



**Empresa de Servicios Públicos
Domiciliarios de Lebrija E.S.P.**
NIT. 800.137.201-5



EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE LEBRIJA

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROCESO DE INVITACIÓN PRIVADA
CP No. 002-2021**

OBJETO

“CONTRATAR LA REPOSICION DE ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTO DE LA CALLE 14 ENTRE CARRERAS 6 Y 9A DEL CASCO URBANO EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA SANTANDER”.

PRESUPUESTO OFICIAL

MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MILLONES TRESCIENTOS VEINTE MIL DOSCIENTOS UN PESO CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS MCTE
(\$ 1.749.320.201,64)

PLAZO

CUATRO (04) MESES

JUNIO DE 2021
DEPARTAMENTO DE SANTANDER
MUNICIPIO DE LEBRIJA



OBJETIVO

El presente manual establece los criterios mínimos de calidad y manejo técnico-ambiental para la ejecución de las obras que se entregarán a la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE LEBRIJA E.S.P., **EMPULEBRIJA E.S.P.**

ALCANCE

Las especificaciones, son aplicables a la construcción de cualquier tipo de obra que se entregue a **EMPULEBRIJA E.S.P.** para su operación y mantenimiento; por lo tanto, se aclara a los urbanizadores y/o personas jurídicas o naturales que las ejecuten, que se deben cumplir como requisito previo a la entrega de las mismas; los contratistas seleccionados para ejecutar proyectos de **EMPULEBRIJA E.S.P.**, deben utilizar aquellas estrictamente necesarias para proponer y construir los ítems y actividades unitarias que se consignen en el formulario de precios especificados para cada obra en particular, de acuerdo a la versión vigente.

Adicionalmente, es el documento base de consulta para el personal asociado a la implementación de servicios por parte de **EMPULEBRIJA E.S.P.**, desde la planeación, diseño, contratación, seguimiento y control de las obras de alcantarillado, hasta su puesta en funcionamiento a satisfacción de la empresa.

El presente documento puede ser actualizado sin previo aviso, por tanto, el uso de versiones o copias impresas o electrónicas desactualizadas es responsabilidad de su portador.

Los planos y las especificaciones son complementarios entre sí, de tal manera que cualquier detalle que figure en los planos, pero no en las especificaciones, o que se halle en éstas, pero no en aquellos, tendrá tanto valor como si se encontrare en ambos documentos.



DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En general todas las Normas NTC, ISO, ASTM, AWWA sobre materiales y ensayo de materiales para tuberías, a las tuberías, accesorios, rellenos y todos los elementos que intervienen en la construcción del alcantarillado, vigentes a la ejecución del contrato.

TERMINOLOGÍA

A costa o por cuenta del contratista: Estos términos y otros afines indican que el Contratista debe efectuar los desembolsos correspondientes sin que su valor se pueda cargar directamente o indirectamente a los valores relacionados en sus Actas de Recibo Parcial de obra ejecutada.

Acometida: En un sistema de alcantarillado, corresponde a la derivación que parte de la caja de inspección domiciliaria y, llega hasta la red secundaria de alcantarillado o al colector.

Aprobación: Las palabras aprobación, aceptación y otras de significado análogo, designarán una constancia escrita y firmada por **EMPULEBRIJA E.S.P.**, de que cualquier cuenta, diseño, obra, etc., que requiera ser aprobado, es satisfactorio y ha sido aceptado por ella.

Apuntalamiento: Conjunto de medios mecánicos o físicos no continuos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras. Generalmente consta de tablonces espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales.

Área de ejecución, construcción, o de trabajo de la obra: Es el área generalmente delimitada por el encerramiento, e incluye el área de operación y área de fabricación para el caso de obras prefabricadas, en la que está totalmente restringido el acceso a personal no autorizado, la mostrada expresamente en los planos, o la autorizada previamente por el Interventor como área de desmonte para la ejecución de la obra.

Área de influencia de la obra: Es la zona localizada por fuera del encerramiento y que se considera indirectamente intervenida por la obra, y que resulte afectada por la construcción en sí o por sus desechos, y otros impactos asociados a la misma.



Contratista: Persona o personas naturales o jurídicas o sus representantes que firmen el Contrato para la realización de las obras.

Control ambiental: Actividades adelantadas de acuerdo con el Manual Guía Ambiental y la Autoridad Ambiental para las Obras de **EMPULEBRIJA E.S.P.** (ver normatividad vigente), como parte de la interventoría o supervisión asignada a la obra.

Costo directo: Se entenderá el valor de los materiales puestos al pie de la obra, los jornales y sueldos útiles, aumentados en el porcentaje por prestaciones sociales calculados por el Contratista en la propuesta. Los jornales de dominicales y días feriados están incluidos en estos porcentajes. El alquiler del equipo y herramientas, liquidado según las tarifas horarias y el transporte de la propuesta del Contratista. En el caso de tarifas no establecidas en la propuesta, éstas se regirán por los precios del mercado vigentes.

Entibado: Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos continuos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras. Generalmente consta de tableros dispuestos en forma continua, trabados horizontalmente con puntales uniformemente espaciados.

Formulario de precios o de cantidades aproximadas de obra y precios: Es la relación discriminada de todos y cada una de las partidas o ítems en que se ha dividido el trabajo contratado por **EMPULEBRIJA E.S.P.**, protocolizada por el proponente mediante la inclusión de los precios unitarios o sumas ofrecidas para la ejecución de las obras.

Instalaciones u obras provisionales: Adecuaciones que el Contratista implementará por el plazo de ejecución de la obra, tales como oficinas, talleres, baños, primeros auxilios, almacenes, planta de mezclas, depósitos de materiales, las obras necesarias para la protección de propiedades y bienes de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con la ejecución del proyecto.

Materiales: Serán los artículos manufacturados, materiales de construcción prefabricados o no y toda clase de elementos que sean suministrados en relación con el contrato (estén o no permanentemente incorporados dentro de la obra) cuyo costo estará incluido en los precios unitarios del Formulario de Cantidades aproximadas de Obra y Precios, excepto cuando se indique otra cosa en los documentos del contrato.



Medida de la obra: Es la medición, evaluación y clasificación, para efectos de pago, de las cantidades de trabajo ejecutadas por el Contratista de acuerdo con lo estipulado en planos y en las especificaciones.

Norma: Se entiende como especificación; conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones establecidas por **EMPULEBRIJA E.S.P.** para la construcción de sus obras. Las normas nacionales e internacionales para materiales y construcción, que se mencionan en las especificaciones técnicas y/o dentro de tales normas, formarán parte de éstas, en cuanto a las estipulaciones técnicas de dichas normas se refiere, y se aplicará su última edición, a menos que se estipule cosa diferente. Se aceptarán normas equivalentes, debidamente reconocidas y que en opinión del Interventor, avalado por EMPULEBRIJA E.S.P., sean aplicables y aseguren una calidad igual o mejor para la obra.

Obra, labores, trabajos o servicios: Mano de obra y servicios ejecutados o por ejecutar, necesarios para satisfacer por completo los requerimientos de la obra. Dentro de lo anterior se incluyen equipos de trabajo, materiales, terrenos, erogaciones del Contratista por concepto de oficinas, campamentos y área de almacenaje, y demás servicios que establece el contrato.

Obra adicional: Se entiende por obra adicional aquella que por su naturaleza, puede ejecutarse con los planos y especificaciones originales del contrato o variaciones no substanciales de los mismos y en donde todos los ítems tengan precios unitarios pactados. **EMPULEBRIJA E.S.P.** podrá ordenar por escrito obra adicional y el Contratista estará en la obligación de ejecutarlas y a suministrar los materiales necesarios. Las obras adicionales se pagarán por los precios establecidos en el Anexo, Formulario de Cantidades Aproximadas de Obra y Precios, al contrato y los pagos estarán sujetos a reajustes según lo establecido en la Cláusula correspondiente del contrato.

Obra extra: Se entiende por obra o trabajo extra el que no está incluido en los planos ni en las especificaciones originales del contrato, ni puede ejecutarse con los precios del contrato.

Ordenado, requerido, prescrito: Donde aparezcan estos términos y otros de alcance familiar, se entenderá que se trata del mandato, exigencia u orden de **EMPULEBRIJA E.S.P.**

Planta o equipo de construcción: Todo el equipo, herramientas y materiales que el Contratista suministre para llevar a cabo las obras, con excepción de los elementos y materiales que se incorporen como partes integrantes de las obras.



Planos: Representación física en formato definido por **EMPULEBRIJA E.S.P.**, en que se indican las principales características de los proyectos a ejecutar. Los planos y las especificaciones son complementarios entre sí, de tal manera que cualquier detalle que figure en los planos, pero no en las especificaciones, o que se halle en éstas, pero no en aquellos, tendrá tanto valor como si se encontrare en ambos documentos.

Planos de construcción: Planos que produce el Contratista, con la validación del topógrafo asignado a la interventoría de la obra, en que se representan los ajustes realizados, y principales actividades adelantadas durante el desarrollo del contrato. El Contratista deberá mantener en el sitio de las obras una copia de la última revisión vigente y archivo de los mismos, y será responsable por errores que se deriven del empleo de planos obsoletos.

Plano de obra ejecutada: Corresponde al último plano de construcción; por lo tanto, contiene la representación gráfica referente a todas las ejecuciones del contrato; será la evidencia de los cambios al diseño, aprobados durante la ejecución de la obra.

Plazo: Es el tiempo en días calendario determinado por **EMPULEBRIJA E.S.P.** y/o por el Proponente para la ejecución de las obras o para el cumplimiento de un requisito o del Contrato.

Precio unitario, precio global o precio alzado: Precio Unitario es el valor de cada una de las unidades de obra, servicio o suministro que formula el proponente en su propuesta. Suma global o precio alzado es aquel que es de carácter fijo y con el cual se reconoce un ítem o actividad específica.

Programa de trabajo: Diagrama lógico de ruta crítica (CPM) que indicará el orden, interdependencia, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades requeridas para ejecutar la obra, incluyendo movilización de los equipos al sitio de la obra, la construcción de instalaciones provisionales, montaje de plantas, trabajos preparatorios como la construcción de accesos y preparación de zonas de préstamo, etc. Los períodos se indicarán en días calendario, contados a partir de la fecha en que **EMPULEBRIJA E.S.P.** imparta orden de iniciar los trabajos. En el diagrama se anotarán los nombres de las actividades identificadas con números para referencia.

Tubería prefabricada: Es aquella construida en sitio diferente a la obra, por fabricantes debidamente registrados que cumplen con normas de orden nacional e internacional en la elaboración de los tubos; deben ajustarse a un programa de aseguramiento de calidad y que todos los materiales empleados cumplan con las especificaciones indicadas en las normas.



1. PRELIMINARES

1.01 VALLA INFORMATIVA (DIM. 3,0 X 1,5 MTS.)

GENERALIDADES

La presente especificación se refiere a la instalación de la valla informativa, por el término de la obra se colocará en un sitio que ordene y apruebe el Interventor y en concordancia con las definiciones y procedimientos dispuestos por el Ministerio de Transporte o la autoridad municipal correspondiente, para obras con ocupación de espacio público, calles y carreteras.

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para manejar, colocar y mantener en perfecto estado, durante todo el período de construcción de la obra.

MATERIALES

Las vallas se construirán en lámina galvanizada nueva o lona tipo banner de color blanco de 13 Oz, sobre un marco de madera o estructura metálica, según el tamaño de la misma, con las dimensiones, forma, colores y letreros claramente indicados en los archivos, suministrados por la empresa.

MEDIDA

La medición de la valla informativa se hará por UNIDAD, para cada tipo de valla o señal indicada en los planos.

PAGO

En el precio unitario el Contratista deberá incluir todos los costos de transporte, pintura, montaje, desmontaje, mano de obra, manejo, costos directos e indirectos y todos aquéllos que se requieran para cumplir a satisfacción con el alcance de esta Especificación.



1.02 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA (INCLUYE REFLECTORES, MECHEROS, CINTAS REFLECTIVAS, ALQUILER DE SEÑALIZACIÓN)

GENERALIDADES

La presente especificación se refiere a la instalación de señales verticales, luminosas y dispositivos manuales, barandas portátiles, barreras plásticas, conos, tableros para peatones, barricadas y pontones con baranda para el paso de los peatones, que por el término de la obra se colocarán en los sitios y en la cantidad que ordene y apruebe el Interventor para los diferentes ítems que lo indiquen y en concordancia con las definiciones y procedimientos dispuestos por el Ministerio de Transporte o la autoridad municipal correspondiente, para obras con ocupación de espacio público, calles y carreteras.

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para manejar, colocar y mantener en perfecto estado, durante todo el período de construcción de la obra, las vallas y señales especiales a que se refiere esta especificación.

MATERIALES

Los tableros, barricadas y barandas portátiles serán metálicos con las dimensiones y demás características que se indiquen en los planos. Los pontones para el paso de peatones serán metálicos o en madera de buena calidad con las dimensiones y demás características que se indiquen en los planos.

Los conos tendrán las características indicadas en los planos; su uso se especifica para señalizar labores de limpieza y obras similares de bajo impacto ambiental y duración igual o menor a un (1) día y como canalizadores de tráfico según el numeral 4.7 de Manual de Señalización Vial, previa autorización del interventor.

Las señales luminosas contarán con las luces indicadas en los planos, según su uso en la obra. De todas maneras, el Contratista será el único responsable de mantener y cambiar oportunamente todas las bombillas que hayan sido sustraídas o destruidas por terceras personas, sin que este cambio implique pago adicional por parte de **EMPULEBRIJA E.S.P.**

MEDIDA

La medición de las señales verticales, barricadas, tableros y barreras plásticas se hará por MES, para cada tipo de valla o señal indicada en los planos.



El alquiler de conos no se pagará al Contratista por separado; su costo deberá estar incluido dentro de los precios unitarios establecidos en el formulario de precios del Contrato para los ítems en que se requiera su uso, o en su defecto dentro de los costos de administración.

La medición de las barandas portátiles para señalar la inspección y remodelación de pozos de alcantarillado, se hará por unidad de acuerdo con los planos. La medición de los pontones para peatones, se hará tomando como unidad el metro lineal aproximado a un decimal.

Las señales luminosas se medirán por unidad de bombilla instalada de acuerdo a los planos. La medición de los dispositivos manuales se hará por unidad.

PAGO

El alquiler de las señales verticales, barreras plásticas, dispositivos manuales, tableros, pontones, barandas portátiles, barricadas y señales luminosas, instaladas durante la ejecución de la obra, le serán pagadas al Contratista al precio unitario estipulado en el formulario de precios del Contrato para el ítem correspondiente.

En el precio unitario el Contratista deberá incluir todos los costos de transporte, pintura, montaje, desmontaje, mano de obra, manejo, costos directos e indirectos y todos aquéllos que se requieran para cumplir a satisfacción con el alcance de esta Especificación.

1.03 CERRAMIENTO CON TELA DE POLIPROPILENO

GENERALIDADES

La presente especificación se refiere al suministro, instalación, manejo y mantenimiento del encerramiento durante la ejecución de la obra; cuando se indique, el área de cerramiento será la localización de la obra incluyendo su área de operación y área de fabricación para el caso de obras prefabricadas, o la mostrada expresamente en los planos.

