licitación. A solicitud del Proponente, EE.PP.M. suministrará los pesos y dimensiones de tuberías y accesorios especiales que van a ser transportados.

Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén de las EE.PP.M., el Contratista presentará un programa de transporte de materiales para la aprobación de la Interventoría, con quince días de anticipación a la fecha en que se proponga dar comienzo al retiro de materiales.

En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por el Contratista y un funcionario de EE.PP.M. Cualquier elemento que, una vez entregado al Contratista, sufra daños o se extravíe, será reparado o sustituido por éste a su costo.

Las EE.PP.M. suministrarán los empaques que se requieran de acuerdo con el número de uniones, más un 5% adicional para reemplazar aquellos que se deterioren en su instalación. Si dicho porcentaje es superado, el Contratista asumirá los costos de los empaques adicionales.

Suministro, transporte e instalación de tuberías y accesorios. El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreo dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra, incluyendo el lubricante y los empaques de caucho cuando se requieran para su correcta instalación.

Prueba de presión hidrostática. La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique la Interventoría, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por las EE.PP.M. en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industria de la construcción.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

5.1 Precauciones al efectuar la prueba hidrostática:

La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.

La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén "curados" y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.

El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

5.2 Procedimiento para la prueba hidrostática:

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. La Interventoría determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma

en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a una hora y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos $Pp / 5$, midiendo la presión en kg/cm².

Cuando se utilicen sistemas en cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg = \frac{N * D * Pp}{7400}$$

Donde:

Qg = Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.

N = Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.

D = Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.

Pp = Presión de prueba, en psi.

El Contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro del ítem "Instalación de tuberías".

Reparación de las Tuberías. El Contratista efectuará las reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, siguiendo las instrucciones del

fabricante o sometiendo a la aprobación de la Interventoría el método que se propone utilizar.

Instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo

Este sistema de trabajo se empleará cuando se indique en los planos o los señale la Interventoría, para evitar el daño en vías de mucho tráfico o de muy buenas especificaciones, y en otros casos en que se estime conveniente.

Para adelantar estos trabajos se harán los nichos necesarios para colocar los equipos de perforación y para hacer los empalmes, causando el menor daño posible a la vía. Se debe tener precaución para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado.

Queda a criterio del Contratista la clase de equipo (eléctrico o neumático) que utilizará, siempre y cuando se ajuste a unos rendimientos normales de trabajo.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace las EE.PP.M. será el metro (m) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados que se pagarán de acuerdo con la especificación NEGC 706.

El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

El pago de la tubería sólo se hará cuando se haya realizado la instalación de la misma con sus accesorios, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando se exija.

Instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo Se pagará por cada metro lineal (m) de tubería que se instale en forma subterránea. La medida de la tubería instalada con el equipo perforador será tomada entre las caras interiores de los nichos.

Su precio incluye el suministro y transporte del equipo y su operador, la tubería (cuando es suministrada por el Contratista), el transporte y colocación de la misma y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución.

Los nichos, las tuberías y los accesorios necesarios para los empalmes se pagarán en sus ítems respectivos.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS	ESPECIFICACIÓN 801	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 1259, 2795, 3878; NEGC 204, 415, 501, 800,1200, 1300.			

GENERALIDADES:

Esta especificación se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas. La posición de las redes de alcantarillado en las vías públicas debe obedecer a lo indicado en la especificación NEGC 415.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltes que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la

continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

En todas las fases de la actividad de suministro, transporte e instalación de tubería para alcantarillado deben tenerse en cuenta las especificaciones NEGC 1200 y NEGC 1300, correspondientes a señalización e impacto comunitario.

NORMAS GENERALES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO

La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación correspondientes. Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

CIMENTACIÓN DE LAS TUBERÍAS

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición zanja se presentan en el esquema 1. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA

La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

JUNTAS DE LAS TUBERÍAS

Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

NIVELACIÓN

Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0 mm.

Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.

Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.

Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.

Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo, en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

LLENO DE LAS ZANJAS

El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en la especificación NEGC 204. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales.

El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

PRUEBAS DE INFILTRACIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA

El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuyen con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

1. Prueba de infiltración. La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

2. Prueba de estanqueidad. Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

3. Criterio de aceptación. Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla. La infiltración o fuga máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería, será:

Diámetro de la tubería	Valor máximo de infiltración o fuga l/h/m
150 mm (6")	0,14
200 mm (8")	0,19
250 mm (10")	0,23
300 mm (12")	0,28
375 mm (15")	0,36
450 mm (18")	0,42
500 mm (20")	0,47
600 mm (24")	0,56

El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados

7. EMPOTRAMIENTOS Y ANCLAJES


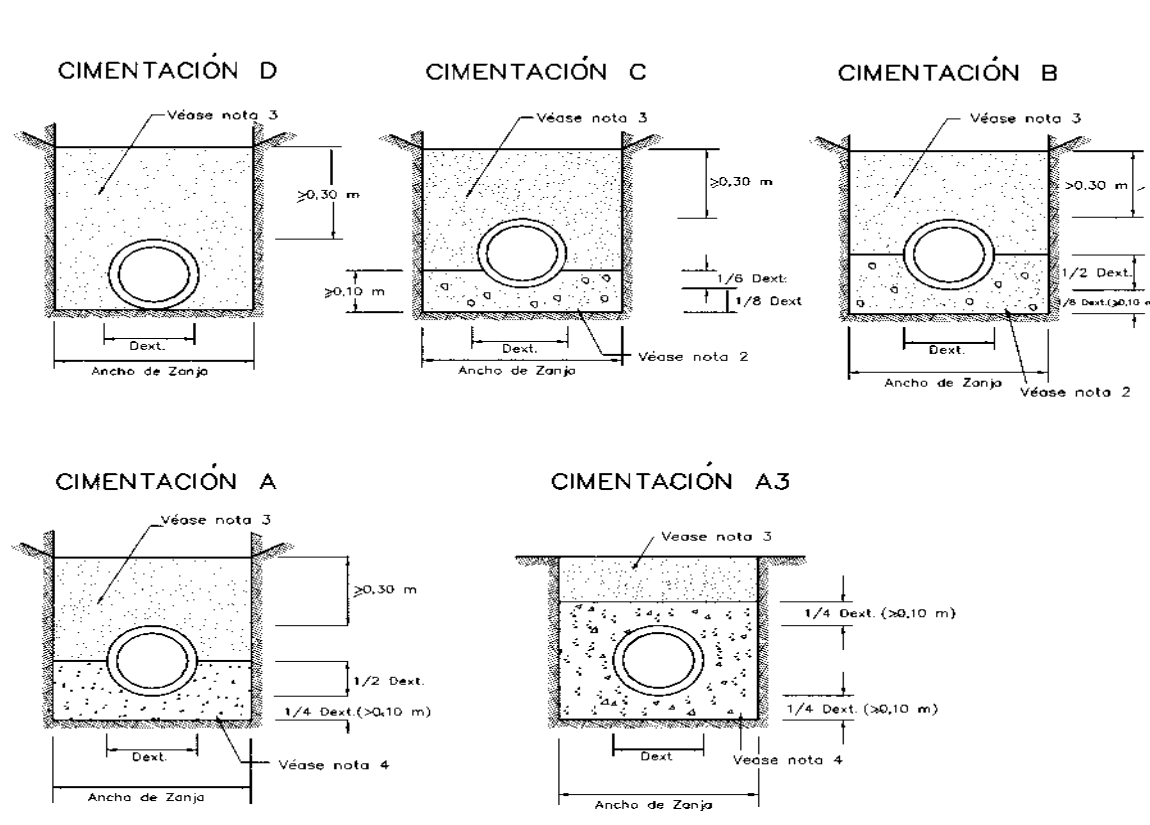
Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto observando la especificación NEGC 501.