Se evitará a toda costa la remoción vegetal o tala de especies arbustivas o arbóreas, por lo cual el trazado del encerramiento se adaptará a esta eventualidad; en caso que se requiera intervenir alguna especie, se deberán tramitar los permisos correspondientes.



Mínimo veinte (20) días antes de la fecha en que el Contratista desee empezar a trabajar en cualquier aspecto del encerramiento, presentará al interventor planos y especificaciones detalladas para que sea posible determinar la conveniencia de su construcción y su conformidad con estas especificaciones. En todo caso, se construirá en el sitio y longitud que ordene y/o apruebe el Interventor, para impedir el acceso directo al área de trabajo de personal no autorizado.

MATERIALES

Encerramiento con tela de polipropileno verde

El encerramiento debe alcanzar una altura mínima de 1.80 metros, tendrá soportes verticales tubulares en material plástico que no se flecte o galvanizado de 2" de diámetro o madera rolliza, cada 2.0 metros, debidamente hincados o soportados por bases en concreto de 2500 psi que le brinden estabilidad para garantizar su verticalidad; el soporte, contará con un ojal (es) o pasador (es) que permita canalizar, sin deteriorar, la tela de ancho mínimo de 2.00 metros, ésta se soportará en un alambre liso, o de material similar que permita dar soporte por sus bordes, de acuerdo con los planos.

Este encerramiento tendrá señalización que advierta a los peatones y vehículos sobre el tipo de obra que se ejecuta, se utilizará en obras de mediana duración (menor a un año) y/o alto impacto ambiental en áreas pobladas.

MEDIDA

El encerramiento que sea requerido será medido por METRO LINEAL con aproximación a dos decimales.

PAGO

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra, por todos los costos directos e indirectos; y por todos los demás costos requeridos para la construcción y mantenimiento del encerramiento durante el plazo total de ejecución de las obras, se hará según el precio unitario consignado por el Contratista en el formulario de precios del Contrato para los siguientes conceptos de trabajo.



1.04 CAMPAMENTO (AREA MIN. 25,00 M2)

GENERALIDADES

El Contratista construirá el campamento de acuerdo con las especificaciones que se dan a continuación:

a. Localización

El Contratista proveerá, mantendrá y manejará por medio de una dirección competente, los campamentos y servicios que sean necesarios para la seguridad de los elementos almacenados y el alojamiento, la alimentación y la comodidad de su personal. La localización, construcción, manejo, señalización y mantenimiento de estos campamentos y servicios se someterán a la aprobación de la Interventoría. El Contratista deberá disponer el campamento en un área donde se ocasione la menor afectación a la cotidianidad de los residentes de la zona y el ecosistema existente; adicionalmente dispondrá de un área mínima de 7 m² debidamente identificada para uso exclusivo de la Interventoría.

El acceso y la permanencia en el sitio no serán exclusividad del Contratista, sino que a ellos tendrán también derecho los representantes de **EMPULEBRIJA E.S.P.** u otras personas autorizadas por ella. Si el Contratista usa terrenos de propiedad privada para campamentos u otras construcciones, serán de cuenta de éste todas las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago de arrendamientos, readecuación, y otros gastos que ello implique.

Mínimo veinte (20) días antes de la fecha en que el Contratista desee empezar a trabajar en cualquier aspecto de los campamentos y servicios, presentará al interventor asignado a la obra, planos y especificaciones detalladas para determinar la conveniencia de las construcciones y su conformidad con estas especificaciones.

El Contratista se someterá a todas las leyes y normas legales que haya sobre construcción, mantenimiento y funcionamiento de tales campamentos y será responsable por cualquier perjuicio o reclamo que provenga de servicios inadecuados o impropios de ellos. **EMPULEBRIJA E.S.P.** no asume responsabilidad alguna por daños o por interferencias en los campamentos del Contratista debido al desarrollo del Contrato o a cualquier otra causa.

b. Edificaciones

No se exigen tipos costosos o permanentes de construcción, pero todos los edificios construidos en los campamentos deberán ser de construcción resistente y deberán tener



un aspecto razonablemente atractivo. Se evitará al máximo la realización de cortes de terreno, rellenos y remoción de vegetación y/o tala de especies arbustivas o arbóreas, por lo cual se preferirá emplear materiales prefabricados de fácil montaje y traslado. En caso de requerirse la remoción de material vegetal, los sobrantes deberán transportarse hasta la escombrera autorizada, tramitando previamente los correspondientes permisos ante autoridad ambiental.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría los planos de construcción de las mismas y no podrá iniciar su construcción sin haber recibido previamente su autorización por escrito. Cuando el acuerdo para la localización del campamento, no incluya el desmonte de las edificaciones realizadas por el contratista, éste deberá entregar al interventor copia del acta firmada por las partes en que conste dicha aceptación por parte del propietario, y original del certificado libertad y tradición del predio, con vigencia menor a 30 días.

c. Abastecimiento de agua y protección contra incendios

Los campamentos del Contratista estarán provistos de abastecimiento de agua para uso doméstico y defensa contra incendio. El Contratista suministrará todas las tuberías, accesorios, hidrantes, tanques y todos los otros materiales e implementos necesarios para construir, operar y mantener servicios de agua completos.

Todas las tuberías que crucen o vayan por lugares sujetos a tráfico se enterrarán a una profundidad mínima de 60 cm, para impedir que los vehículos las averíen. El Contratista deberá proveer un número suficiente de extintores para incendio, localizados estratégicamente sobre toda el área y especialmente en los sitios en donde sea mayor el riesgo.

El número, tipo y localización de los extintores de incendio deberá someterse a la aprobación del Interventor. El Contratista deberá proveer suficiente agua potable tanto en los campamentos como en el sitio mismo de la obra.

d. Disposición de residuos líquidos y sólidos, emisión de gases, material particulado y control de ruido.

Las aguas servidas provenientes de los campamentos serán conectadas provisionalmente al sistema de alcantarillado sanitario del sector de la obra, en caso de no ser factible esta conexión, se implementará una solución individual debidamente autorizada por la autoridad ambiental. Las aguas de escorrentía superficial se drenarán al sistema de alcantarillado pluvial del sector o directamente al cauce natural más cercano mediante el adecuado manejo de pendientes y/o de drenajes menores.



Contratista e Interventoría deberán definir al inicio de la obra el tipo de recipientes y distribución dentro del campamento para el manejo de los diferentes tipos de basura que se generan en las diferentes áreas (oficinas, casino, almacén, etc.), e implementar su adecuada disposición final.

Con el propósito de disminuir la ocurrencia de contaminación del aire durante la construcción del proyecto, es indispensable que se tomen las acciones sobre prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

Para la ejecución de la obra se adoptarán los horarios de trabajo y niveles de presión sonora reglamentarios de la zona de trabajo, y solicitar los permisos establecidos por las autoridades municipales en cuanto a horarios de trabajo.

e. Reglamento de los campamentos

El Contratista será responsable del mantenimiento, de la sanidad, la seguridad y del orden en sus campamentos y en la obra; y con tal fin tramitará los permisos de ocupación a que haya lugar y de acuerdo con la distribución de espacios que realice, efectuará un estudio sobre los riesgos de la movilización de sus equipos y el diario paso de ellos por las rutas del proyecto y la comunidad; establecer la ubicación exacta de los hospitales y centros regionales de salud a los cuales conducirán a los heridos graves o a los que presenten heridas especiales como quemaduras, cortaduras, fracturas, luxaciones, etc. y empleará policías, vigilantes y otras personas según sea necesario. Las personas no autorizadas no serán admitidas ni en los campamentos, ni en las obras. Las normas de policía se someterán a la aprobación de las autoridades competentes. El Contratista deberá mantener permanentemente servicios de primeros auxilios para el personal, con las medicinas e implementos necesarios para atender los posibles accidentes que se presenten en este tipo de obra y coordinar el procedimiento a seguir según el estudio de riesgos.

Este servicio de primeros auxilios deberá estar supervigilado por un empleado con buena práctica en enfermería quien será responsable por el cumplimiento de las normas de sanidad en los campamentos y trabajos del Contratista y por el mantenimiento correcto de los equipos, implementos y medicinas necesarios para atender los casos de accidentes.

El campamento estará dotado de señalización reglamentaria, informativa y preventiva de acuerdo a los planos, y manejo mínimo de tal manera que se garantice la seguridad de los trabajadores, peatones y tráfico vehicular. Los materiales, herramientas y equipos no pueden estar al alcance de peatones, y/o personal ajeno a la obra.

El Contratista deberá garantizar en todos los casos que el lavado y mantenimiento de vehículos no debe realizarse en los campamentos ni trazados del sistema de alcantarillado,



se debe realizar en lugares adecuados para tal fin, tales como servitecas y lavaderos autorizados. De la misma manera está prohibido el vertimiento de aceites y demás lubricantes sobre el suelo o cuerpos de agua, y en general disponer cualquier tipo de desecho a los cuerpos de agua o a media ladera.

Una vez terminadas las obras, los campamentos deberán ser desmantelados y las áreas se recuperarán, componiendo el paisaje.

Todo material sobrante, resultado de la implementación del campamento y su desmantelamiento, deberán ser trasladados a la escombrera autorizada por la autoridad ambiental. Las quemas a cielo abierto de cualquier tipo de material, están prohibidas.

Todos los elementos de construcción que no se estén utilizando se deberán disponer de acuerdo a los planos y en el sitio definido para tal fin en el campamento, hasta que sea nuevamente requerido en el sitio de las obras.

MEDIDA

La totalidad de las edificaciones, servicios y manejo que realice el Contratista con el objeto de suministrar alojamiento, alimentación, comodidad para el personal y/o almacenar materiales y equipo a utilizar en la obra, serán medidos en forma GLOBAL.

PAGO

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra, requeridos para la construcción, la adecuada señalización y manejo, y disposición final del campamento se hará según la suma global consignada en el formulario de precios del Contrato para el ítem **CAMPAMENTOS**. El Contratista no tendrá derecho a ninguna modificación en el precio global estipulado por razón de modificaciones requeridas en sus instalaciones durante el transcurso del trabajo, mejoras o instalaciones adicionales.

El valor total que el Contratista recibirá por los trabajos comprendidos en la movilización, montaje del equipo para la construcción e instalaciones para el campamento, lo pagará **EMPULEBRIJA E.S.P.** a la terminación o ejecución de la instalación y actividades relacionadas.

En el evento que en el formulario de precios unitarios y cantidades de obra no se contemple el ítem **CAMPAMENTOS**, su valor no se pagará y su costo deberá incluirse dentro de los costos administrativos o los indirectos de los restantes ítems que conforman el proyecto.



1.05 LOCALIZACIÓN, MEDICIÓN, REPLANTEO Y CONTROL DE OBRA (INCLUYE EQUIPOS DE PRECISIÓN Y/O TOPOGRAFÍA)

GENERALIDADES

Consiste en la localización, nivelación, control y medición de las obras por ejecutar - incluyendo la actualización del inventario forestal y levantamiento topográfico de la zona a intervenir antes de iniciar cualquier actividad en los terrenos, realizadas por medio de una comisión de topografía siguiendo las referencias del proyecto y con la previa aprobación del Interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las edificaciones existentes y a los accidentes topográficos.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano, que con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación. El Contratista deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones, teniendo en cuenta que el replanteo, control, medición de la obra y actualización del plano de construcción, se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía y los certificados de calibración y/o ajuste de los equipos, podrán ser exigidos por la Interventoría en cualquier momento.

La validación por parte del topógrafo asignado a la Interventoría de los trabajos no releva al Contratista de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra. La localización del proyecto se apoyará en los sistemas alimétricos y planimétricos suministrados por la Interventoría.

El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros. El Plano de obra ejecutada será la evidencia de los cambios al diseño autorizados por el interventor, durante la ejecución de la obra; los cuales serán registrados en la bitácora de la obra, o autorizados mediante acta cuando modifiquen el valor del contrato y en los casos que lo especifiquen el Manual de Interventoría y/o el presente Manual.

MEDIDA

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance atrás anotado se hará por MES.



PAGO

El replanteo, control y medición de la obra se pagará al Contratista, al precio global consignado en el formulario de precios para el ítem correspondiente, de una manera proporcional al valor de la obra ejecutada en el mes con respecto al valor del Contrato. Dicho precio global deberá incluir la mano de obra los materiales, los equipos debidamente calibrados y corregidos, actualización permanente del plano de construcción, y los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de las actividades, durante todo el plazo del Contrato.

El último plano de construcción se entregará a **EMPULEBRIJA E.S.P.** como Plano de Obra Ejecutada, cumpliendo los requisitos para su inclusión en el Proyecto Inventario Geo-referenciado y modelamiento a Través de un SIG de las Redes de Alcantarillado, y aceptación por parte de **EMPULEBRIJA E.S.P.**

1.06 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos asfálticos, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o norma municipal.

TRABAJOS POR EJECUTAR

La rotura de los pavimentos deberá hacerse con el equipo adecuado, este debe estar en perfectas condiciones de operatividad; En todo caso se prohíbe la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños en las estructuras vecinas o generen niveles de ruido que incidan en el bienestar de la comunidad; a la rotura de pavimento, se procederá manualmente con pica.

El espesor que se indique, para la rotura de pavimento flexible se refiere al espesor de la carpeta de rodadura y/o hormigón asfáltico, entendiéndose ésta como el material asfáltico. El diámetro de los discos deberá ser el necesario para alcanzar la profundidad de las capas asfálticas por cortar y su potencia deberá garantizar la operación en una sola pasada, sin generar desprendimientos en las zonas de corte.



El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, los Decretos municipales sobre intervención del espacio público o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el Contratista excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición y excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

Para la remoción se requieren taladros neumáticos, picos, escarificador de motoniveladora u otro equipo apropiado para remover las capas de la estructura existente. Adicionalmente se requieren las herramientas auxiliares necesarias para la correcta ejecución del trabajo especificado.

No se aceptará el empleo de equipos que puedan causar daño al pavimento fuera de la zona por reparar. En caso que los equipos o los procedimientos empleados por el Contratista produzcan daños en las zonas adyacentes a las demarcadas, estos deberán ser reparados por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción del Ente encargado de su recibo final.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos paralelamente al avance de dichos trabajos para su posterior traslado a la escombrera autorizada y dentro de los plazos fijados por la autoridad ambiental. Si el Contratista no cumple con esta especificación, el Interventor ordenará la remoción de estos materiales de desperdicio y los costos que esto implique correrán por cuenta del Contratista.

MEDIDA

La rotura de pavimentos se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación de las zanjas, o el ordenado por el Interventor, tomando como unidad de medida el METRO CUADRADO con aproximación a dos decimales. La disposición de los materiales de desperdicio, más allá de la distancia de acarreo libre, se medirá de acuerdo con la especificación correspondiente a **ACARREOS**.

PAGO

La rotura de pavimentos se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.



La disposición de los materiales de desperdicio se pagará de acuerdo con las mediciones especificadas para **ACARREOS** y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el ítem correspondiente a **CARGUE Y RETIRO DE SOBANTES A BOTADERO AUTORIZADO**. El precio unitario de rotura de pavimentos debe incluir toda la planta, equipo y mano de obra que sean necesarios para realizar estos trabajos a satisfacción del Interventor.