En el esquema 2 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el esquema 3 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

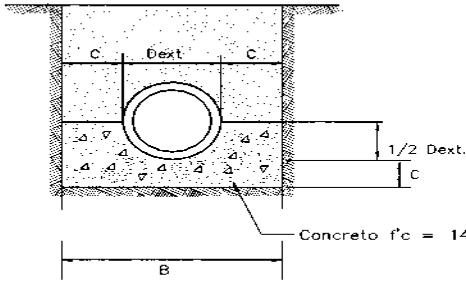
La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.

MEDIDA Y PAGO

Ver criterios de medida y pago en la especificación asociada a cada tipo de tubería.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
ESQUEMA 1 CIMENTACIONES PARA TUBERÍA DE CONCRETO		ESPECIFICACIÓN 801	
			
<p>NOTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Este tipo de cimentación puede utilizarse para tuberías de concreto instaladas en condiciorⁿ de zanja. 2- En la cimentación, si la brecha se puede mantener en condiciones secas se debe usar material con gradación de base o sub-base compactado hasta el 90% del Proctor estandar. De lo contrario se usará un triturado con tamaño entre 1" y 3/4". 3- El material de lleno cumplirá con la especificación NEGC 204 4- Concreto con resistencia a la compresión de 14 MPa (140 Kg/cm2). 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
	ESQUEMA 2 EMPOTRAMIENTO POR PROFUNDIDAD	ESPECIFICACIÓN 801	



B: Ancho de la mesa
C: Ancho del cordón y/o espesor de la mesa
Dext: Diámetro exterior del tubo

DIAMETRO Ø mm	B (m)	C (m)	C' (m)
150	0.4	0.1	(0.6-Dext.) / 2
200	0.45	0.1	(0.6-Dext.) / 2
250	0.5	0.1	(0.7-Dext.) / 2
300	0.55	0.1	(0.7-Dext.) / 2
350	0.60	0.1	(0.8-Dext.) / 2
400	0.80	0.15	(0.8-Dext.) / 2
450	0.85	0.15	(0.9-Dext.) / 2
500	0.90	0.15	(1.0-Dext.) / 2
600	1.0	0.15	(1.1-Dext.) / 2
700	1.20	0.15	(1.2-Dext.) / 2
750	1.30	0.15	(1.3-Dext.) / 2
800	1.35	0.15	(1.4-Dext.) / 2
900	1.50	0.15	(1.5-Dext.) / 2
1000	1.70	0.15	(1.8-Dext.) / 2

NOTAS

- 1- Atendiendo a lo especificado en el diseño, el empotramiento también podrá exigirse a la clave ó a 0.1 m sobre la clave de la tubería
- 2- El valor C' se aplicará cuando sea necesario que el empotramiento cumpla las especificaciones para cimentación tipo A

	<p>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>FECHA ACTUALIZACIÓN</p>	<p>CAPÍTULO 8</p>
<p>ESQUEMA 3 ANCLAJE POR PENDIENTE</p>		<p>ESPECIFICACIÓN 801</p>	
<p>NOTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Las dimensiones del anclaje (h, x, L) deberán solicitarse a la Interventoría para las pendientes y diámetros específicos del proyecto. 2- Se utilizará este anclaje para pendientes mayores o iguales a 30% 3- Si se utiliza en el proyecto tubería PVC deberá garantizarse la adherencia de este material con el concreto utilizando, por ejemplo, una capa de arena limpia y soldadura 4- Se utilizará concreto con una resistencia a la compresión $f'c = 21 \text{ MPa}$ (210 Kg/cm²). 			

<p>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>FECHA ACTUALIZACIÓN</p>	<p>CAPÍTULO 8</p>
<p>TUBERÍA DE PVC PARA ALCANTARILLADO</p>	<p>ESPECIFICACIÓN 803</p>	
<p>NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 369, 1748, 2697, 2795 y 3358; ASTM D 2122, D 2321, D 3034, D 3212, F 477, F 679 y F 794; NEGC 204 y 801.</p>		

GENERALIDADES:

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica especificada.

TUBERÍA DE PARED SÓLIDA

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

TUBERÍA DE PARED ESTRUCTURAL

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. Esta norma especifica las propiedades mecánicas y dimensionales de los tubos de PVC de gran diámetro con control de diámetro interior. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

ACCESORIOS

Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

1. Accesorios para tubería de pared sólida

Los accesorios de PVC que se van a utilizar con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

2. Accesorios para tubería de pared estructural

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista

seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

DIMENSIONES

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6-m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación NEGC 204.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

UNIONES

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794. y los sellos con la norma ASTM F 477o ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

INSPECCIÓN

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por EE.PP.M. en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para las EE.PP.M. el rechazo de tubería defectuosa.

ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes. Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

El pago se hará según los precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y la conexión a los elementos de la red. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y las pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que el Contratista deberá garantizar.

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

La unidad de medida para los accesorios de PVC será la unidad (un). Se discriminarán en las cantidades de obra los tipos de accesorios y su precio incluye el suministro, transporte, colocación, las perforaciones necesarias para la instalación, pegantes, mano de obra, materiales, herramienta y equipo; además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
CÁMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO	ESPECIFICACIÓN 807		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 550, 673, 2076 y 2289; ASTM C 497M; NEGC 201, 204, 301 y 303			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Esta especificación se refiere a la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio. La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm²), el cilindro será de concreto simple y el cono de concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:</p> <p>Diámetro de 1,20 m: se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño del Esquema No. 1</p> <p>Diámetro de 1,50 m: se utilizan para empalmar tuberías de diámetros mayores o iguales a 800 mm (32"), se fabricarán de acuerdo con el diseño del Esquema No 2 ó los esquemas especiales indicados en los planos.</p> <p>Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los pliegos de condiciones.</p> <p>En cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara (ver esquema 2 de la especificación NEGC 808).</p> <p>Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.</p> <p>MESA Y CAÑUELAS</p> <p>La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida.</p> <p>Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.</p>			

PELDAÑOS

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema No 3. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m²). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm², grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.

El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

UNIÓN CÁMARA TUBERÍA

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara, desde la cara inferior de la losa de fondo hasta la cara inferior del cuello. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, cono y cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del

refuerzo, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y material de base compactados.