1.06 CORTE DE PAVIMENTO CON MÁQUINA PARA E = 3 CM.

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar el corte de la capa de pavimentos, asfálticos, de concreto o empedrado, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o norma municipal.

TRABAJOS POR EJECUTAR

El corte de la capa de los pavimentos deberá hacerse con cortadora de disco diamantado o de algún otro elemento abrasivo que permita obtener resultados equivalentes, con cortes precisos que deben ser sometidos a la aprobación del Interventor; En todo caso se prohíbe la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños en las estructuras vecinas o generen niveles de ruido que incidan en el bienestar de la comunidad.

El espesor que se indique, tanto para el corte de la capa de pavimento flexible como para pavimento rígido, se refiere al espesor de la carpeta de rodadura y hormigón asfáltico, entendiéndose ésta como el material asfáltico y la losa de concreto o empedrado para cada uno, respectivamente. El diámetro de los discos deberá ser el necesario para alcanzar la profundidad requerida por este ítem, el equipo empleado deberá estar en buenas condiciones para cortar y su potencia deberá garantizar la operación en una sola pasada, sin generar desprendimientos en las zonas de corte.

No se aceptará el empleo de equipos que puedan causar daño al pavimento fuera de la zona por cortar. En caso que los equipos o los procedimientos empleados por el Contratista produzcan daños en las zonas adyacentes a las demarcadas, estos deberán ser reparados



por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción del Ente encargado de su recibo final.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos paralelamente al avance de dichos trabajos para su posterior traslado a la escombrera autorizada y dentro de los plazos fijados por la autoridad ambiental. Si el Contratista no cumple con esta especificación, el Interventor ordenará la remoción de estos materiales de desperdicio y los costos que esto implique correrán por cuenta del Contratista.

MEDIDA

El corte de la capa de pavimentos se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en una profundidad igual o superior a la especificada en los mismos, o el ordenado por el Interventor, tomando como unidad de medida el METRO LINEAL con aproximación a dos decimales.

PAGO

El corte de la capa de pavimentos se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.

1.08 DEMOLICIÓN DE POZOS EXISTENTES.

GENERALIDADES

Se refiere esta actividad a la demolición de pozos existentes requerido para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El Contratista deberá suministrar todo el equipo, materiales y mano de obra necesarios para la demolición de estas estructuras, el transporte y la correcta disposición de los materiales resultantes de dicha operación en los sitios indicados y/u ordenados por el Interventor. El talud que resulte deteriorado por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

MEDIDA

Su medida será por UNIDAD de estructura del pozo demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar



la demolición, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

La demolición de pozo se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.

1.09 DESINSTALACIÓN DE TUBERÍA

GENERALIDADES

Esta actividad incluye la desinstalación y/o demolición de las tuberías de alcantarillado existente. Las tuberías de gres o concreto de diámetro mayor o igual a 200 mm, con o sin empotramiento, que requieran demolerse para ser retiradas, se pagarán dentro de este ítem. El retiro de las tuberías de diámetro menor a 200 mm que no se encuentren empotradas se hará como parte integrante de la clasificación del material considerado en la excavación de la zanja y no tendrá precio ni clasificación diferente al que se obtiene de ésta.

MEDIDA

La unidad de medida será el METRO LINEAL. Sólo se pagará en este ítem la desinstalación y/o demolición de las tuberías empotradas en las cuales se tenga que emplear equipo o mano de obra adicional al que normalmente se utiliza para excavar. La medida de desinstalación y/o demolición de la tubería empotrada se refiere a la longitud inclinada de la misma, o sea la longitud a cinta pisada.

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

La desinstalación y/o demolición de las tuberías de alcantarillado existente se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.



1.10 DEMOLICIÓN DE SUMIDERO EXISTENTE

GENERALIDADES

Se refiere esta actividad a la demolición de sumideros existentes requerido para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El Contratista deberá suministrar todo el equipo, materiales y mano de obra necesarios para la demolición de estas estructuras, el transporte y la correcta disposición de los materiales resultantes de dicha operación en los sitios indicados y/u ordenados por el Interventor. El talud que resulte deteriorado por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

MEDIDA

Su medida será por METRO LINEAL de estructura de sumidero existente demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

La demolición de estructura de sumidero existente se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.

1.11 DEMOLICION PLACAS DE CONCRETO

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos en concreto rígido, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o norma municipal.



TRABAJOS POR EJECUTAR

La rotura de los pavimentos deberá hacerse con el equipo adecuado, este debe estar en perfectas condiciones de operatividad; En todo caso se prohíbe la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños en las estructuras vecinas o generen niveles de ruido que incidan en el bienestar de la comunidad; a la rotura de pavimento, se procederá manualmente con pica.

El espesor que se indique, para la rotura de pavimento en concreto rígido se refiere al espesor de la carpeta de rodadura y/o hormigón hidráulico, entendiéndose ésta como la losa de concreto. El diámetro de los discos deberá ser el necesario para alcanzar la profundidad de la capa de concreto por cortar y su potencia deberá garantizar la operación en una sola pasada, sin generar desprendimientos en las zonas de corte.

El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, los Decretos municipales sobre intervención del espacio público o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el Contratista excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición y excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

Para la remoción se requieren taladros neumáticos, picos, escarificador de motoniveladora u otro equipo apropiado para remover las capas de la estructura existente. Adicionalmente se requieren las herramientas auxiliares necesarias para la correcta ejecución del trabajo especificado.

No se aceptará el empleo de equipos que puedan causar daño al pavimento fuera de la zona por reparar. En caso que los equipos o los procedimientos empleados por el Contratista produzcan daños en las zonas adyacentes a las demarcadas, estos deberán ser reparados por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción del Ente encargado de su recibo final.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos paralelamente al avance de dichos trabajos para su posterior traslado a la escombrera autorizada y dentro de los plazos fijados por la autoridad ambiental.

Si el Contratista no cumple con esta especificación, el Interventor ordenará la remoción de estos materiales de desperdicio y los costos que esto implique correrán por cuenta del Contratista.



MEDIDA

La rotura de **placas de concreto** se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación de las zanjas, o el ordenado por el Interventor, tomando como unidad de medida el METRO CUADRADO con aproximación a dos decimales. La disposición de los materiales de desperdicio, más allá de la distancia de acarreo libre, se medirá de acuerdo con la especificación correspondiente a **ACARREOS**.

PAGO

La rotura de **placas de concreto** se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios.

La disposición de los materiales de desperdicio se pagará de acuerdo con las mediciones especificadas para **ACARREOS** y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el ítem correspondiente a **CARGUE Y RETIRO DE SOBANTES A BOTADERO AUTORIZADO**. El precio unitario de rotura de **placas de concreto** debe incluir toda la planta, equipo y mano de obra que sean necesarios para realizar estos trabajos a satisfacción del Interventor.

1.12 ENTIBADOS PARA EXCAVACIÓN PROF. = 0 > A 1,60 MTS.

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar un entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las zanjas en las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, en aquellas excavaciones necesarias para la construcción de colectores, estructuras para el alcantarillado y las desinstalación e instalación de la tubería sanitaria y/o pluvial, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o las normas vigentes.

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las zanjas en las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, con el objeto de evitar hundimiento o desplomes de paredes laterales. También para proteger el personal, las



edificaciones vecinas, el tránsito, o para la ejecución misma de las obras, en los sitios indicados por la Interventoría.

Los entibados podrán ser para toda la profundidad de las excavaciones o sólo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación.

Las excavaciones en suelos con taludes verticales y profundidades superiores a 1,60 m tendrán obligatoriamente entibados a menos que la Interventoría indique lo contrario. En todo caso, se deberá tener presente lo dispuesto en la resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El tipo de entibado y los límites señalados obedecerán a la interpretación obtenida de los sondeos y estudios de suelos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren al momento de iniciada la excavación.

Los entibados deberán ser colocados antes de iniciar las excavaciones, simultáneamente con la excavación o tan pronto se termine la excavación de un tramo dado, caso en el cual, deberán rellenarse los espacios vacíos entre las láminas de entibado y el corte de terreno. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de las tuberías.

Para evitar sobrecarga en el entibado el material excavado deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

Se debe evitar la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado, con el suelo y, si se presentan, se rellenarán inmediatamente con material adecuado y compactado. Igualmente, los vacíos dejados en los retiros de entibados se rellenarán inmediatamente.

El derecho que tiene la Interventoría para ordenar que se dejen en el sitio entibados o puntales no se entenderá que constituya ninguna obligación de su parte para expedir tales órdenes, y la omisión de ejercitar ese derecho no relevará al Contratista de su responsabilidad por los daños al personal de la obra o a terceros, como consecuencia de derrumbes causados por negligencia o descuido por parte del Contratista al no dejar en la zanja suficientes entibados y puntales para prevenir cualquier derrumbe o hundimiento del terreno adyacente a la zanja.



El Contratista será el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca con motivo de los trabajos, si a juicio de la Interventoría hubiera podido evitarlos o prevenirlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar no releva al Contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efectos de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

El entarimado es una plataforma que se construye dentro de las zanjas, con el fin de colocar el material de la excavación, de donde es paleado nuevamente a la superficie. Deben ser construidos con material resistente que garanticen completa seguridad en la ejecución de los trabajos.

Como este es un sistema que facilita al Contratista la ejecución de las excavaciones no tendrá pago por separado. Por lo tanto, en el análisis de precios unitarios de excavaciones debe incluir los costos necesarios.

TIPOS DE ENTIBADOS

El Contratista podrá usar, entre otros, los siguientes tipos de entibados:

a. Apuntalamiento en madera (entibado tipo 1)

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04 m x 0.20 m x 3.0 m espaciados 1.60 m entre ejes, sostenida con dos codales metálicos telescópicos, o de madera, de 0.15 m. de diámetro, de sección tal como lo indique la Interventoría.

El entibado Tipo 1 se deberá usar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja que alojará el tubo en terreno más o menos estable, y en general, cuando a juicio del Interventor no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación.

b. Entibado discontinuo en madera (entibado tipo 1A)

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabados horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos, o de madera, de 0.15 m de diámetro, con separación máxima de 1.50 m en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como lo indique la Interventoría.



La utilización del entibado Tipo 1A, se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, grava o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

c. Entibado continuo en madera (entibado tipo 2)

Las paredes de las zanjas serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán continuas las unas a las otras. Tendrán un espaciado vertical conforme a la variación de las características del terreno y el acodamiento transversal se hará acorde con la estructura de los tableros, siempre y cuando permita la instalación de la tubería y garantice la estabilidad del entibado, utilizando siempre paralelas ajustables.

d. Entibado metálico (entibado tipo 3)

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos metálicos compuestos por láminas de espesor mínimo de 1/2" y ancho 1.20m, con una longitud variable dependiendo de la profundidad de la excavación. Estas láminas serán acunadas con perfiles metálicos mínimos HEA 200 hincados por lo menos 1.50 m por debajo del fondo de la zanja, de tal forma que aseguren la estabilidad de la excavación. En la parte superior del entibado se colocará una viga cabecera compuesta por un perfil metálico mínimo HEA 200 a todo lo largo de ambas caras de la zanja. Igualmente se arriostrará todo este conjunto en su parte superior con tubería de acero schedule 40 entre las dos caras de la excavación. Será responsabilidad del Contratista el diseño, fabricación e instalación del entibado metálico, para lo cual deberá efectuar estudio de suelos, que le permitan calcular las cargas sobre los perfiles, láminas, riostras y en general sobre todos los elementos que hacen parte del entibado metálico. El diseño del entibado metálico deberá ser aprobado por la Interventoría antes de su fabricación. El hincado de los perfiles metálicos se hace con anterioridad a la excavación.

La instalación de las láminas deberá ser previa o simultánea con el avance de la excavación. En el caso que las láminas se instalen posteriormente a la excavación, deberán rellenarse los espacios vacíos entre las láminas de entibado y el corte de terreno.

Los puntales y perfiles deberán ensayarse a la compresión y flexión respectivamente, de conformidad con el diseño aprobado por la Interventoría, durante el ensayo no debe presentarse ninguna falla para evitar su pandeo durante el proceso de excavación.



RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte de la Interventoría, y sólo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2, podrá ser ejecutada por etapas a medida que avance el relleno y la compactación, previa aprobación de la Interventoría, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado no presente problemas de inestabilidad con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas.

La aprobación por parte de la Interventoría no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una zanja lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas, especialmente cuando se efectúe la remoción de los entibados. Así mismo, los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 2 deberá ser ejecutada por etapas a medida que avance el relleno y la compactación. Al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibamiento (codales y largueros) estas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después de que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales deberán ser llenados convenientemente con relleno de material de primera, seleccionado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

Una vez colocadas la tubería y el relleno en las zanjas, los entibados podrán retirarse para ser usados nuevamente. No obstante, cuando la remoción de dichos entibados pusiere en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas o la construcción propiamente dicha, el Interventor podrá ordenar dejarlos en el sitio.

MEDIDA

Su medida será por METRO LINEAL de estructura de entibados para excavación. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, materiales, herramienta y el equipo necesario para realizar la construcción del entibado, el retiro, la selección y



almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

La construcción de estructura de entibados para excavación se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios y los materiales ofertados.

La utilización de otros tipos de entibados se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría y su precio calculado como un ítem no previsto.

1.13 MANEJO DE AGUAS

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar el correcto manejo de aguas sanitarias al momento de la instalación de la tubería, la construcción de colectores y/o estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o las normas vigentes.

Durante la instalación de las tuberías el Contratista controlará las aguas sanitarias, de tal manera que se logre su correcta instalación. Cuando por algún motivo se construyan filtros 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 originales del terreno. 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 taponados parcialmente los extremos de la tubería de alcantarillado y totalmente taponados los de acueducto para evitar la entrada de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

El costo de las labores que haga el Contratista para mantener drenadas las zanjas se considerará por fuera del precio de las excavaciones y las deberá realizar a su propio costo.



MEDIDA

Su medida será por METRO LINEAL de operación para manejo de aguas sanitarias. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, materiales, herramienta y el equipo necesario para realizar el manejo de aguas sanitarias y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

La construcción de estructura de entibados para excavación se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios y los materiales ofertados.

La utilización de otros tipos de operación para manejo de aguas sanitarias se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría y su precio calculado como un ítem no previsto.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

2.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

2.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar las excavaciones en material común necesarias para la construcción de colectores, estructuras para el alcantarillado y la desinstalación e instalación de la tubería sanitaria y/o pluvial, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o las normas vigentes.

Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos o las indicaciones de la Interventoría. Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Interventoría. Cualquier variación en las cantidades como resultado de esos cambios, se reconocerá al Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato para cada uno de los ítems de excavación. Si



los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene el Interventor.

El Contratista deberá hacer las provisiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y de las construcciones aledañas. Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación de la Interventoría. Cuando las excavaciones se ejecuten mediante el empleo de equipo mecánico se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con las alineaciones y dimensiones especificadas.

La base de las excavaciones y los taludes que reciban vaciado directo de concreto, deberán pulirse hasta las líneas o niveles indicados en los planos o autorizados por el Interventor. Si las superficies mencionadas no quedan en contacto directo, la excavación se hará con las dimensiones que, a juicio del Interventor, permitan la colocación de las formaletas.