El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN	ESPECIFICACIÓN 809	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 6, 121, 161, 174, 321, 673, 1299, 1393, 2289; ANSI/AWS D.I.4; ASTM A48, A438, C39, E10, E 18 y E 140; NEGC 800.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y anillos de concretos empleados en las cámaras y cajas de inspección.</p> <p>El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir la norma NTC 1393 y el tipo de tapa será el indicado en el diseño y los pliegos de condiciones. En los esquemas 1 a 5 se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.</p> <p>El anillo irá unido con mortero al cono de la cámara. Con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases, la tapa contará con cuatro orificios cónicos de 25 mm de diámetro en la cara superior y de 38 mm de diámetro en la cara inferior, tal como se muestra en los esquemas.</p> <p>TIPOS DE TAPAS Y ANILLOS</p> <p>Tapas y anillos de concreto para cámaras de inspección (esquemas 1, 2 y 3). La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado y los aros de ambos elementos se fabrican con láminas de acero al carbono. (Ver numeral 2 de materiales).</p> <p>Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris (esquemas 3, 4 y 5). Los aros de la tapa y el anillo se fabrican en hierro de fundición gris (Ver numeral 3 de MATERIALES). La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado.</p> <p>MATERIALES.</p>			

Concreto. El concreto para el vaciado de los elementos tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm²). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0,4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 12,5 mm (½"). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

Lámina de acero. Los aros y el anillo de la tapa se fabricarán con láminas de acero al carbono y calidad estructural soldable de 3,18 mm (1/8") y cumplirán la norma NTC 6. Además, se les aplicará una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva.

Hierro de fundición gris. El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio cuya composición química y características mecánicas se especifican en el esquema adjunto.

Refuerzo. El acero de refuerzo y los ganchos cumplirán la norma NTC 161 y NTC 2289. Los nipples que servirán de guía al gancho de la tapa serán de acero galvanizado de 25 mm (1") de diámetro.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

Para las tapas de concreto con aro en lámina de acero las soldaduras de unión del aro y de las varillas con el aro cumplirán lo especificado en la norma ANSI/AWS D1.4.

En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

Aditivos. La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de las EE.PP.M. Deben cumplir la norma NTC 1299.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

La Interventoría debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.

Se aceptan las siguientes tolerancias:

Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.

Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.

Diámetro nominal: debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.

La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

MASA Y RESISTENCIA

Las tapas deben tener una masa de mínimo 40 kg que garantice su posición en los aros al paso de vehículos y debe resistir una carga igual o mayor a 8000 Kg verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393.

ACABADO

Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras.

ROTULADO

Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información indicada en los esquemas 1 y 4. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

ENSAYOS

Resistencia a la compresión. Para controlar la resistencia a la compresión de los concretos utilizados para la realización del conjunto tapa anillo, se tomarán cilindros de cada lote de fabricación. Los cilindros se ensayarán según la NTC 673 (ASTM C 39) y se utilizarán los criterios de aceptación enunciados en la NTC 1393. Se ensayarán mínimo cuatro (4) cilindros por cada cincuenta (50) tapas de un mismo lote de tapas; si el lote tiene menos de cincuenta tapas se utilizarán los criterios de muestreo para mezclas de concreto de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. La Interventoría podrá solicitar un número adicional de ensayos y los protocolos de las pruebas realizadas por el fabricante de tapas cuando lo considere conveniente.

Resistencia a la flexión de las tapas. Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a

8000 kg. El Contratista entregará a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

Verificación de dimensiones, peso y acabados. Se realizará según lo establece la norma técnica para cada uno de los lotes entregados en obra.

TAPAS PARA ALIVIADEROS

Las tapas para cajas o cámaras de inspección utilizadas como aliviaderos, serán de color amarillo y deberán cumplir todos los requisitos exigidos en esta especificación, además de una leyenda que diga ALIVIADERO.

MEDIDA Y PAGO

Se medirán por unidades (un) de tapas y anillos de cada tipo, medidos independientemente. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo y platinas o aros; los ganchos, nipples, orificios de ventilación, rotulado, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
	ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	ESPECIFICACIÓN 811	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 2076 Y 2289; ASTM C 497M; NEGC 800 y 807.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Esta actividad tiene por objeto rehabilitar o acondicionar cámaras de inspección existentes en la zona del proyecto, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o con las instrucciones de la Interventoría. Podrán ejecutarse una o varias de las siguientes actividades, las cuales se medirán y pagarán en forma independiente.</p> <p>PERFORACIÓN DE CÁMARA DE INSPECCIÓN EXISTENTE, ABOCADA PARA NUEVA TUBERÍA Y RESANE</p> <p>Esta actividad se realiza cuando se requiere ejecutar una perforación en las paredes de una cámara existente para conectar a ella una nueva tubería.</p>			

La perforación y resane que sea necesario hacer en las cámaras de inspección existentes para conectar las tuberías, deberá hacerse cuidadosamente utilizando herramienta de mano o equipo mecánico manejado por personal especializado, con el fin de no afectar la estructura de la cámara. Se realizará de acuerdo con las cotas y los diámetros indicados en los planos y deberá exceder lo menos posible el tamaño del diámetro de la tubería para garantizar que la emboquillada y los resanes garanticen un funcionamiento adecuado. El empalme a la cámara de inspección se realizará utilizando concreto de la misma especificación que el utilizado para la cámara de inspección.

Cuando se ejecute la perforación de la cámara se debe proteger la cañuela, para evitar que los escombros causen una obstrucción en la tubería. La cámara de inspección se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE GANCHOS

Cuando se requiera colocar ganchos adicionales a las cámaras de inspección existentes o a los aliviaderos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas de la especificación NEGC 807.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m²). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm², grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Una vez instalados los ganchos deben resanarse las perforaciones realizadas con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. Para la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

Deben realizarse los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical aplicada debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N. El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos :

El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.

El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

ADECUACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CAÑUELAS

Esta actividad se realizará cuando en las cámaras de inspección existentes se presenten cañuelas en mal estado o cuando se requiera la construcción de una(s) adicionales para el funcionamiento de nuevas tuberías que se empalmen a la cámara existente.

Las cañuelas se construirán sobre la mesa existente, en concreto de la misma resistencia del de la cámara, una vez realizadas las demoliciones necesarias. Las cañuelas serán esmaltadas, su forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna de la cámara.

En el pliego de condiciones podrán establecerse otros materiales diferentes al concreto para la reconstrucción de las cañuelas de cámaras existentes, presentándose por ejemplo las siguientes especificaciones:

1. Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando tuberías de concreto.

Para la reconstrucción de este tipo de cañuelas se emplea la mitad longitudinal de un tubo de concreto del mismo diámetro del que se encuentre aguas abajo de la cámara de inspección en la cual se pretende realizar la reconstrucción de la cañuela.

Primero se divide, longitudinalmente y a la mitad, el tubo de concreto. Posterior o paralelamente se debe canchar la mesa en concreto de la cámara de inspección hasta la profundidad suficiente que permita instalar la mitad del tubo que se va a colocar (cañuela). Una vez instalada la mitad del tubo se reconstruyen los "panes" en concreto de 21 MPa (210 kg/cm²) y con la misma mezcla se empalma la mitad del medio tubo colocado a la tubería que entra y sale de la cámara de inspección.

2. Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando barro cemento.

Para la ejecución de esta actividad se desvía el flujo que corre por la parte de la cañuela afectada, posteriormente se limpia adecuadamente la cañuela, para lo cual se debe canchar, si es necesario, la parte deteriorada. La mezcla colocada se debe pulir de tal forma que no se presenten distorsiones en la cañuela y entre la tubería que entra y sale de la cámara.