En los sitios que presenten deficiente capacidad de soporte, o cuando el material que se encuentre al nivel de la rasante proyectada no sea aceptable, a criterio del Interventor, la excavación se profundizará hasta donde él lo indique.

Las excavaciones en material común ejecutadas en terrenos como arcilla blanda, arena, barro, lodo, capa vegetal y en general, todo material que pueda removerse con picos de mano o con excavadoras mecánicas, se clasificará como material común.

Las excavaciones en material común bajo agua son las que necesitan de un bombeo constante y permanente para el adecuado manejo y control de las aguas freáticas y subterráneas, así como las excavaciones ejecutadas en lugares pantanosos, con alto contenido de barro y lodo.

Las excavaciones con humedad temporal provenientes de aguas lluvias o de la rotura de desagües y tuberías de acueducto, no darán lugar a clasificación como tierra bajo agua.

Todas las líneas existentes de acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos y otros servicios públicos que aparezcan en las excavaciones o que queden en el área de las obras serán protegidas de tal manera que no causen daños a las mismas ni interrupciones en los servicios. En caso de que ocurran daños, el Contratista deberá repararlos a la mayor brevedad posible y a su costa, sin derecho a reclamos.



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. La Interventoría no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo.

Sin excepción los bordes de las excavaciones deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas, mallas, cintas y señalizaciones. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro.

Los materiales resultantes de las excavaciones son propiedad de la Empresa Operadora de los Servicios de Acueducto y/o Alcantarillado del Municipio donde se ejecutan las obras, igualmente las tuberías (u otros que a juicio de ésta se consideren de provecho) que resulten de zanjas con motivo de la construcción o reemplazo de redes de acueducto y alcantarillado.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización. El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones, A cada lado de la zanja se deberá dejar una franja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales que obstruyan la misma.

Adicionalmente antes de iniciar la excavación, el Contratista deberá someter a estudio, revisión y aprobación por la Interventoría con quince (15) días de anticipación o en el periodo de tiempo exigido por la Interventoría, una memoria técnica detallada, en la cual se



indiquen los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de energía afectadas por la obra de presentarse, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc.

El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son idóneos, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados eficientes.

Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no exime al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma obra.

DISPOSICIÓN DE MATERIALES

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes deberán colocarse lateralmente a las excavaciones o en sitios previamente determinados por la INTERVENTORIA para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Los materiales que no sean utilizables y la tierra sobrante será trasladada por el CONTRATISTA al sitio de botadero previamente determinado junto con la INTERVENTORIA, el cual deberá estar autorizado por las autoridades municipales para este efecto y/o autorizado por la entidad ambiental competente. Se aclara que el retiro y disposición de materiales sobrantes se medirá y pagará de forma independiente en los respectivos ítems.

MEDIDA

Su medida será por METRO CUBICO podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos para las excavaciones en material común de acuerdo con los procedimientos establecidos o las indicaciones de la Interventoría. Los precios propuestos deben incluir el



costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar las excavaciones en material común y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

PAGO

Las excavaciones en material común se pagarán al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios y los materiales ofertados.

Si el Contratista de obra al momento de la excavación encuentra otros tipos de materiales como conglomerado o roca esta se podrá ejecutar previa autorización por parte de la Interventoría y su precio calculado como un ítem no previsto.

2.03 RELLENO COMPACTO MATERIAL COMÚN

2.04 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

2.05 RELLENO EN ARENA PARA ASENTAR TUBERÍA

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la construcción de terraplenes y de rellenos en zanjas en los sitios indicados necesarias para la construcción de colectores, estructuras para el alcantarillado, estructura de pavimento y la instalación de la tubería sanitaria y/o pluvial, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o las normas vigentes.

Esta sección comprende los siguientes trabajos:

1. Suministro en obra de materiales para rellenos en zanjas y en terraplenes.
2. Conformación y compactación de rellenos en zanjas y en terraplenes.
3. Conformación de rellenos en zanjas y en terraplenes.
4. Preparación del terreno de cimentación.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen para los trabajos de esta especificación se clasificarán así:

a. Material común

Se denominará material común el material proveniente de excavaciones o bancos de préstamo, el cual debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y piedras de diámetro mayor al especificado más adelante. Los materiales para los rellenos y terraplenes, antes de ser transportados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del Interventor.

a. Material de préstamo

Se denominará material de préstamo al proveniente de canteras o zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituido por una arcilla de clasificación CL, prevista en la clasificación unificada de los suelos. El material de préstamo debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor.

El material de préstamo deberá someterse a la aprobación del Interventor antes de ser transportado al sitio de utilización.

b. Material seleccionado

Se denominará material seleccionado al proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase al tamiz No.200, no menor del 5% ni mayor del 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor.

El material seleccionado deberá someterse a la aprobación del Interventor antes de ser transportado al sitio de utilización.

c. Material granular para cimentación de tubería

Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, y que se ajuste a los límites de gradación indicados en la Tabla 2.

Tabla 2. Material Granular para Cimentación de tubería

Ø tubería	Tamiz	% que pasa
> 75 cm	3/4"	100-95
< 75 cm	1/2"	100-95
Todos	No. 4	20
Todos	No. 200	<5



MEDIDA

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros o las que se requiera según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el INTERVENTOR.

La unidad de medida será el METRO CÚBICO, con aproximación a dos decimales de material compactado en el sitio de la obra. Para el ítem de compactación a máquina se deberá incluir el costo del suministro de material para relleno que cumpla con los requisitos para aceptarse como óptimo y para lo cual la INTERVENTORIA deberá autorizar al CONTRATISTA, antes de su respectivo suministro.

PAGO

Los rellenos ejecutados conforme al material empleado, se le pagarán al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios y los materiales ofertados.

Si el Contratista de obra al momento de ejecutar los rellenos requiere otros tipos de materiales esta se podrá ejecutar previa autorización por parte de la Interventoría y su precio calculado como un ítem no previsto.

2.06 CARGUE Y RETIRO DE SOBANTES A BOTADERO AUTORIZADO

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar el cargue y retiro del material sobrante a un botadero autorizado, de acuerdo con los alineamientos consignados en la presente especificación, o los ordenados por el Interventor o las normas vigentes.

Esta especificación tiene por objeto fijar los criterios básicos para el transporte de materiales utilizables y de desperdicios. Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las



responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinada y debidamente aprobada por la autoridad competente durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría. Además, este retiro de material se debe referir a lo indicado en el subtítulo Disposición de materiales de la presente especificación.

PROCEDIMIENTO.

Los trabajos incluidos dentro de la presente especificación se clasifican dentro de los siguientes conceptos de trabajo.

a. Acarreo libre

Los trabajos incluidos dentro del concepto de Acarreo libre son:

- Cargue de material.
- Transporte de material hasta la distancia de acarreo libre. Para todos los conceptos de trabajo en que se incluya el Acarreo Libre, la distancia de acarreo libre será de 50 metros.
- Descargue del material en el sitio de utilización, almacenamiento o botadero.

b. Sobre acarreos

Dentro del concepto de sobre acarreos queda incluido únicamente el transporte del material desde el sitio de obtención, excluida la distancia de acarreo libre, hasta el sitio de utilización, almacenamiento, o botadero.

El acarreo de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para cada distancia de acarreo especificada y para las condiciones de acceso y localización de las obras. Si la obra no es homogénea en su localización y acceso, el CONTRATISTA podrá dividirla en partes homogéneas y calcular los precios de acarreos de acuerdo con sus características particulares.

DISPOSICIÓN DE MATERIALES

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes deberán colocarse lateralmente a las excavaciones o en sitios



previamente determinados por la INTERVENTORIA para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Los materiales que no sean utilizables y la tierra sobrante será trasladada por el CONTRATISTA al sitio de botadero previamente determinado junto con la INTERVENTORIA, el cual deberá estar autorizado por las autoridades municipales para este efecto y/o autorizado por la entidad ambiental competente. Se aclara que el retiro y disposición de materiales sobrantes se medirá y pagará de forma independiente en los respectivos ítems.

MEDIDA

El volumen de material acarreado desde cualquier fuente de abastecimiento (excavaciones, bancos de préstamo, bancos de almacenamiento, canteras, etc.) hasta el sitio de utilización, será el mismo calculado para el pago de rellenos, terraplenes, etc., medido en su sitio de utilización final.

El volumen de material de desperdicio acarreado desde el lugar de procedencia hasta el sitio de botadero se medirá en el lugar de procedencia o cuando ello sea imposible, en el sitio de botadero, tomando como unidad de medida el METRO CÚBICO/KILOMETRO, compactado, con aproximación a dos decimales. En el caso de que esta operación no se pueda realizar fácilmente, se pagarán los costos directos reales del transporte más el 10%.

La distancia de acarreo del material, para efectos de pago, se determinará midiendo la distancia más corta, o la ruta que previamente apruebe el Interventor, desde el centro de gravedad del sitio de excavación, o del banco de préstamo, o de un banco de almacenamiento, hasta el centro de gravedad del lugar de utilización, o de un banco de almacenamiento o de un botadero.

La distancia de sobre acarreo será la que resulte de restar la distancia de acarreo libre de la distancia total de acarreo.

Para efectos de pago, los sobre acarreos se miden en METROS CÚBICOS (M3). La cantidad de metros cúbicos se obtiene multiplicando el volumen de material transportado, medido en su sitio de utilización final, por el número de distancias o recorridos determinadas de acuerdo con lo prescrito en esta especificación.



PAGO

El acarreo de materiales se pagará al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados por el CONTRATISTA en el formulario de precios para el ítem correspondiente. Dichos precios unitarios deberán incluir todos los costos necesarios para el simple transporte de los materiales; para el cargue y descargue.

3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA

3.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC RDE-21 DE 6" INCL. ACCESORIOS UM

3.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC RDE-21 DE 4" INCL. ACCESORIOS UM

3.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC RDE-21 DE 3" INCL. ACCESORIOS UM

3.04 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC RDE-21 DE 2" INCL. ACCESORIOS UM

3.05 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC RDE-21 DE 1/2"

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar el suministro e instalación tubería PVC RDE-21 Incluyendo Accesorios UM para conducción y redes de distribución de agua potable, de acuerdo con los alineamientos consignados en la presente especificaciones técnicas y en los planos del proyecto, o los ordenados por el Interventor o la norma RAS vigente.

Para las tuberías y accesorios fabricados en Poli - cloruro de vinilo (PVC) se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. 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. El diseño indicará la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido (ver planos).



b. 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.

c. 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.

d. 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.

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. Los accesorios en PVC deben cumplir la norma ASTM F 1483, las campanas la NTC 2295 para uniones con sellos elastoméricos y los hidrosellos la norma NTC 2536.

MEDIDA

La unidad de medida para el suministro, transporte, descarga e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte, descarga e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace el Contratante, será el METRO LINEAL de tubería instalada, después de descontar al tubo la longitud de la campana.

El precio unitario incluirá todos los costos necesarios para ejecutar la actividad de instalación, realizar las pruebas, los ensayos el lavado y las desinfecciones pertinentes.



PAGO

El pago de la tubería instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas hidrostáticas, el lavado y desinfección de las tuberías y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

3.06 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA NOVAFOR DE 16"

3.07 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA NOVAFOR DE 16"

3.08 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA NOVAFOR DE 16"

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar la tubería de PVC y accesorios, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La tubería y los accesorios fabricados por el sistema de extrusión para uso en alcantarillado, en policloruro de vinilo (PVC) rígido, el cual constará de una resina de PVC a la que se le agreguen aditivos para facilitar la producción de tubos y accesorios, deberán cumplir los requisitos de las normas NTC 5070 (antecedente internacional ASTM F2307), NTC 3722-1 (antecedente internacional ISO CD 9971-1 y 9971-2) o NTC 5055 (antecedente internacional ASTM F794) y las adiciones que se indican en los numerales que siguen. El producto resultante deberá cumplir las características de acabado, dimensiones, rigidez, hermeticidad, flexibilidad, resistencia a la corrosión y abrasión al impacto, de la norma correspondiente; será homogéneo y de color, opacidad y densidad uniforme, libre a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.

En todos los casos, los accesorios deben ser los especificados y/o recomendados por el fabricante de la tubería seleccionada, previa autorización del interventor. Las uniones y acoples deberán proporcionar una resistencia longitudinal suficiente para mantener el alineamiento de los tubos e impedir la separación en las juntas, y cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Los tubos y accesorios se deberán instalar de acuerdo con



la norma NTC 2795 (ASTM D2321) y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada.

En el momento de recepción de los materiales, verificar el estado de los mismos, teniendo en cuenta que pueden sufrir deterioros en su calidad durante el proceso de transporte. Si es el caso de presentarse algún tipo de inconveniente o de generarse alguna inquietud se debe informar inmediatamente al proveedor de la tubería. En caso de requerirlo la Interventoría, el Contratista entregará copia de los certificados de cumplimiento de fabricación de la tubería y los accesorios, de la norma que corresponda.

REQUISITOS GENERALES

a. UNIONES

Las uniones para tuberías y accesorios en PVC que cumplan la norma NTC 5070, serán del tipo campana-espigo y junta de sello elastomérico (NTC 2536, ASTM F477) integrados, o con extremos lisos para uniones en tamaños controlados por el diámetro interno, de acuerdo con los numerales 6, 7.6 y 7.7 de la norma. El lubricante utilizado para el ensamble debe ser el adecuado y sin efectos perjudiciales tanto para el tubo de PVC, como para el sello elastomérico.

b. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El diámetro interior y los espesores de pared de los tubos deberán cumplir con los requisitos y tolerancias, de la norma NTC 5070.

Para el caso de tubos acampanados y accesorios fabricados a partir de secciones de tubos, se deberá cumplir el numeral 7.2.3 de la norma. En el caso de los accesorios se deberá cumplir con el numeral 7.2.4 de la norma.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y/o los recomendados por el fabricante de la tubería.

c. RIGIDEZ

Las características mecánicas de los tubos y accesorios deben cumplir lo indicado en la tabla de dimensiones y tolerancias, cuando se ensayen de acuerdo con el numeral 8.7 de la norma.



d. APLASTAMIENTO

La tubería suministrada deberá cumplir los requisitos por aplastamiento del numeral 7.3 Y 8.5 de la NTC 5070.

e. RESISTENCIA AL IMPACTO

La tubería suministrada deberá cumplir los requisitos de resistencia al impacto indicados en el numeral 7.4 y 8.6 de la NTC 5070.

f. ROTULADO

Cada módulo de tubo deberá marcarse, a intervalos de máximo 1.5 metros. La marcación será en el exterior del tubo y será claramente legible para efectos de identificación, después de la instalación y de que la inspección se haya completado.

La siguiente información deberá estar colocada de manera legible en cada tubo:

1. Nombre del fabricante, nombre comercial, o marca registrada de fábrica, y lote.
2. Tamaño nominal del tubo en pulgadas.
3. La leyenda "PS 0,32 MPa o (46 psi) PVC tubos para alcantarillado" o "PS 0,07 MPa o (10 psi) PVC tubos para alcantarillado".
4. El número de la norma NTC 5070

Para el caso de los accesorios, deberán presentar la siguiente información:

1. Nombre del fabricante, o marca registrada de fábrica, y lote.
2. Tamaño nominal en pulgadas.
3. La designación del material "PVC".
4. El número de la norma NTC 5070

INSPECCION VISUAL Y RECHAZO

Además de las pruebas físicas que se efectúen en muestras de tubería, como las especificadas en la sección 5.3.04.02.04 **ENSAYOS**, todos los tubos estarán sujetos a



inspección por parte de un representante de la Interventoría en la fábrica, en la zanja o en cualquier punto de entrega.