MEDIDA Y PAGO

Perforación de cámara de inspección existente, abocada para nueva tubería y resane. La medida para esta actividad será la unidad (un) recibida a satisfacción por la

Interventoría para los rangos especificados en el pliego de condiciones, según los diámetros. Su pago incluye la perforación, la emboquillada de la tubería, el resane, el control de aguas, el retiro y botada de escombros, además de los materiales, la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

Suministro, transporte y colocación de ganchos. La medida será por unidad (un) colocada y recibida a satisfacción por la Interventoría. Su pago incluye el suministro, transporte y colocación del gancho, la pintura, los ensayos, los resanes, la perforación, el retiro y botada de escombros y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. Además, la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

Adecuación y reconstrucción de cañuelas. La medida para esta actividad será la unidad (un) de cámara de inspección existente acondicionada, incluyéndose en cada una de ellas el grupo de cañuelas de cualquier diámetro que sea necesario construir o reconstruir en cada cámara, recibidas a satisfacción de la Interventoría. Su pago incluye: control de las aguas servidas que fluyan a través de la cámara, las demoliciones necesarias, la construcción o reconstrucción de las nuevas cañuelas, el revite de las mismas, el retiro y botada de los escombros resultantes. Además, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. El concreto que se utilice para la ejecución de este ítem deberá cumplir las mismas especificaciones del exigido para la construcción de las cámaras de inspección.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN Nov./98	CAPÍTULO 4
MANO DE OBRA	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 422. A1		
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
GENERALIDADES.			
<p>Cuando la interventoría considere necesario hacer uso de personal vinculado por el CONTRATISTA, y después de hacer el requerimiento, éste deberá transportar, por su cuenta, el número y clase de personal requerido, hasta y desde los sitios de trabajo asignados por la Interventoría, en forma oportuna, y, además, suministrará los elementos y herramientas necesarias para ejecutar los trabajos de la manera más adecuada, eficiente y bajo condiciones de seguridad adecuadas.</p>			
1. MANO DE OBRA OFICIAL, AISLADOR Y AYUDANTE			
<p>El oferente deberá tener en cuenta que corre por su cuenta el transporte de las personas desde y hasta los sitios de trabajo asignados por la Interventoría, además suministrará</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN Nov./98	CAPÍTULO 4
MANO DE OBRA		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 422. A1	
<p>los elementos y herramientas necesarias para ejecutar los trabajos de la manera más adecuada y eficiente.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Se pagará por hora (h) de trabajo efectivo. La jornada laboral estará definida por la normatividad o leyes vigentes</p> <p>El precio unitario cotizado comprenderá el pago de salarios, afiliaciones a un fondo de salud, riesgos profesionales, pensiones y demás parafiscales, afiliación a la caja de compensación familiar, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a las que tengan derecho los trabajadores. Además, el transporte del personal, elementos de seguridad, herramientas y demás costos directos e indirectos que sean necesarios para una correcta ejecución de este ítem a satisfacción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.</p>			

1.10 RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS: PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

1.10.1 Personal.

Residente: Ingeniero Civil o sanitario, quien deberá tener como mínimo, dos (2) años de experiencia profesional, contados desde la fecha de graduación, como director de obra y/o ingeniero residente y/o ingeniero interventor, en la construcción, reposición o reparación de redes de alcantarillado.

Encargado de obra: Los trabajadores que destine el Contratista para la ejecución de las actividades relacionadas con acometidas, redes y reposición de redes, deben ser técnicos o tecnólogos en construcciones civiles, graduados y matriculados, con una experiencia no menor de dos (2) años, contados desde la fecha de graduación, en la construcción o reposición de redes y/o acometidas de acueducto.

El personal mencionado anteriormente debe ser graduado y matriculado de acuerdo con las exigencias establecidas en la Ley 842 del 9 de octubre de 2003, así mismo, se debe dar cumplimiento a todas las disposiciones de las leyes que le sean aplicables; de tal manera que lo represente con amplias facultades para obrar y resolver los problemas que surgieren.

También podrán ser presentados como encargados, personas que tengan una experiencia superior a cinco (5) años en trabajos asociados al objeto del contrato, EL CONTRATISTA tendrá la obligación de demostrar el cumplimiento de este requisito a la administración.

Almacenista: Técnico en el manejo de almacenes, equipos y materiales de actividades de la construcción de redes y/o acometidas de alcantarillado, con una experiencia no menor de dos (2) años, o mínimo de cinco (5) años de experiencia en labores de almacenista.

Dentro las actividades deben controlar los materiales que le suministra AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y luego se retiren de la obra como medidores, llaves, tapas, tuberías, y demás. Los materiales que se retiren de las instalaciones de acueducto por garantía y los que no son entregados al cliente por cualquier razón, deberán ser reintegrados a los centros de acopio de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., indicados por la interventoría, en los días y fechas programadas previo registro del material. Por ningún motivo los trabajadores del CONTRATISTA se pueden quedar con algún material retirado del terreno, incluyendo aquellos que el cliente no quiera recibir. Como constancia de los reintegros, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., expedirán una constancia de recibo, la cual deberá ser remitida a la supervisión para su registro. También debe controlar los materiales y demás elementos.

1.10.2 Materiales.

El CONTRATISTA se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción, para no retrasar el proceso de los trabajos.

Los materiales y demás elementos que el CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin a que se les destine. Cuando lo prevean los documentos del contrato o cuando el supervisor lo solicite, el CONTRATISTA, someterá a previa aprobación de aquel los materiales y elementos que vaya a emplear en las obras, como también las fuentes de abastecimiento.

Durante la ejecución del contrato, el CONTRATISTA proveerá suficientes y adecuadas facilidades, tales como herramientas, plataformas, etc., para que el supervisor pueda inspeccionar las obras, y suministrará, libre de costo para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., todas las muestras de materiales y ensayos que impliquen alguna erogación, éstos costos serán por cuenta del CONTRATISTA en los casos expresamente establecidos en los documentos del contrato, en caso contrario, correrán por cuenta de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Los materiales y elementos que el CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras, sin dicha aprobación del laboratorio EATIC, podrán ser rechazados por el administrador cuando no los encontrare convenientemente adecuados. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defecto de construcción, deberá ser reparada por el

CONTRATISTA, y por su cuenta, dentro del plazo que fije el administrador, sin que implique ampliación del plazo contractual.

Para las fuentes de materiales, el CONTRATISTA suministrará los materiales y productos que cumplan las especificaciones de este pliego, sin costo para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y no reintegrables al CONTRATISTA; someterá a la aprobación del supervisor, por lo menos, quince (15) días calendario antes de utilizarlos, muestras en las cantidades indicadas por el administrador. Dichas muestras se someterán a ensayos técnicos y/o de laboratorio, de carácter destructivo cuando ellos sean necesarios, para determinar la calidad de los productos y materiales. El CONTRATISTA no podrá solicitar modificaciones en los precios unitarios, ni ampliaciones en el plazo de entrega de las obras, ni compensaciones distintas de los precios unitarios estipulados por motivo de la selección y adopción de la fuente de abasto. La aprobación dada por el Interventor para una fuente no exime al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones, ni obliga al administrador a permitir que el CONTRATISTA continúe su explotación si los materiales y productos resultantes no llenan a satisfacción los requisitos de las especificaciones o si sus características son diferentes a las correspondientes de las muestras analizadas y aprobadas.