El objeto de la inspección será rechazar tubería y/o los accesorios por alguno de los motivos siguientes:

1. Variaciones en cualquiera de sus dimensiones que excedan las tolerancias señaladas en el numeral 5.3.04.02.01.02.
2. Presentar diferencias visibles en el color, opacidad y densidad.
3. A simple vista paredes con roturas o grietas, huecos, ampollas, vacíos, inclusiones de material extraño, u otros defectos que puedan afectar la integridad de la pared.
4. Superficies externa e interna no semimatas u opacas en apariencia o con entizamiento o material pegajoso.
5. Las superficies con eflorescencia excesiva; es decir que la eflorescencia ligera es aceptable (puede producirse por alta exposición al sol).

Si alguno de los ítems anteriores se cumple, la tubería se rechazará y se pintará con una **X** grande.

ENSAYOS

a. ENSAYOS DE MATERIALES

El fabricante deberá suministrar a la Interventoría copia de los ensayos de materiales de la norma NTC 369 (ASTM D1784), NTC 2983 y otras de la norma NTC 5070, en caso de solicitarlos.

b. OTROS ENSAYOS

Además de los ensayos de materiales, en caso de requerirlos la Interventoría, el fabricante suministrará evidencia del cumplimiento de los requerimientos de acondicionamiento, muestreo y de los ensayos realizados a la tubería y los accesorios, tales como aplastamiento del tubo, resistencia del tubo al impacto, rigidez de la tubería, empaques, hermeticidad, inmersión en acetona, de aire y demás, según lo indicado en el numeral 8 de la norma NTC 5070.

En caso de requerirlo la interventoría, el fabricante deberá notificar anticipadamente, la fecha, el tiempo y el lugar de ensayo de los tubos y/o accesorios, para que pueda estar presente durante el ensayo, en las condiciones de acceso indicadas en la norma.



MEDIDA

La unidad de medida para el suministro, transporte, descarga e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte, descarga e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace el Contratante, será el METRO LINEAL de tubería instalada, después de descontar al tubo la longitud de la campana.

El precio unitario incluirá todos los costos necesarios para ejecutar la actividad de instalación, realizar las pruebas, los ensayos el lavado y las desinfecciones pertinentes.

PAGO

El pago de la tubería instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas hidrostáticas, el lavado y desinfección de las tuberías y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

3.09 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE 6" 300 PSI

3.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE 3" 300 PSI

3.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE 2" 300 PSI

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

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. Las válvulas cerrarán al operarlas en el sentido de las agujas del reloj.

Las válvulas de compuertas serán de vástago no ascendente, fabricado en acero inoxidable y deberán cumplir la Norma AWWA C509, (Válvulas de compuerta con asiento elástico para



servicio en acueductos); o las Normas NTC 4765 / ISO 7259 (válvulas de compuerta de Hierro Fundido), e ISO 5208 (Industrial valves-Pressure testing of valves).

Las válvulas serán probadas hidrostáticamente al doble de la presión de servicio por cada una de las caras en forma independiente, norma NTC 1279/AWWA C509 (Válvulas de compuerta con asiento elástico para servicio en acueductos).

MEDIDA

Será por UNIDAD, incluyendo en el precio unitario el valor del suministro, transporte descarga, e instalación de las uniones y el accesorio, la tornillería y empaques si es bridada. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la realización de esta actividad.

PAGO

El pago de la válvula de compuerta instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas hidrostáticas, el lavado y desinfección de las válvulas y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

3.12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA VENTOSA 2"

3.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA VENTOSA 1"

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar las válvulas ventosa que se utilizarán en redes de distribución, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.



El objetivo de estas válvulas es remover el aire o gases que se puedan acumular en las tuberías y accesorios, sin dejar salir el agua.

Las válvulas serán construidas en Hierro Dúctil en su cuerpo y brida según ASTM A-536 clase 65-45-12. Tobera en acero inoxidable o latón estirado, flotador en acero inoxidable o revestido de elastómero.

ELEMENTO	NORMA
Cuerpo	ASTM A-536 CL 65-45-12
Flotador	ASTM A276
Elastómero	ASTM 395-D471-D1149 y D2000
Elementos de fijación	ASTM A-276 acero inoxidable ANSI 304

Las válvulas deberán realizar en forma automática las siguientes funciones:

- Permitir el escape de aire o gases durante el llenado de la tubería a una velocidad tal que la presión no restrinja la velocidad del llenado.
- Admitir aire en la tubería durante su vaciado a una velocidad tal que no se produzcan presiones de vacío excesivas en la tubería.
- Permitir el desprendimiento de gases o aire de la tubería durante su operación normal presurizada, evitando restricciones al flujo de líquido.
- Retener el líquido en la tubería durante cualquier condición de operación, sin pérdida del mismo.

MEDIDA

Será por UNIDAD, incluyendo en el precio unitario el valor del suministro, transporte descarga, e instalación de las uniones y el accesorio, la tornillería y empaques si es bridada. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la realización de esta actividad.

PAGO

El pago de la válvula ventosa instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas hidrostáticas, el lavado y desinfección de las válvulas y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

3.14 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DE 315 X 160 MM LONGITUD < O = A 6,0 M

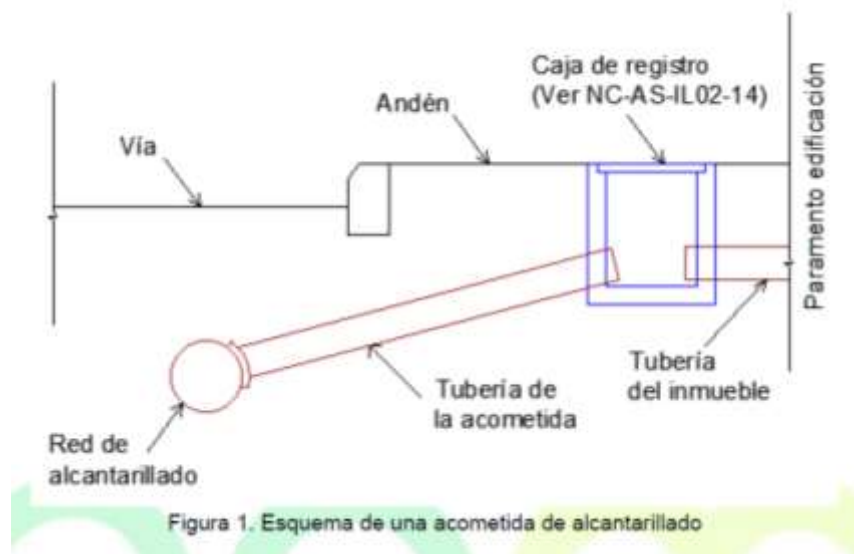
GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar las conexiones domiciliarias de alcantarillado, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La acometida domiciliaria, es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice.

El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño y plano de detalles constructivos. Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de la entidad pertinente, antes de proceder con el lleno.

La acometida es la derivación que parte de la caja de registro ubicada en andén o zona verde del usuario y llega hasta la red pública de alcantarillado.



PROCEDIMIENTO

La conexión a la red de alcantarillado se realiza por medio de una silla YEE del mismo material de la red principal de alcantarillado. La tubería que sale de la caja de inspección y se conecta al colector principal será en PVC $\varnothing=150$ mm y deberá cumplir lo especificado en la presente especificación técnica y las normas para el material, las dimensiones, la inspección, ensayo, instalación serán las indicadas en por el fabricante.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se conectará con la caja de inspección del usuario según la especificación en los planos.

Las acometidas se deben conectar a la tubería del alcantarillado principal en su parte media superior. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el ángulo de incidencia entre la tubería de la acometida a la red de alcantarillado debe estar comprendido entre 45° y 90° con respecto al sentido del flujo, teniendo en cuenta el tipo de accesorio que se vaya a utilizar para la conexión.

La conexión se realiza utilizando un “kit” de instalación de acometidas de alcantarillado. Este “kit” debe contar con un empaque de caucho, espigo de inserción y codo de 45° (cuando la perforación en la tubería esté en su parte superior).

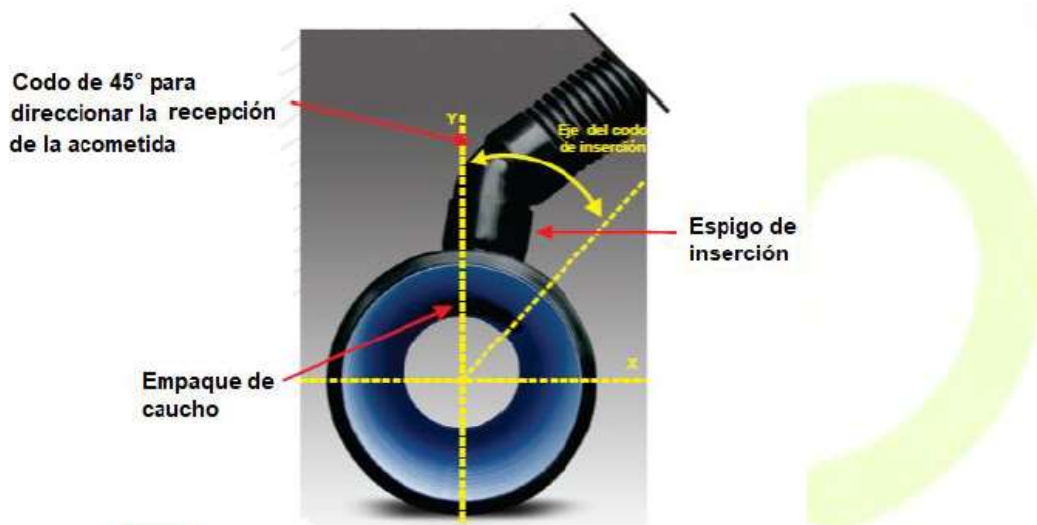


Figura 2. Esquema de la conexión a tubería de polietileno utilizando accesorios



MEDIDA

La medida para el pago será por UNIDAD y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye suministro, transporte e instalación de la tubería y accesorios y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

PAGO

El pago de la conexión domiciliaria de alcantarillado instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas según el fabricante y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

3.15 CONEXIONES DOMICILIARIAS HIDRAULICAS DE 1/2" LONGITUD < O = A 6,0 M

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar las conexiones domiciliarias hidráulicas de 1/2", en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

La ejecución de la acometida consta de los siguientes pasos:

- Perforación de la tubería de distribución.
- Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla.
- Colocación del collar de derivación (si se requiere).



- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
- Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio.
- Colocación de la caja con tapa.
- Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.

En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja.

En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.

- Reparación del andén. Parcheo de pavimento (si se requiere)
- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).

Unión de empalme de la acometida a la red principal:

La unión puede ser con collar de derivación si la unión se hace a tuberías de PVC, la unión lleva llave de incorporación con racor.

MEDIDA

La medida para el pago será por UNIDAD y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye suministro, transporte e instalación de la tubería y accesorios y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

PAGO

El pago de la conexión domiciliaria hidráulica instalada sólo se hará cuando se hayan realizado las pruebas según el fabricante y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.



3.16 CONEXIÓN A POZOS EXISTENTES (INCLUY. DEMOLICION Y EMBONE)

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para la construcción de conexión a pozo existente, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

Esta actividad se realiza cuando se requiere ejecutar una perforación en las paredes de un pozo existente para conectar a ella una nueva tubería. La perforación y resane que sea necesario hacer en los pozos 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 del pozo.

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 caja de inspección se realizará utilizando mortero de la misma especificación que el utilizado para la estructura del pozo, cuando se ejecute la perforación de la caja se debe proteger la cañuela, para evitar que los escombros causen una obstrucción en la tubería. La caja de inspección se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

MEDIDA

La medida para el pago será por UNIDAD y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye las herramienta, mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

PAGO

El pago de la conexión sólo se hará cuando se hayan realizado el respectivo chequeo y haya tenido aprobación del interventor. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobrecarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.



4. OBRAS DE DRENAJE

4.01 SUMIDERO TRANSVERSAL ST

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para la construcción de sumideros transversales para la red pluvial con el fin de realizar la recolección de aguas lluvias, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, además incorporan corrientes de agua que se vierten al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales. Estos pueden ser diseñados para captar las aguas de manera lateral o transversal a la dirección del flujo.

Se deben tener en cuenta los siguientes criterios de localización de los sumideros: cruces de vías de tal manera que intercepten las aguas de escorrentía antes de que alcancen las zonas peatonales, rebajes de andén, parqueaderos en niveles inferiores al de la vía, reductores de velocidad, cunetas y bateas, puntos bajos y depresiones, disminución de la pendiente longitudinal de la vía, antes de puentes o terraplenes, deprimidos viales y sitios de captación de sedimentos.

Los sumideros deben tener un espaciamiento máximo de 80 m o donde lo indiquen los planos del proyecto o los ordenados por el Interventor.

Los sumideros siempre deben estar conectados a pozos de inspección.

El caudal de agua de escorrentía captado por un sistema de sumideros no puede en ningún momento sobrepasar la capacidad hidráulica del sistema de drenaje al cual va conectado.

Los sumideros se clasifican según la forma de captación de las aguas, y la selección del tipo de sumidero a instalar depende de las características de flujo, topografía y grado de importancia del sector.



Los sumideros transversales consisten en una abertura con rejilla colocada sobre el piso de la vía, adyacente al bordillo o borde del andén. Adicionalmente la rejilla debe quedar entre 0.01 m – 0.02 m por debajo de la rasante de la vía.

La rejilla utilizada para el sumidero transversal, debe cumplir con los requisitos estipulados en por el diseñador o los planos del proyecto.

Los muros y la losa de fondo de la caja del sumidero deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa, reforzado en con barras de acero de refuerzo No. 3 (3/8") con una separación entre estas de 0.20 m y un recubrimiento mínimo de 0.04 m. Adicionalmente los muros llevaran cinta PVC para la junta de construcción. (ver detalles en el plano).

Se debe tener en cuenta en el momento del vaciado del concreto de los muros del sumidero que el marco de la rejilla quede correctamente embebido y anclado. Para lo anterior, el marco de la rejilla debe contar en sus esquinas o laterales con aletas o ganchos de acero u otro material que permitan el anclaje al concreto. Adicionalmente, la rejilla y su marco debe contar con un apoyo uniforme en todos sus lados, evitando que ésta quede en voladizo y se presenten deformaciones excesivas en la rejilla.

MEDIDA

La medida para el pago será por METRO LINEAL y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye la herramienta, materiales, rejilla y marco, mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

PAGO

El pago de la construcción de sumidero transversal sólo se hará cuando se hayan realizado el respectivo chequeo y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.



4.02 SUMIDERO SL-200

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para la construcción de sumideros laterales para la red pluvial con el fin de realizar la recolección de aguas lluvias, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, además incorporan corrientes de agua que se vierten al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales. Estos pueden ser diseñados para captar las aguas de manera lateral o transversal a la dirección del flujo.

Se deben tener en cuenta los siguientes criterios de localización de los sumideros: cruces de vías de tal manera que intercepten las aguas de escorrentía antes de que alcancen las zonas peatonales, rebajes de andén, parqueaderos en niveles inferiores al de la vía, reductores de velocidad, cunetas y bateas, puntos bajos y depresiones, disminución de la pendiente longitudinal de la vía, antes de puentes o terraplenes, deprimidos viales y sitios de captación de sedimentos.

Los sumideros deben tener un espaciamiento máximo de 80 m o donde lo indiquen los planos del proyecto o los ordenados por el Interventor.

Los sumideros siempre deben estar conectados a pozos de inspección.

El caudal de agua de escorrentía captado por un sistema de sumideros no puede en ningún momento sobrepasar la capacidad hidráulica del sistema de drenaje al cual va conectado.

Los sumideros se clasifican según la forma de captación de las aguas, y la selección del tipo de sumidero a instalar depende de las características de flujo, topografía y grado de importancia del sector.

Estos sumideros constan de una abertura a manera de ventana colocada sobre la cara vertical del bordillo de la vía, o sobre los bordillos de los andenes. Su localización permite colocar una ventana con una ligera depresión, lo cual permite aumentar la captación



mediante la acumulación de agua en esta zona. Para efectos de mantenimiento preventivo y correctivo deben conectarse siempre a un pozo de inspección.

Al estar ubicado de forma lateral, no interfiere ni se ve afectado por el tráfico vehicular, sin embargo, es susceptible a taponamiento por sólidos de gran tamaño y sedimentos, para mitigar este evento el sumidero contará con barras de acero de refuerzo No. 8 con una separación entre estas de 0.25 m. (ver detalle en el plano).

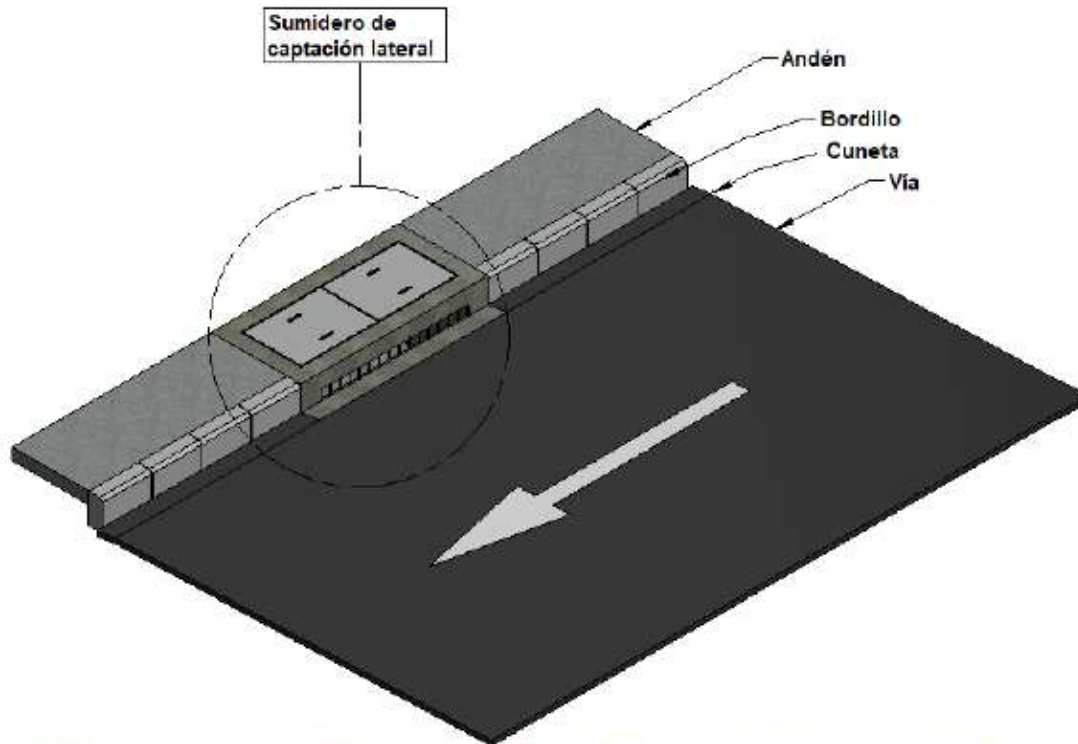
Estos sumideros se construyen en zonas de flujo lento o flujo sub-crítico, donde la inercia del flujo en la dirección longitudinal es comparable con la dirección transversal.

Deben ubicarse en zonas de tráfico peatonal, cuando sea necesario ubicarlos en zonas de tráfico vehicular se debe estudiar el diseño y ser aprobado por EPM.

Sobre la ventana o captación lateral se debe construir una viga reforzada. El refuerzo de la viga debe realizarse de acuerdo con lo indicado en el plano, el cual está calculado para cargas peatonales, en caso de requerirse una viga que admita cargas vehiculares o superiores a las peatonales, el acero de refuerzo debe ser calculado y aprobado por la interventoría.

Debajo de la zona peatonal debe construirse una caja en concreto. Los muros y la losa de fondo de la caja de los sumideros deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa, reforzado en ambas caras con barras de acero de refuerzo No. 3 (3/8") con una separación entre estas de 0.25 o 0.30 m (ver detalle plano) y un recubrimiento mínimo de 0.04 m.

Posteriormente se deben instalar la tapa con aro de hierro fundido de diámetro 42 cm en la tapa y el aro 52 cm (ver detalle plano), con el fin de permitir labores de operación y mantenimiento. Las tapas deben tener la capacidad de resistir una carga de 33.3 kN, considerando que estos elementos no se ubicarán en vías con tráfico vehicular, adicionalmente debe contar con gancho de asidero en varilla lisa o corrugada N°4 (1/2").



Esquema 1. Sumidero de captación lateral,

MEDIDA

La medida para el pago será por UNIDAD y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye la herramienta, materiales, tapa y aro en hierro fundido, mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

PAGO

El pago de la construcción de sumidero lateral sólo se hará cuando se hayan realizado el respectivo chequeo y haya tenido aprobación del interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.



4.03 POZO DE INSPECCIÓN D=1,20M DE H (1 MTS A 2 MTS)

4.04 POZO DE INSPECCIÓN D=1,20M DE H (4 MTS A 2 MTS)

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para la construcción de pozos de inspección de diámetro de 1,20 metros para la red sanitaria o pluvial, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

En el cilindro del pozo de inspección para los muros debe utilizarse ladrillo de dimensiones 0.12 x 0.25 x 0.07 (ladrillo tolete); se utilizarán ladrillos de cara lisa preferiblemente y sus cortes deben efectuarse con disco de asbesto o metálico, además proveer a los operadores de todos los elementos de protección y de seguridad industrial. Los ladrillos cerámicos cumplirán las normas NTC 296 y 451.

La cara más importante en todo muro será aquella por la cual se coloquen, aplomen, hilen o nivelen las piezas (ladrillo o bloque) utilizando pegas de mortero horizontales y verticales uniformes, de un espesor aproximado de 1.5 centímetros. La pega del ladrillo debe hacerse con mucha limpieza para evitar la caída del mortero sobre el mismo, en caso de que suceda, debe limpiarse inmediatamente. La arena para el mortero de pega debe ser de buena calidad, especialmente en cuanto al bajo contenido de materia orgánica, la cual debe controlarse mediante ensayo de laboratorio (con hidróxido de sodio), los ladrillos no deben presentar grietas, manchas, sobretamaños ni desbordes (ver detalle de plano y sus notas).

En el área de almacenamiento debe evitarse que el ladrillo esté en contacto con suelos salinos, escombros, cenizas, residuos orgánicos e inorgánicos, el cono para pozo de inspección es el remate del cilindro, en la parte superior del pozo, se construye con mampostería similar al cilindro, el cual va recubierto por un pañete impermeabilizado, para evitar el deterioro del mismo por razones de humedad, el cono y el cilindro deben llevar escalones metálicos, los cuales sirven para facilitar el ingreso de personas al pozo, para su mantenimiento y operación.

MEDIDA

La medida será por UNIDAD y el pago es el especificado en los formularios de precios unitarios, esta medida se efectuará por la terminación de la estructura pozo, junto con el



cono de entrada del pozo de alcantarillado, incluyendo la tapa con el aro y su anillo en hierro fundido.

PAGO

El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta e incluye el ladrillo, su selección, los cortes, los filetes, esquineros, el mortero de pega, el equipo, los andamios, la mano de obra, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

5. ESTRUCTURA PAVIMENTO

5.01 BASE GRANULAR COMPACTADA

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural del pavimento rígido, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

La base se construirá sobre la subrasante preparada debidamente compactada y aprobada por la interventoría, o sobre una subrasante preparada de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos basados en el diseño del pavimento específico o determinados por la interventoría y el trabajo podrán extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

Este trabajo deberá cumplir con las características indicadas en las Especificaciones generales de construcción de carreteras de INVIAS en su artículo 330 Base granular.

a. 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 y aprobados por la interventoría los materiales para la base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de dicha interventoría. Los materiales deberán cumplir



con las características indicadas en las Especificaciones generales de construcción de carreteras de INVIAS en su artículo 330 Base granular.

b. 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 previamente al inicio de los trabajos y en todo caso, 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 obra a entregar. 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 fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

c. Procedimiento de construcción.

La construcción de la base comprende las operaciones de extensión, humedecimiento de una capa, conformación, compactación y acabado de la misma capa, repetidas cuantas veces sea necesario. 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, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía, en cualquier condición climática.

La base se colocará en capas no mayores de 20 cm. de espesor, medido antes de la compactación, y mantendrá un contenido de humedad cercano al óptimo, remojándolo u oreándolo si fuese necesario, y se compactará hasta obtener un mínimo del 100% de la densidad seca máxima (INVIAS E-142) obtenida en el ensayo Proctor Modificado (Especificación AASHTO T 180-70 Método A) como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%. El espesor de cada capa y el número de pasadas dependerán de las características del equipo de que disponga el contratista, de las características del material y de la densidad requerida, previa aprobación de la Interventoría.

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.

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. La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la interventoría. El contratista colocará el material de base de tal manera que no produzca segregación y no cause daño a la superficie de asiento. Las ruedas de las volquetas se mantendrán limpias para evitar la contaminación de la superficie subrasante terminada del material de base por colocar. Cualquier contaminación de una capa debe 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 y no se humedezcan a causa de lluvia. El contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino utilizado para acarreo de los materiales, dejándolo en condiciones similares a las que presentaba antes de iniciar los transportes.

La compactación de las zonas próximas a obras como andenes, sardineles, muros, tuberías, ductos, cámaras, u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones para no deteriorar dichas estructuras. El contratista asumirá totalmente los costos derivados de la reparación de daños ocasionados por su trabajo, salvo que la interventoría específicamente decida diversamente.



Base granular en zanjas y apiques. Sobre la subrasante 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.

d. 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, sistema 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 base deberán ser tales que permitan el progreso ordenado y armónico de la construcción.

e. 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 m como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos un (1) cm. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un cm respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores diferentes, 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 (1) cm 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 para bases granulares:

Ensayo	Lote	Frecuencia (Muestras por lote)
Densidad	Cada 40 m2 o en cada sector de trabajo si el área es menor de la indicada, en todo caso a criterio y en el sitio indicado por la interventoría	3
Granulometría	Del depósito o frente de explotación	1
Limites de Consistencia	Del depósito o frente de explotación	1
Proctor Modificado	Del depósito o frente de explotación	1
Espesor	Jornada	4
Indices de forma (3)	Del depósito o frente de explotación	1
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	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

El ancho de la base se comprobará cada 40 m. 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 m de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un cm respecto a los niveles proyectados de la base.

MEDIDA

La medida será en METRO CUBICO de base colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

PAGO

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 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, y en general todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

Si eventualmente se utilizara material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta con autorización de la interventoría, esta determinará la utilización posterior de este material en otras actividades. 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.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

5.02 PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO VEHICULAR DE 4500 PSI

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para el suministro, elaboración, transporte, colocación, y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, como capa de rodadura de la estructura de un pavimento rígido sin refuerzo, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

Se trata de una estructura conformada por losas de concreto hidráulico que han sido adecuadamente moduladas según un diseño previo y que se apoyan sobre una Base resistente y estable, previamente aprobada por la Interventoría. Este concreto hidráulico podrá ser producido en planta (concreto premezclado) cumpliendo con todos los requerimientos de la norma ICONTEC NTC 3318 y suministrado en obra de forma oportuna y continua, mediante carros mezcladores o mixers, también se podrán ejecutar pavimentos con concretos producidos en obra.

Las bases de apoyo de estos pavimentos deberán ser construidas con los materiales, procedimientos y controles que se detallan en estas especificaciones técnicas.

Los concretos para pavimentos serán de MR = 41 kg/cm² o 4500 psi descritas en estas especificaciones técnicas, según definición incluida en los diseños, planos,

especificaciones particulares o de la clase que defina la interventoría, y deberán cumplir con todos los requerimientos incluidos en las normas técnicas aplicables vigentes y en el capítulo de obras construidas en concreto hidráulico de estas especificaciones técnicas.

MATERIALES

a. Cemento.

El cemento para todos los concretos debe ser cemento portland de la marca aprobada por el interventor y que cumpla con las normas icontec 30, 121 y 321 para el tipo i cuando no se especifique otro tipo en planos. Cemento de la misma marca pero que provenga de diferentes fábricas no se mezclará a menos que el interventor lo permita.

b. Agregado Grueso.

El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava y estará acorde con la norma icontec 174, con las excepciones y modificaciones establecidas en estas especificaciones o las ordenadas por el interventor. En cinco ciclos de la prueba con sulfato de sodio ejecutada según la norma icontec 126, el agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor a la especificada en la norma icontec 174.

El agregado grueso se clasificará en tres tamaños que se manejarán por separado para después combinarlos en forma adecuada, de manera que se obtengan las muestras que posean la resistencia y la trabajabilidad requeridas.

Los tres tamaños para los agregados gruesos son los siguientes:

Tamaño agregado grueso	Relación mínima	Relación máxima
13 mm	0.40	0.55
19 mm	0.35	0.50
25 mm	0.30	0.46

Los tres tamaños tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados en la norma Icontec 174, tabla 2. El interventor aprobará la utilización de cada uno de los tamaños según el diámetro y la separación de las varillas de refuerzo y la clase de concreto de acuerdo a la norma 3.3.3 del ACI 318-77. Si el interventor considera que la calidad del agregado grueso de una fuente dada puede mantener las calidades especificadas antes, el material podrá aceptarse con base únicamente en los resultados de las granulometrías.

c. Agregado fino.

El agregado fino consistirá en arena natural que cumpla con la norma Icontec 174. Arena artificial o fabricada no se aceptará. El contenido de materia orgánica se ensayará y analizará de acuerdo con la norma Icontec 127. El agregado fino para el concreto no podrá contener arcilla, limo u otras sustancias extrañas.

La granulometría de la arena natural, según los análisis de tamices, deberá conformarse a los requisitos de la norma Icontec 174. El módulo de finura estará entre 2.3 y 3.1 de acuerdo a la norma Icontec 174.