Por considerar que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en la construcción de las obras de infraestructura requeridas para la prestación de los servicios públicos domiciliarios que constituyen su objeto requieren de cantidades considerables de materiales pétreos, se exigirá que los minerales a incorporar en las obras, cuando sean suministrados directamente por quien explote la fuente de extracción, deberán acreditar la existencia de los títulos y licencias que para cada caso exijan las autoridades administrativas y ambientales. Así, se adoptarían medidas acordes con el compromiso de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en cuanto a la protección del ambiente, al tiempo que se evitarían eventuales investigaciones y posibles sanciones en su contra.

1.10.3. Equipos y Herramientas.

El CONTRATISTA deberá mantener en el sitio de las obras un número suficiente de equipos y herramientas de construcción en buen estado de funcionamiento, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños frecuentes del equipo de construcción. La mala calidad de los equipos y herramientas, o los daños que ellos puedan sufrir, no exime al CONTRATISTA del cumplimiento de las obligaciones que adquiere por el presente contrato.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., se reservan el derecho de rechazar o exigir el reemplazo de aquellos equipos, maquinarias o herramientas que, a su juicio, sean inadecuados, ineficientes, o que, por sus características, no se ajusten a los requerimientos de seguridad, o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento, pérdida o deterioro del equipo que el CONTRATISTA obtenga para este contrato correrán por su cuenta.

1.10.3.1 Exclusividad de la Información y los Recursos Informáticos de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

El hardware, el software y la información que los empleados de El CONTRATISTA conozcan o a la que tengan acceso, deberán manejarse con absoluta discreción, no podrá utilizarse con fines particulares o personales, el uso de las claves de acceso a los sistemas de información de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P son de uso personal y no pueden ser prestadas a otros funcionarios del CONTRATISTA o de EPM, tampoco podrán los funcionarios del CONTRATISTA hacer uso de claves de los funcionarios de EPM. El desacato a este numeral dará lugar las sanciones establecidas en la ley, y a que EPM solicite el reemplazo inmediato del personal involucrado. EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas (previamente informar a EPM) que sean necesarias para evitar que se repita una situación similar.

EL CONTRATISTA reconoce que durante la ejecución del contrato tendrá acceso a información de carácter confidencial de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P; por lo tanto, se obliga para con AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P a mantener la confidencialidad de la información que llegue a conocer y no utilizará información de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P para la presentación de su producto en otras organizaciones. Ver además lo previsto en el numeral 1. 20 de este anexo "Propiedad de los trabajos"

1.10.3.2 Muestreo durante la ejecución del contrato.

Todos los productos que, de acuerdo con lo indicado en este pliego de condiciones y especificaciones, deban ser suministrados por el CONTRATISTA, deberán estar conformes con las normas de calidad nacionales vigentes, para lo cual el CONTRATISTA hará entrega de los respectivos certificados de conformidad con norma, de acuerdo con el Decreto 2269 de 1993.

Para cada tipo de tubería y accesorios a suministrar, el proponente deberá anexar a la entrega, la certificación de conformidad expedida por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación, donde conste explícitamente que la tubería cumple con los requisitos técnicos establecidos en las resoluciones 1166 del 2006 y 1127 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, además de los anexos del certificado y los protocolos de calidad de las tuberías o accesorios.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, en cualquier momento, podrá tomar muestras y someterlas a ensayos, de acuerdo con las normas vigentes para la elaboración de dicho producto, cuando existan dudas sobre la calidad del mismo. Los costos derivados de las inspecciones y ensayos que tengan que efectuar AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P serán a cargo del CONTRATISTA.

Con el propósito de evitar realizar ensayos a pequeños lotes de productos suministrados por el CONTRATISTA, se establece que el administrador, en conjunto con el

CONTRATISTA, definirán el número mínimo de los tamaños de los lotes, de acuerdo con el tipo de producto y las cantidades a suministrar, de conformidad con el formulario de precios.

Si el producto en consideración pasa todos los ensayos exigidos por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, podrá autorizarse su utilización en el desarrollo del contrato.

En el caso en que los productos a suministrar no estén normalizados, o, aún si lo están y se requiere inspeccionar, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P verificará el producto que sea suministrado por el CONTRATISTA, tomando, en sus instalaciones, una muestra del lote que se pretenda utilizar durante la ejecución del contrato. Para dar cumplimiento a lo anterior, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P establece el siguiente procedimiento para llevar a cabo la liberación de dichos productos:

1. Una vez se haya efectuado una compra del producto, el CONTRATISTA deberá informar, por escrito, a la interventoría sobre dicha adquisición, haciendo llegar una copia del certificado de calidad, si es del caso, y de la factura, donde se indique claramente la cantidad y tipo de elementos adquiridos.
2. El CONTRATISTA debe identificar todos los elementos adquiridos, de modo tal que se pueda efectuar la identificación y trazabilidad de dichos elementos.
3. La supervisión debe acercarse al centro de acopio del CONTRATISTA para verificar que todos los elementos del lote estén debidamente identificados y, por último, tomar el número de piezas que conformarán la muestra, la cual depende del número de elementos que componen el lote y del tipo de elemento a evaluar. El CONTRATISTA proveerá, sin cargo adicional, a los inspectores designados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P de todas las facilidades y asistencia necesarias para el cumplimiento de sus deberes con seguridad y comodidad.
4. Se enviarán dichas muestras al laboratorio para que se efectúen las pruebas y se verifique si se cumplen los parámetros de aceptación de dichos elementos.
5. Una vez se verifique la aceptación o rechazo del lote, la interventoría comunicará al CONTRATISTA de dicha situación para que éste haga uso del lote o lo devuelva, según sea el caso.

El costo de las muestras que se tomen para efectuar las pruebas y ensayos estipulados en los documentos del contrato será asumido por el CONTRATISTA.

Se realizarán pruebas a cada una de las muestras obtenidas de cada lote suministrado, conforme a la norma **IS - 2859** de inspección por atributos para planes de muestra única o simple, con un **nivel de inspección** según el tamaño del lote, y un **nivel de calidad establecido por la supervisión**.

Las muestras serán cargadas al CONTRATISTA, es decir, el lote debe contener la cantidad de unidades estipuladas en los formularios, más el número de unidades que se

utilizarán para las pruebas de laboratorio, y en ningún caso esas unidades o pruebas serán facturadas a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Las unidades para muestras no vendrán diferenciadas en el lote, ya que para ejecutar los ensayos se tomarán al azar.

Las muestras deberán cumplir con las especificaciones exigidas, en cuanto a los valores y tolerancias estipuladas, sin embargo, quedará a decisión de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P la aceptación o rechazo, dependiendo del tipo de incumplimiento dentro de lo exigido entendiendo que, para propósitos de determinación de la conformidad con los requisitos prescritos, cualquier valor que esté por fuera de los límites, hará del suministro rechazable o no, dependiendo de la decisión del comprador.

1.11 COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P puede celebrar otros contratos o ejecutar algunas operaciones relacionadas con el mismo, aún mientras esté en ejecución el contrato que resulte de este pliego.