El agregado fino deberá tener no menos del 100% de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenidas con morteros de las mismas proporciones y consistencia, fabricados con el mismo cemento y arena estándar de Ottawa, resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero ejecutado según la norma Icontec 579.

d. Agua.

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, debe decirse a la norma ACI 318-77 numeral 3.4. Toda agua que se utilice en la fabricación de concreto deberá ser aprobada por el Interventor antes de utilizarla.

Diseño De Mezcla

Con los materiales para el concreto, aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee para obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a los 7 y 28 días.
- Asentamiento sobre el cual se basó el diseño.
- Tiempo de fraguado inicial.
- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- Relación de los agregados finos al total de agregados.
- Peso (Seco, superficialmente) de cada agregado por metro cúbico de concreto.
- Marca, tipo, norma ICONTEC de los aditivos y su cantidad en la mezcla.



Pruebas

Las proporciones de cemento, agregados y aguas necesarias para producir un concreto de la resistencia requerida, serán controladas por el Interventor por medio de pruebas y ensayos en los agregados y el concreto resultante, los cuales se le harán con la frecuencia que designe el Interventor, por cuenta del Contratista.

Los agregados deberán ser muestreados y separados según la norma Icontec 129. La gradación de los agregados se hará de acuerdo a la norma Icontec 77; se sacará una muestra por cada 50 toneladas de agregado y por cada 100 toneladas de agregado grueso. Las gravedades específicas de cada agregado se calcularán bajo las normas Icontec 176 y 237.

Las pruebas de asentamiento deberán hacerse por cada mezcla de 30 m³ de acuerdo a la norma Icontec 396. Una muestra para el ensayo de resistencia a la compresión constará de tres series de tres cilindros cada una. Se tomará una muestra por cada 10 m³ de mezcla y por cada clase de concreto.

Si el Interventor lo estima necesario, ordenará la toma de muestras adicionales. Las tres series se ensayarán, la primera a los 7 días, la segunda a los 28 días, y la tercera a los 56 días, utilizando como guía las curvas de coeficientes de resistencia de la entidad contratante. Los cilindros para los ensayos deberán ser hechos, curados y almacenados de acuerdo con la norma Icontec 673. Las pruebas de fraguado inicial se deberán hacer de acuerdo a la norma Icontec 890.

Almacenamiento

Los materiales se almacenarán de forma tal que sean accesibles a la inspección. El cemento se almacenará en un edificio que lo proteja de la intemperie y la humedad. Los sacos se colocarán en pilas sobre pisos que no permitan el humedecimiento del cemento y a una distancia no menor de 30 cm de las paredes. Se deberá retirar primero el cemento que tenga mayor tiempo de almacenado.

No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos. Los agregados se almacenarán sobre plataformas de madera. Los distintos tipos y tamaños de agregados fino y grueso, se deberán almacenar en montones separados.

REQUISITOS DE LA MEZCLA

Las mezclas de concreto deberán diseñarse y el concreto deberá controlarse dentro de los siguientes límites:



a. Contenido de cemento

El contenido de cemento en la mezcla será de tal forma que el concreto cumpla con las condiciones especificadas en el diseño de la mezcla.

Para cumplir este propósito, el Contratista deberá chequear constantemente el diseño de la mezcla con base en los ensayos.

b. Agua

El contenido total de agua en el concreto no deberá exceder de 54 litros por cada 100 kilos de cemento en la mezcla.

c. Asentamientos

El asentamiento no deberá ser mayor de 10 cm, a menos que el Interventor lo autorice por escrito.

d. Relación de agregados finos al total de agregados

La relación de agregados finos al total de agregados, con base en los volúmenes de sólidos, deberá ser igual al de las normas.

e. Fraguado inicial

El fraguado inicial, determinado según el ensayo de ICONTEC 890, deberá ocurrir 5 1/2" 1 horas después de efectuada la mezcla.

f. Aditivos

La aplicación de los aditivos, en relación con el método y el tiempo de añadirlos, estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de manera que se cumpla con estas especificaciones.

FORMALETA

La formaleta deberá diseñarse para producir un concreto endurecido que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se muestran en los planos. Las formaletas deberán cumplir con la norma ACI 347 y las condiciones adicionales que se dan a continuación:

a. Materiales

La madera que se use en la construcción de las formaletas para la estructura de concreto será laminada, o deberá ser cepillada o machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. Deberá estar exenta de bombeos, abultamientos y nudos



flojos, ser sana y de espesor uniforme. La madera sin ser cepillada, de no más de 20 cm de ancho, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra. No se permitirá el uso de madera de menos de 2.5 cm de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas.

El Contratista deberá utilizar formaletas fabricadas con madera laminada, prensada o machihembrada cepillada, para las superficies que quedarán a la vista y superficies proyectadas para trabajar en contacto con agua. Las formaletas para las superficies a la vista y para las superficies proyectadas para trabajar en contacto con agua, deberán ser colocadas de manera regular y uniforme con la mayor dimensión de los paneles en el sentido vertical y todas las juntas alineadas. La formaleta no deberá producir superficies cóncavas, convexas o irregulares. La desviación máxima de la superficie plana no deberá exceder de 2 mm por metro.

Formaletas planas de segmentos no mayores de 60 cm podrán usarse para formar superficies curvas de diámetro mayor de 7 m. La superficie de los sitios en donde se vaya a colocar el concreto sobre gravas o roca partida, que contenga por lo menos un 25% del material que pase por el tamiz No.4, deberá cubrirse, para prevenir que el concreto pierda agua, con una capa de 5 cm de concreto para solados. Las formaletas se podrán usar por segunda vez, siempre que se las haya limpiado cuidadosamente y no presenten abultamientos ni combaduras y el Contratista se comprometa a no utilizar las formaletas que rechace el Interventor.

b. Diseño

Las formaletas deberán ser fuertes y ajustadas para prevenir el escape del mortero. Las formaletas deberán ser arriostradas con los tensores para mantenerlas en la posición requerida, para que conserven la forma y los alineamientos durante y después de la colocación del concreto.

La cimbra que se use para soportar las formaletas se deberá apoyar sobre durmientes que se asienten en fundaciones firmes, de manera que no ocurran asentamientos ni deformaciones de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ellas. Las vigas y las losas que se apoyarán en columnas de concreto deberán ser formaleteadas de manera de permitir el retiro de las formaletas de las columnas sin que se disturben los apoyos de las formaletas de dichas vigas o placas.

Cuando las partes superiores de los muros vayan a quedar expuestas a la intemperie, la formaleta de por lo menos uno de los lados no deberá sobresalir de la superficie superior del muro y deberá ser alineada y colocada a la cota indicada. En otros puntos, las formaletas para el concreto de muros se terminarán en pendiente o según contornos establecidos, se deberán colocar según el alineamiento y el nivel o se colocará un listón de madera como guía al nivel apropiado, de manera que la superficie pueda ser terminada con regla o plantilla. En las juntas de construcción horizontales de los muros, la formaleta de un lado no deberá sobresalir más de 60 cm por encima de la junta. El diseño de las formaletas deberá ser aprobado por el Interventor antes de construirlas.

c. Separadores y Tensores

No se permitirá el uso de separadores de concreto o madera para espaciar parrillas de acero de refuerzo entre sí; deberá hacerse con ganchos del mismo refuerzo de tal forma que se soporten las presiones de formateado y fundida conservando la separación entre las mismas.

Para la separación de las parrillas contra la formaleta para garantizar el recubrimiento mínimo, se podrán utilizar separadores de concreto en forma, dimensiones y calidad aprobadas por el Interventor, únicamente en la cara que no esté en contacto con el agua o quede a la vista.

Para la separación entre formaletas, se deberán utilizar separadores y tensores de extremos removibles, con una parte que quede permanentemente embebida en el concreto y que tenga suficiente fortaleza y rigidez para soportar y mantener la formaleta en la posición y alineamientos adecuados, sin tener que recurrir a separadores auxiliares. Se deberán colocar conos en los extremos de cada tensor para permitir que la porción embebida quede por lo menos a 3 cm de la cara del concreto.

Las partes embebidas de los tensores que no tengan extremos roscados, deberán construirse de manera que se puedan romper fácilmente sin dañar el concreto para remover los extremos. Todos los bocoles deberán ser rectos, de anchura uniforme y cepillados.

e. Remoción de las formaletas

Las formaletas no deberán removerse o aflojarse hasta que el concreto haya alcanzado resistencia suficiente para soportar con seguridad todas las cargas vivas o muertas. Los soportes debajo de las vigas y losas deberán dejarse en sitio y reforzarse como sea necesario para soportar el equilibrio de construcción o los materiales que se coloquen sobre las losas. La remoción de las formaletas deberá hacerse con cuidado para evitar desportillar las esquinas o aristas y causar otros daños al concreto.



MEZCLADO DE CONCRETO

El concreto se preparará en mezcladoras de concreto adecuadas para el tipo de obra y volumen a fundir, garantizando una distribución uniforme de todos los materiales en toda la masa. El Contratista deberá tener en la obra por lo menos otra unidad de suplencia.

Los agregados y el cemento se medirán por peso. El agua se medirá por peso o por volumen e incluirá la humedad superficial y el agua libre contenida en los agregados que entran en la mezcla. El medidor de agua deberá tener una exactitud del 1%. La cantidad de agua requerida para mantener una relación agua-cemento constante, deberá ajustarse frecuentemente a fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados.

El concreto se mezclará sólo en las cantidades que se requiera para uso inmediato. No se deberá usar ningún concreto que haya iniciado fraguado o que se haya mezclado con más de 20 minutos de anterioridad.

Después de que todos los materiales estén en el tambor, la carga se deberá mezclar durante un período no menor de 2 ½ minutos a fin de asegurar una mezcla uniforme y homogénea. Antes de colocar los materiales dentro del tambor de la mezcladora, para la carga siguiente, todo el contenido de la mezcla precedente deberá haberse vaciado.

En caso de emergencia, verbigracia, una falla en la mezcladora, se deberá mezclar con la unidad de suplencia suficiente concreto para completar el trabajo que se esté ejecutando hasta una junta de construcción.

En general, la consistencia de las mezclas de concreto deberá ser adecuada para las condiciones en que se van a colocar. Esta deberá ser tal que:

- El mortero se adhiera al agregado grueso.
- El concreto sea lo suficientemente fluido, como para que no se segregue al transportarlo.
- Al sacarlo de la mezcladora, al mortero no se le vea agua libre.
- Al vaciarlo, el concreto deberá asentarse en su lugar; deberá deslizarse y no fluir cuando se le lleve a su lugar por medio de canaletas que formen un ángulo de 30° con la horizontal.
- La capa superior del concreto ya fraguado debe tener una película de cemento en la superficie, pero no deberá estar exenta de lechada.
- El resultado de la prueba de asentamiento deberá ser uniforme.



COLOCACIÓN

Los límites de cada fundida de concreto deberán ser establecidos por el Contratista y aprobados por el Interventor.

Dentro de estos límites el concreto deberá ser colocado en una operación continua y en el caso de muros, no podrá transmitirse vibración a través del acero o la formaleta al concreto colocado en la parte inferior que haya entrado en proceso de fraguado inicial, de tal forma que se deberán utilizar los métodos, la maquinaria y el personal necesarios para lograr la colocación del concreto en un tiempo máximo de tres horas.

Antes de la colocación del concreto, las formaletas, el refuerzo, los sellos y demás elementos embebidos deberán ser asegurados firmemente en su posición correcta; se deberán retirar todos los desperdicios, agua y salpicaduras de concreto del sitio en donde se colocará el concreto; todo el trabajo deberá ser aceptado por el Interventor antes de que comience la fundida del concreto.

a. Colocación sobre superficies de concreto endurecido

Las superficies de concreto sobre las cuales se continuará con concreto fresco deberán ser ásperas, limpias y húmedas.

El mortero de superficie deberá retirarse para que los agregados queden expuestos.

La superficie endurecida deberá estar limpia de toda sustancia extraña (incluyendo aditivos para el curado), lavada con agua limpia y mantenerse saturada durante un período de 24 horas anteriores a la colocación del concreto fresco.

Los agregados gruesos deberán retirarse de las primeras mezclas de concreto que se coloquen sobre superficies endurecidas en los muros. Este mortero preparado en relación 2:1, deberá cubrir toda el área endurecida y tener una profundidad de 5 cm.

b. Transporte del concreto

El concreto deberá ser transportado hasta el sitio donde se va a depositar finalmente con los métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes.

En cuanto fuere posible, se deberá colocar el concreto en su posición final a fin de evitar el manipuleo o hacerlo fluir; no deberá moverse lateralmente dentro de las formaletas a una distancia mayor de 1.5 m.



c. Colocación del concreto

Todo el concreto se depositará en capas aproximadamente horizontales, continuas, adecuadas para una captación efectiva; sin embargo, la profundidad de una capa no deberá exceder 60 cm. Cada capa de concreto deberá ser plástica cuando se cubra con la capa siguiente y las formaletas deberán llenarse a una rata vertical no menor de 60 cm por hora.

d. Compactación

Tan pronto como el concreto haya sido colocado en las formaletas, se lo deberá compactar usando vibradores mecánicos aprobados, aplicados directamente al concreto. Deberá hacerse uso además de varillas y paletas, para compactar el concreto vecino a, o en las esquinas de las formaletas, y el que rodea al acero de refuerzo o los elementos empotrados. Los vibradores mecánicos deberán usarse de manera que se tengan por lo menos 9.000 ciclos por minuto cuando estén sumergidos dentro del concreto. Cada vibrador deberá ser movido por un motor de más de 1.5 HP. El número y tipo de los vibradores deberá ser aprobado por el Interventor.

A fin de garantizar la compactación de cada capa antes de la colocación de la próxima, sin interrupción o demoras en el vaciado, se habrá de tener un número suficiente de vibradores en cada frente de la obra.

Los vibradores se aplicarán al concreto en el punto en donde éste se deposite y en el área del concreto recién depositado. El concreto se colocará a intervalos cortos para evitar el hacerlo fluir demasiado. El vibrador deberá penetrar en la capa colocada inmediatamente anterior a la que se esté colocando, pero sin atravesarla. Si se notare combadura o asentamiento de las formaletas mientras se está colocando el concreto, la operación de colocación se interrumpirá hasta tanto se haya hecho la debida corrección. En el colocado del concreto no se permitirá el uso de práctica alguna que tienda a provocar separación o segregación de los materiales, tal como dejar caer el concreto desde alturas mayores de 2.00 metros, sin el uso de una canal cerrada y articulada (Trompa de elefante) u otros medios aprobados.

MEDIDA

El concreto se medirá para el pago según los volúmenes (METRO CÚBICO) obtenidos a partir de los contornos netos de las estructuras mostrados en los planos y que hayan sido construidas en un todo de acuerdo con estas especificaciones y lo prescrito por el Interventor.



La unidad de medida será el METRO CÚBICO aproximado a dos decimales. Del volumen medido no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el volumen ocupado por el acero de refuerzo y los sellos.

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el Suministro en la obra de todos los materiales para la mezcla del concreto y para sellos; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra, por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto a satisfacción del Interventor.