El CONTRATISTA deberá permitir a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P o a otros CONTRATISTAS encargados por EPM de otros trabajos el derecho al ejercicio de sus labores. El CONTRATISTA deberá planear y ejecutar la obra en tal forma que permita coordinar su trabajo con el de otros CONTRATISTAS o con trabajos que sean ejecutados por personal de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

El CONTRATISTA debe reparar, en un tiempo máximo de 6 días calendario, y por su cuenta cualquier daño o perjuicio que ocasione a los trabajos de otros CONTRATISTA o de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diversos CONTRATISTAS en relación con su trabajo, deberá ser solucionado o decidido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P el CONTRATISTA deberá suspender la ejecución de cualquier parte de los trabajos aquí especificados y desarrollarlos en la forma que se le ordene, cuando tal suspensión o cambio de método sea necesario para facilitar el trabajo de otros CONTRATISTAS y ninguna compensación por perjuicios le será concedida. Sin embargo, si la suspensión o cambio de método de trabajo afecta en forma real el tiempo de ejecución de las obras, de común acuerdo entre AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P y el CONTRATISTA, se convendrá la ampliación del plazo.

Cuando alguna parte del trabajo del CONTRATISTA dependa del trabajo que esté ejecutando otro CONTRATISTA, aquel deberá inspeccionar dichas obras e informar oportunamente a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P sobre cualquier defecto o demora que pueda afectar su trabajo.

El incumplimiento de lo anterior hará responsable al CONTRATISTA por las consecuencias que se deriven de las obras que estén ejecutando terceros, sin detrimento de su responsabilidad por la obra ejecutada por él en tales condiciones, con

la aceptación de la reparación de cualquier daño posterior que resulte de defectos en la obra de otro CONTRATISTA previsible en el momento de ejecutar el trabajo.

1.12 PROGRAMAS DEL CONTRATO

El CONTRATISTA deberá presentar a la supervisión, dentro de los **veinte (20) días calendario** siguientes a la comunicación de la aceptación de la oferta, la siguiente documentación asociada al programa de trabajo:

Remitirse al PMA numeral **6,1**.

El **plan de calidad detallado**, de conformidad con lo indicado en este pliego de condiciones, indicando el número del contrato, la secuencia de las actividades, operación, ítem, etc., el nombre de las actividades, los formatos (registros) donde se van a registrar los resultados de cada una de las actividades y procesos de verificación y control, el nombre de cada uno de los responsables de las diferentes actividades, los procedimientos para cada una de ellas, descripción detallada del personal, materiales y equipos a utilizar en cada una de las actividades y, además, indicará la manera en que se realizará su verificación (Definir el qué, quién, cómo, cuándo, el criterio de aceptación y los formatos para cada uno de los procesos de verificación). Adicionalmente, se deberán involucrar dentro de éste todas las actividades de tipo administrativo que se desarrollarán en la ejecución del contrato.

La aprobación que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P o la administración den a esta documentación no exonera al CONTRATISTA de sus obligaciones contraídas. En consecuencia, deberá entregar los trabajos oportunamente, y en forma satisfactoria, aunque para ello tenga necesidad de utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados, lo mismo que personal adicional, aumentar la jornada diaria, trabajar en horas nocturnas, en días festivos o que tenga necesidad de reprogramar algunas o todas sus actividades. Asimismo, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P podrán solicitar cambio en la jornada o que se labore en horas nocturnas o días festivos, sin que ello implique valores adicionales para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P; éstos valores se entienden incorporados en los precios ofrecidos por el CONTRATISTA.

Si al entregar estos programas se evidencia, por parte de la interventoría, que no contienen la información requerida, ésta hará la devolución para que el CONTRATISTA realice las correcciones a que haya lugar, y el plazo de entrega de los programas seguirá corriendo hasta que éstos sean nuevamente entregados a la interventoría.

1.13 USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACIÓN

Siempre que, en opinión del supervisor, la obra o parte de ella, esté en condiciones de ser utilizada, y los intereses de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P requiera su uso, éstas pueden tomar posesión y hacer uso de dicha obra o de parte de ella.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P se reserva el derecho de usar las obras que se consideren incompletas, sin que por ello se eliminen las obligaciones contraídas por el CONTRATISTA para su correcta terminación, ni AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P renuncien a cualquiera de sus derechos contemplados en el contrato.

1.14 OBRAS DE INMEDIATA EJECUCIÓN

Cuando, a juicio de la supervisión, se requiera la inmediata ejecución de una obra, el CONTRATISTA procederá, previa orden, escrita, a realizar los trabajos solicitados, los cuales deben ejecutarse, en forma continua, durante tiempo diurno o nocturno, en días hábiles, dominicales o festivos, hasta quedar totalmente terminada.

1.15 PROTECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

El CONTRATISTA ejecutará por su cuenta todas las obras necesarias para la adecuada protección de las estructuras de servicios públicos tales como redes de acueducto, alcantarillado, energía y teléfonos, gas, etc. Será de cuenta del CONTRATISTA el valor de las reparaciones que sea necesario ejecutar y debidas a daños ocasionados por él en estas estructuras.

1.16 PERMISO DE OCUPACIÓN Y ROTURA DE VÍAS

El CONTRATISTA deberá gestionar ante la respectiva Secretaría de Obras Públicas, Medio Ambiente y de Tránsito y ante AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, la autorización o permiso de ocupación y rotura de vías cuando la obra esté localizada en vías pavimentadas y/o de circulación vehicular. Los costos que conlleve la adquisición de los permisos de ocupación y rotura de vías serán por cuenta de El CONTRATISTA y deberán ser tenidos en cuenta en la preparación de la oferta. Este permiso debe ser obtenido previo al inicio de la obra.

1.17 PERMISOS ESPECIALES DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

El CONTRATISTA deberá investigar, gestionar y asumir el pago ante las secretarías de tránsito o las dependencias encargadas de los municipios del sector de alcance del contrato los pagos concepto de ocupación de vías o por autorización de roturas.

Estos pagos se causarán en aquellas obras que tengan interferencia en la vía pública, como redes y acometidas de acueducto y alcantarillado, gas, telecomunicaciones, repavimentación etc.

Corresponde al CONTRATISTA reponer la señalización horizontal que fuere afectada total o parcialmente por motivo de la ejecución de trabajos sobre la vía, se incluye también toda la señalización relacionada con los parquímetros.

Este pago deberá incluirse dentro de los costos indirectos de este proceso de contratación.

Este permiso debe ser obtenido previo al inicio de la obra.

1.18. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El CONTRATISTA en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus empleados, a los de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales (Resolución 008408 de octubre de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte) y sus Códigos de Edificaciones y Construcciones. El CONTRATISTA deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán de acuerdo con estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P quien podrá, además ordenar cualquier otra medida adicional que se considere necesaria. El CONTRATISTA deberá responsabilizarse y velar por el fiel cumplimiento de dichas medidas mediante visitas frecuentes a los sitios de trabajo.

El CONTRATISTA se compromete a suministrar y mantener por su cuenta las señales y avisos de peligro necesarios, vallas que sean exactamente iguales en longitud, altura, color, tamaño y forma en letreros a los detallados en el Apéndice 5 Señalización.

1.19. ORGANIZACIÓN, DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA será responsable de la organización, dirección y ejecución de los trabajos objeto del contrato tanto en los aspectos técnicos como administrativos, para lo cual deberá vigilar que los trabajos se realicen de manera económica, eficiente y efectiva y de acuerdo con el programa de trabajo establecido; utilizar personal calificado, capacitado y adecuado para el correcto desarrollo de las distintas actividades y controlar los criterios y técnicas empleadas de tal manera que los trabajos tengan la calidad y confiabilidad necesarias. Además de las sanciones penales a que hubiere lugar, el CONTRATISTA será civilmente responsable de los perjuicios originados en el mal desempeño de sus funciones, sin que ello exima de la responsabilidad que por el mismo concepto pueda corresponder a los SUBCONTRATISTAS.

El CONTRATISTA será totalmente responsable de todos los daños, perjuicios, pérdidas, siniestros y lesiones por acción, retardo, omisión o negligencia suya o de sus SUBCONTRATISTAS, empleados o agentes. Los trabajos que sea necesario repetir por mala organización o negligencia del CONTRATISTA o sus SUBCONTRATISTAS, o por no ajustarse a los requerimientos del contrato, así como los materiales y equipos entregados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P a su cuidado y que resulten dañados o perdidos por causa diferente a fuerza mayor o caso fortuito, serán repetidos y repuestos por el CONTRATISTA a su costa y a satisfacción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

El CONTRATISTA será responsable por las investigaciones, conclusiones y recomendaciones que formule a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P en desarrollo del contrato y por lo tanto será civilmente responsable de los perjuicios originados por la utilización que haga AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, o terceros autorizados por

éstas, de dichas investigaciones, conclusiones, recomendaciones o diseños, en el caso de que tales perjuicios puedan ser imputados a mal desempeño de las funciones del CONTRATISTA o sus subcontratistas, o que su aplicación resulte en violación de la ley.

1.23. CAMBIOS A ESPECIFICACIONES

En la ejecución de las obras que son materia de este contrato, el CONTRATISTA se ceñirá a las especificaciones y planos suministrados con anticipación por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, los cuales El CONTRATISTA declara que conoce suficientemente. Estos son complementarios entre sí; en caso de contradicción, se preferirá lo dispuesto en las especificaciones. Cualquier duda o dificultad al respecto será resuelta por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Durante la ejecución del contrato AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P podrá ordenar los cambios que consideren necesarios en las especificaciones. Si por estos cambios se afectaren el plazo y el precio o uno de éstos, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P convendrá con El CONTRATISTA los ajustes que de ellos puedan desprenderse, de lo cual se firmará por las partes el acta correspondiente.

2 GESTIÓN DE LA CALIDAD

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, consciente de la necesidad de que sus CONTRATISTAS adopten sistemas racionales de control y gestión de la calidad, incluyen esta sección, la cual no tendrá carácter obligatorio para efectos del desarrollo del contrato.

2.1 DEFINICIONES

En el desarrollo del contrato se usarán términos con significados diferentes a los que puedan tener en el lenguaje común. Para ello, el oferente deberá remitirse a la terminología propia de los sistemas de gestión de la calidad vía ISO 9001, de acuerdo con los términos definidos en la norma NTC-ISO 9001: en su versión 2015.

2.2 RELACIÓN CON LOS ENTES CERTIFICADORES

El CONTRATISTA deberá ligar las acciones correctivas que la administración le solicite en desarrollo del contrato que se derive de este proceso de contratación con el procedimiento de acciones correctivas y preventivas de su sistema de calidad. Para ello debe elevar tales solicitudes de acción a la categoría de acciones correctivas o preventivas y darles el tratamiento que, en su sistema de calidad, se establece para la solución de no conformidades reales o potenciales. El CONTRATISTA debe entregar a la administración una copia del Plan de Acciones Correctivas y/o Preventivas que se propone realizar para la corrección de las no conformidades.

En el caso de que El CONTRATISTA se negare a tomar las acciones correctivas solicitadas, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P informarán al ente certificador del CONTRATISTA para que éste trate dichas quejas dentro del programa de revisión de las mismas establecido en las auditorías externas de su sistema de calidad.

(N/A)

2.3 PLAN DE CALIDAD

El CONTRATISTA deberá elaborar un plan de calidad para la realización del contrato, el cual deberá, además, revisar, aprobar, poner en operación, verificar su correcta aplicación y tomar las acciones correctivas del caso, de tal forma que se refleje en la realización de los trabajos contratados con AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P el funcionamiento particular de su sistema de calidad. Este plan estará basado en los lineamientos para la elaboración de planes de calidad contemplados en la norma NTC-ISO 10005:2005, Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para los planes de la calidad.

Este Plan debe ser presentado por la empresa u organización favorecida con la adjudicación del contrato.

En el contexto del presente proceso de contratación, se entiende por Plan de Gestión de la Calidad, todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro de la organización, necesarias para dar confianza de que el proyecto cumplirá los requisitos de calidad estipulados en los presentes pliegos de condiciones.

EPM se permiten aclarar que el Plan de Calidad exigido está orientado al cumplimiento del contrato y los elementos contemplados en la Norma ISO 9001: en su versión vigente.

El Plan de Gestión de la Calidad del CONTRATISTA deberá contemplar los siguientes aspectos:

2.3.1 Estructura organizacional: Descripción de la estructura organizacional y operacional de la firma para el desarrollo del contrato, donde se fijen los niveles de responsabilidad, la autoridad y las interrelaciones del personal que dirige efectúa, verifica o revisa el trabajo que afecta la calidad.

2.3.2 Descripción del plan de calidad: El CONTRATISTA debe establecer y mantener un plan de calidad que asegure a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P que durante la ejecución de los trabajos cumplirá con los requisitos especificados; con este fin el oferente debe indicar o por lo menos referenciar los procedimientos del plan de calidad que implementará en desarrollo del contrato.

Dado que los procedimientos del sistema de calidad del CONTRATISTA están dirigidos a documentar la forma general como el CONTRATISTA ejecuta las diferentes actividades de su sistema de calidad, deberá establecer instructivos específicos para la realización de las actividades propias del contrato. Los procedimientos que deben particularizarse en forma de instructivos son aquellos relacionados con la ejecución y control de las actividades propias del contrato. Los procedimientos de Gestión de su sistema de calidad, esto es, Revisiones Gerenciales, Control de Documentos, Control de Registros, Satisfacción del Cliente, Acciones Correctivas y Preventivas, y Auditorias de Calidad pueden ser usados en su integridad en la ejecución del contrato.

2.4 RELACIÓN DE LOS ASPECTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD QUE DEBEN SER INCLUIDOS EN EL PLAN DE CALIDAD

2.4.1 Objetivos de la calidad: El CONTRATISTA debe establecer y documentar los objetivos de la calidad aplicables para la realización del contrato derivado del presente proceso de contratación, de conformidad con su política de calidad, sus objetivos generales de calidad y las particularidades de la obra a construir.

2.4.2 Realización del producto

2.4.2.1 Planificación de la realización del producto: El CONTRATISTA debe realizar y documentar la planificación de la calidad para la realización de los trabajos de conformidad con los lineamientos del numeral 7.1, Planificación de la realización del producto, de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente.