Deberá incluirse también el costo de los aditivos necesarios y de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar. Si los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días no están de acuerdo con la norma 4.8.4.1 del ACI 318-77.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

5.03 ACERO DE REFUERZO GRADO 60

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de la estructura de un pavimento rígido y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y las Especificaciones generales de construcción de carreteras de INVIAS, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

1. Materiales.

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

2. Listas y diagramas de despiece.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60) será la siguiente:

- Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).

3. Colocación del refuerzo.

Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los



planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

4. Recubrimiento para el refuerzo.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente. Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 70 mm. En superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:

- Barras No. 6 a No. 18: 50 mm.
- Barras No. 5 y menores: 40 mm
- Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra.
- En placas, muros y viguetas: 20 mm.
- En vigas y columnas.
- Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm

5. Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo

Resistente. El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

5.1 Diámetros mínimos de doblamiento.

Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

- Para barras de refuerzo principal
- Barras No.2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Barras No.9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para estribos:
- Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.
- Barras No.5 a No.8, seis (6) diámetros de la barra.

5.2 Ganchos estándar.

Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, consistirán en:

- Un dobléz de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 60 mm.
- Un dobléz de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.
- Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

5.2 Desarrollos y empalmes del refuerzo.

Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Los traslajos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo traslajo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslajos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslajos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección. Cuando se trate de traslajos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Se podrá utilizar unión mecánica para traslajos,



pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

MEDIDA

La medida para el pago será el peso en KILOGRAMOS (kg) de acero de refuerzo colocado y el pago del refuerzo se hará al Contratista según los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

PAGO

El pago del acero de refuerzo se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.

5.04 JUNTAS PARA PAVIMENTO RÍGIDO LONGITUDINAL

5.05 JUNTAS PARA PAVIMENTO RÍGIDO TRANSVERSAL

GENERALIDADES

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para el suministro, transporte y colocación de los productos epoxicos necesarios para el Controlar el agrietamiento de un pavimento rígido, de conformidad con los diseños, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y las Especificaciones generales de construcción de carreteras de INVIAS, en los sitios señalados en los planos o los ordenados por el Interventor.

En los pavimentos de concreto, las juntas tienen las siguientes funciones: Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal generado por la contracción restringida del concreto y por los efectos combinados del alabeo y de las cargas del tránsito.

En los pavimentos de concreto, las juntas tienen las siguientes funciones:

- Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal generado por la contracción restringida del concreto y por los efectos combinados del alabeo y de las cargas del tránsito.
- Dividir el pavimento en tramos adecuados para facilitar su construcción.
- Permitir los movimientos de la losa.
- Mantener la transferencia de cargas deseables.
- Delinear los carriles de tráfico.

Una construcción adecuada y oportuna, acompañada de un correcto diseño, son elementos claves para obtener un buen comportamiento del sistema de juntas. El sellado eficiente es necesario para mantener en funcionamiento el sistema de juntas.

TIPOS DE JUNTAS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO.

Los tres tipos de juntas que son comúnmente usados en pavimentos de contracción son: juntas de contracción, construcción y aislamiento (expansión). Los dos primeros tipos de juntas son transversales y longitudinales.

a. Juntas transversales de contracción:

Son las juntas que se construyen transversalmente a la línea central del pavimento y están debidamente espaciadas para controlar la fisuración generada por la retracción y por los cambios de humedad y temperatura.

Estas juntas, generalmente, son perpendiculares a los bordes y a la línea central del pavimento. Algunos recomiendan cortar las juntas de contracción con esviaje para ayudar a disminuir el impacto de las cargas dinámicas, a través de las juntas porque eliminan el paso simultáneo de las ruedas del eje sobre la junta.

La siguiente figura 1 muestra el espaciamiento recomendado para distintos espesores de las losas y condiciones de soporte. El diseño de las juntas transversales de contracción incluye consideraciones del efecto del movimiento longitudinal de las losas, del sellante y del comportamiento de la transferencia de cargas.

Para losas reforzadas el máximo espaciamiento es de 9 m. Las losas largas tienen una gran tendencia a desarrollar fisuras en la mitad de la losa, causadas por el rompimiento del acero de refuerzo. Las investigaciones también muestran que el escalonamiento se incrementa cuando la longitud de las losas supera los 9 m. Además, que para esas longitudes el gran movimiento de las losas le exige mucho mejor comportamiento al sellante.

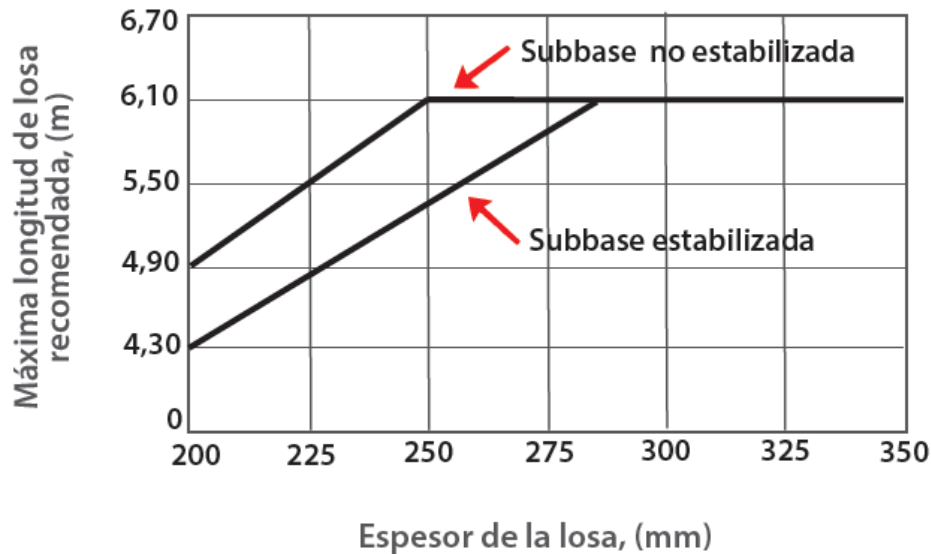


Figura 1: Espaciamiento máximo de las juntas

b. Juntas transversales de construcción:

Son las juntas que se generan al final del día o cuando se suspende la colocación del concreto. Estas juntas se deben localizar y construir en el lugar planeado siempre que sea necesario.

Si es posible, el constructor hará coincidir las juntas de construcción con una de contracción, si no, se hará en el tercio medio de la placa. Las juntas de construcción siempre se deben construir perpendiculares al centro de la vía aun cuando las de contracción tengan esviaje. Las juntas de construcción son para los constructores las más importantes.

Si la junta de construcción se hace en el tercio medio de la placa y ya está construido el carril adyacente, se deben poner pasadores, en la misma cuantía que la recomendada para las juntas transversales convencionales pero desalineadas con el fin de que prevengan el movimiento y así se elimina la posibilidad de que se desarrolle una fisura en la losa ya construida.

c. Juntas transversales de aislamiento:

Son juntas que se construyen en los sitios donde es posible que el movimiento del pavimento pueda generar daños a las estructuras adyacentes o al pavimento en sí mismo.

El propósito de una junta de expansión o aislamiento, determina de alguna manera la necesidad o no de la transferencia de carga. Las juntas de expansión utilizadas para aislar una estructura sobre la línea del pavimento, como por ejemplo un puente, podría tener dovelas para incrementar la transferencia de carga y la eficiencia de la junta. Pero en una junta de expansión en una intersección asimétrica o en rampas, las dovelas se deben omitir para permitir los movimientos horizontales diferenciales y evitar el daño del concreto colindante, en este caso se construye la losa aumentándole su espesor para absorber los esfuerzos de borde no transferidos, tal como indica la siguiente figura 2:

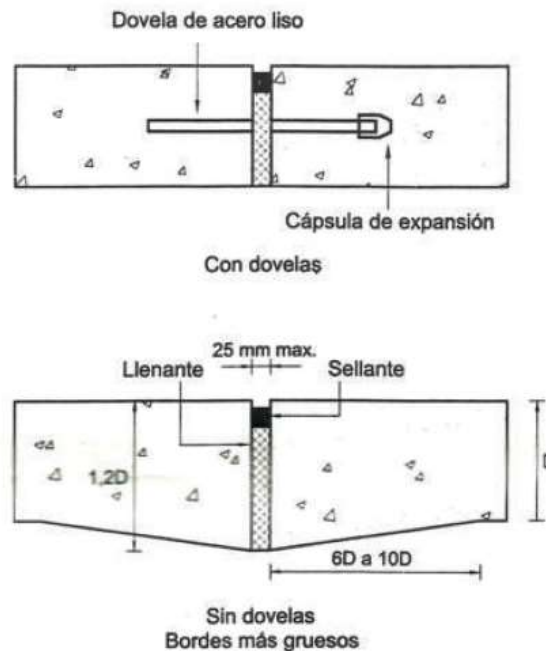


Figura 2. Junta transversal de expansión o aislamiento

d. Juntas longitudinales de contracción:

Son las juntas que dividen los carriles y controlan el agrietamiento cuando se construyen dos o más carriles simultáneamente.

Las juntas longitudinales se hacen cortando el concreto hasta la tercera parte de su espesor, con una sierra cuyo ancho sea alrededor de 6 a 9 mm, el cual es suficiente para acomodar los sellantes.

e. Juntas longitudinales de construcción:

Son las juntas que se generan longitudinalmente cuando los carriles se construyen con edades diferentes, en estas juntas se incluyen las generadas para las líneas de servicio y bermas. La transferencia de cargas se puede dar a través de juntas machihembradas o mediante barras de transferencia de carga.

Las juntas de contracción se necesitan para controlar la fisuración. Las juntas de construcción permiten la interrupción durante la colocación o se generan en lugares de juntas planeadas, como en separaciones longitudinales entre carriles adyacentes. Las juntas de aislamiento son usadas para permitir movimiento relativo entre estructuras adyacentes o pavimentos.

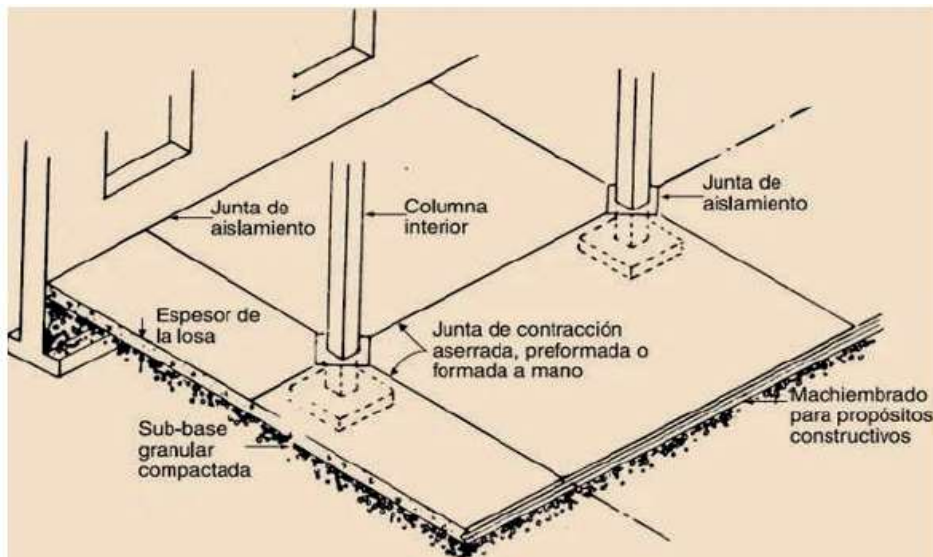


Figura 3: Tipos de juntas en pavimentos o pisos interiores.

DISEÑO DE LAS JUNTAS

Las juntas son muy importantes para el buen funcionamiento del pavimento y representan un coste bajo respecto al costo total del proyecto. La misión de las juntas es: evitar la fisuración espontánea (irregular) por:

- Retracción
- Gradientes térmicos (menor en interiores)
- Dilataciones
- Interrupciones del pavimento (paradas programadas, fin de concreto o fin del día o jornada de trabajo).

EJECUCIÓN DE LAS JUNTAS

a. Serrado de las juntas:

Cuando el concreto está endurecido, se usa un disco de diamante, o bien en fresco, se introduce una lámina delgada de polietileno para inducir la junta. En las juntas por aserrado, debe esperarse que el concreto haya endurecido. Existe un periodo de tiempo óptimo para realizar el corte en pavimentos nuevos de concreto, denominado ventana de corte. Es un periodo corto después de la colocación, cuando puede ser cortado y se controla exitosamente la fisuración. Se recomienda hacerlo usualmente entre 4 y 24 horas. Dependerá del concreto, cemento usado y las condiciones ambientales.

Si los bordes de la junta se rompen durante el aserrado, éste debe ser retrasado, sin embargo, si se retrasa demasiado puede hacerse muy difícil y pueden ocurrir grietas descontroladas. Se recomienda aserrar 1/3 parte del espesor de la losa o pavimento, para generar la junta.

b. Sellado de las juntas:

Se deben hacer con productos que trabajan por adherencia, tal como se indica en la siguiente figura:

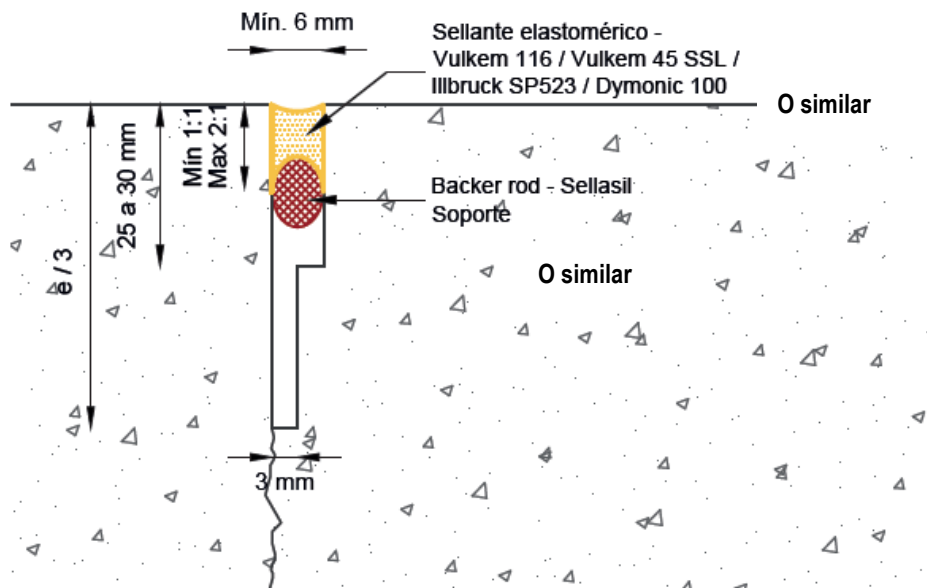


Figura 4: Detalle constructivo en Juntas de contracción, con sello en campo o fluido.



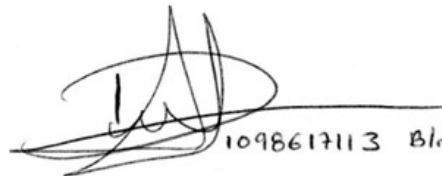
MEDIDA

La medida para el pago será por METRO LINEAL de juntas para pavimento rígido y el pago se hará al Contratista según los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

PAGO

El pago de las juntas para pavimento rígido se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere.



1098617113 Bimanga.

DIEGO FERNANDO ARDILA GOMEZ
Ingeniero Civil ESPL