2.4.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto: Antes de la presentación de la oferta, esta debe ser revisada por la firma para asegurar que el objeto del presente proceso de contratación satisface las necesidades del cliente y que la firma tiene la capacidad para cumplir con los requisitos exigidos y cumple con las condiciones establecidas en el presente proceso de selección. Además, debe contemplar la forma en que serán atendidos los posibles cambios que se den en el desarrollo del contrato.

2.4.3 Control de documentos y datos: El Plan de Calidad debe establecer la forma como el CONTRATISTA va a controlar en el desarrollo del contrato sus documentos de tipo general aplicables al mismo, así como aquellos de tipo particular que establezca para el control de las actividades del mismo, de acuerdo con los requisitos del numeral 4.2.3 de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente.

Este control de documentos debe incluir, además, el control de correspondencia, tanto interna como externa y el control de planos, internos al CONTRATISTA o suministrados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

2.4.4 Requisitos de control de calidad: El CONTRATISTA debe establecer una Plan de ejecución, control y seguimiento del producto en el cual debe indicar: la identificación, secuencia e interacción de los procesos o actividades necesarios para la realización de cada uno de los elementos de los trabajos a realizar (frentes de trabajo, por ejemplo), sus tiempos de realización, sus responsables, los procedimientos aplicables, incluyendo las normas de referencia, los criterios de aceptación, los responsables por los ensayos o mediciones, los puntos de control, las frecuencias de medición, los registros, la forma de consignar los resultados de las inspecciones y/o ensayos, los recursos. Deben seguirse los requisitos del Numeral 7.5.1 de la norma NTC-ISO 9001- en su versión vigente.

2.4.5 Control de compras: Dentro de este procedimiento el CONTRATISTA debe indicar cómo realiza el control de calidad de todos los materiales y elementos que se van a incorporar a la obra y cómo asegura que cumplen con las especificaciones técnicas respectivas, estipuladas en los pliegos de condiciones de este proceso de contratación y con las normas técnicas colombianas que le sean aplicables. Además, debe indicar cómo efectúa el control de recepción, almacenamiento y preservación de dichos materiales. Deben seguirse los requisitos contemplados en el numeral 7. 4 de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente.

2.4.6 Control de equipos: Dentro de estos procedimientos, el CONTRATISTA deberá indicar cómo realiza las labores de operación y mantenimiento de los equipos que utilizará para las obras objeto del presente proceso de selección, como: Equipos de construcción, de transporte, de inspección, medición y ensayo.

2.4.7 Selección y entrenamiento del personal: El procedimiento de selección de personal debe asegurar su adecuada escogencia, con base en la educación apropiada, entrenamiento, experiencia y habilidades para el desempeño de su trabajo. En este mismo procedimiento o en uno separado, debe documentar la forma como va a dar el entrenamiento necesario a su personal, incluida la detección de las necesidades del

personal en este sentido. El CONTRATISTA debe establecer en este procedimiento qué personal requiere un entrenamiento específico para la realización de los trabajos y cómo lo va a calificar. Para ello se debe actuar de acuerdo con el numeral 8.2, Recursos Humanos, de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente.

2.4.8 Control de la aplicación de parafiscales: El Plan de Calidad debe contemplar la forma como el CONTRATISTA va a cumplir con las obligaciones derivadas de la ley y que implican el pago de los conceptos que ésta maneja como parafiscales, entre ellos, aportes al SENA, cajas de compensación, ICBF.

2.4.9 Pagos a subcontratistas y trabajadores: El Plan de Calidad debe contemplar la forma como el CONTRATISTA va a cumplir con los pagos a que lo obliguen las relaciones contractuales con sus trabajadores y proveedores, así como la forma como tomará los correctivos del caso cuando se presenten incumplimientos de su parte en la realización de dichos pagos.

2.4.10 Acciones preventivas y correctivas. El CONTRATISTA debe indicar los procedimientos que aplicará en caso de requerirse una acción correctiva o preventiva al sistema de calidad, al producto contratado o a los procesos. Debe incluir las acciones correctivas solicitadas por la Interventoría como parte de estas actividades, de acuerdo con los requisitos de los numerales 8.5.2 y 8.5. 3 de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente.

2.4.11 Auditoria interna de calidad: El CONTRATISTA debe establecer un sistema de auditorías internas de calidad para la realización del contrato, a cargo de un profesional en sistemas de calidad y serán de su responsabilidad y autoría los planes de auditoria, la coordinación y realización de las auditorías y la verificación de las acciones correctivas y preventivas tomadas como respuesta a las no conformidades halladas en desarrollo de las auditorías de calidad.

Debe realizar una auditoría al cumplimiento de su Plan de Calidad al menos una vez cada tres meses y de tal forma que cubra todos los elementos contemplados en el mismo.

El profesional encargado para la coordinación de las auditorias deberá ser Ingeniero o tecnólogo con experiencia en la realización de Auditorías Internas de Calidad. Dicho Ingeniero o Tecnólogo deberá presentar el certificado donde conste que ha estudiado y aprobado el curso de Auditoria Interna de la Calidad.

También deberá presentar certificaciones en las que demuestre haber participado en cinco (5) auditorías internas de calidad en los últimos dos (2) años.

2.5 FORMATO PARA EL PLAN DE CALIDAD

El CONTRATISTA es libre para adoptar el formato donde consignará toda la información de su Plan de Gestión de Calidad, aunque AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P recomiendan establecer una secuencia del contenido del mismo que siga los numerales de la norma NTC-ISO 9001: en su versión vigente, de acuerdo con las necesidades específicas del contrato. En este sentido en aquellos numerales o subnumerales de esta norma que no sean aplicables, el CONTRATISTA especificará por qué no son aplicables.

2.6 PRESENTACIÓN DEL PLAN DE LA CALIDAD

El CONTRATISTA deberá entregar al supervisor de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P el plan de gestión de la calidad que implementará en desarrollo del contrato, el cual deberá ser presentado dentro de los **quince (15) días** siguientes a la fecha en que se produjo la notificación, la pena de incumplimiento de contrato. El supervisor dispondrá de 10 días calendario contados a partir de la fecha de recibo del Plan de Calidad del CONTRATISTA para hacerle las observaciones del caso. Estas observaciones serán de obligatorio acatamiento por parte del CONTRATISTA, siempre y cuando estén fundamentadas en aspectos contractuales o en la normatividad aplicable para la realización de los trabajos. La aprobación del Plan de la Calidad es potestad del CONTRATISTA quien designará las personas encargadas para su elaboración, revisión y aprobación.

Cuando el Plan de la Calidad requiera cambios se procederá en la misma forma descrita en este numeral con relación a su elaboración, revisión, incorporación de observaciones y aprobación.

2.7 CONTROL DEL DOCUMENTO

El Plan de la Calidad del CONTRATISTA será otro documento controlado en la realización del contrato y por lo tanto debe ser controlado en la misma forma como el CONTRATISTA controla el resto de documentos usados en la realización del Contrato.

2.8 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE LA CALIDAD

El no cumplimiento o seguimiento de los requisitos del Plan de la Calidad por parte del CONTRATISTA será causal de declaratoria de incumplimiento del Contrato, la cual será notificada por el Interventor previa argumentación escrita de las causales del incumplimiento. Por tal motivo el Plan de la Calidad se considera un documento contractual.