

CONTENIDO

CAPITULO I. TRÁMITES Y PROCEDIMIENTOS DE LOS DISEÑADORES Y CONSTRUCTORES ANTE LA EMPRESA SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P E.S.P. S.A.

1.1 SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

1.2 SOLICITUD DE DATOS TECNICOS

1.3 ESTUDIO Y APROBACION DEL PROYECTO

1.4 SOLICITUD DE SUPERVISIÓN

14.1 Solicitud de Unión de tuberías con Equipo de Soldadura

1.5 RECIBO DE OBRA

CAPÍTULO II PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

2.1 REQUISITOS GENERALES

2.2 REQUISITOS PRESENTACIÓN MEMORIAS

- 2.2.1 Escalas ntc1580.
- 2.2.2 Formato y plegado de los planos.
- 2.2.3 Formato para planos.
- 2.2.4 Rotulo modelo para formatos.
- 2.2.5 Convenciones acueducto.
- 2.2.6 Convenciones alcantarillado.

CAPITULO III NORMAS TECNICAS PARA DISEÑO

3.1 GENERALIDADES

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

- 3.2.1 Calidad del Diseñador.
- 3.2.2 Proyección de población.
- 3.2.3. Sistemas de Acueducto
 - 3.2.3.1 Periodo de Diseño.

3.2.3.2 Dotación Neta Mínima.

3.2.3.3 Dotación Bruta.

3.2.3.4 Caudal de Diseño Redes de Distribución

3.2.3.5 Presiones de Diseño Redes de Distribución.

3.2.3.6 Diámetro interno mínimo.

3.2.3.7 Disposición y Diámetro Mínimo de Hidrantes.

3.2.3.8 Distancias Mínimas Redes de Acueducto y Otras Redes de Servicios.

3.2.3.9 Caudal de Diseño de Tanques de Almacenamiento

3.2.4 Sistemas de alcantarillado.

3.2.4.1 Periodo de diseño.

3.2.4.2 Método de Empate en Diseño.

3.2.4.3 Sistema de Alcantarillado Sanitario.

3.2.4.4 Sistemas de Alcantarillado Pluvial y Combinado.

CAPITULO IV NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 SISTEMA DE ACUEDUCTO

4.1.1 Suministro de Tubería.

4.1.2 Construcción e Instalación de Tubería

4.1.2.1 Excavación.

4.1.2.2 Tendido de la Tubería

4.1.2.3 Relleno de Zanja

4.1.2.4 Prueba Hidrostática

4.1.3 Acometidas Domiciliarias

4.1.3.1 Excavación

4.1.3.2 Instalación

4.1.3.3 Relleno

4.1.4 Empalmes a Red Existente

4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

4.2.1 Suministro de Tubería.

4.2.2 Construcción e Instalación de Tubería.

4.2.2.1 Excavación

4.2.2.2 Instalación de Tubería.

4.2.2.3 Relleno de Zanja

4.2.3 Componentes del Sistema de Alcantarillado

4.2.3.1 Pozos de Inspección y Cámaras de Inspección

4.2.3.2 Conexión Domiciliaria

4.2.3.3 Sumideros.

CAPITULO V

CONSIDERACIONES LEGALES

CAPITULO VI

CONTROL AMBIENTAL EN OBRAS

CAPITULO I

TRÁMITES Y PROCEDIMIENTOS DE LOS DISEÑADORES Y CONSTRUCTORES ANTE LA EMPRESA SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P E.S.P. S.A.

1.1 SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

Consiste en solicitar por escrito ante la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P E.S.P. S.A. la posibilidad técnica de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado. De esta manera el urbanizador es informado de las condiciones dentro de las cuales se

podrán prestar los servicios solicitados. La solicitud debe estar acompañada de los siguientes documentos:

- Carta de solicitud indicando dirección y teléfono
- Cédula de ciudadanía del propietario del lote.
- Recibo de pago de la solicitud de disponibilidad de servicios
- Certificado Catastral emitido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Dependiendo de cada caso, la respuesta puede ser: **“Existe Disponibilidad Real”** cuando el predio se encuentra dentro de la cota de servicio, perímetro urbano y las redes de acueducto y alcantarillado están localizadas frente a este. **“Existe Disponibilidad Condicionada”** cuando el predio se encuentra dentro de la cota de servicio, perímetro urbano pero no existen redes o la misma no tiene la capacidad suficiente para dar suministro al proyecto. **“No Existe Disponibilidad de Servicio”** cuando el predio se encuentra por fuera del perímetro Urbano o Cota de servicio.

En caso de que la Disponibilidad sea Real, el proyectista debe tener en cuenta que esta tiene una vigencia de un año, la cual debe estar vigente en el momento de solicitar los Datos Técnicos.

1.2 SOLICITUD DE DATOS TECNICOS

Una vez emitido el concepto de la disponibilidad Real o Condicionada de servicios el urbanizador debe solicitar los **datos técnicos**. Esta información le permite al urbanizador conocer las condiciones, parámetros y especificaciones técnicas de la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P, a tener en cuenta para elaborar el diseño del proyecto. Se deben anexar los siguientes documentos:

- ✓ Copia de la notificación de disponibilidad del servicio la cual debe estar vigente (un año a partir de la fecha de expedición)
- ✓ Formulario de Perfil del Proyecto – Datos Técnicos debidamente diligenciado.
- ✓ Recibo de pago.

Este documento tiene una vigencia de un año, el cual debe estar vigente en el momento de la aprobación del proyecto.

1.3 ESTUDIO Y APROBACION DEL PROYECTO

El urbanizador debe solicitar por escrito el estudio y aprobación del proyecto radicándolo en la Oficina de Administración de Documentos de la empresa SERA.Q.A. Sede Plaza Real Local 146-147. Se debe anexar la siguiente información:

- Carta de solicitud indicando dirección y teléfono
- Fotocopia matrícula Profesional del diseñador
- Memoria de Diseño
- Fotocopia de Datos Técnicos los cuales deben estar vigentes (una año a partir de su expedición)
- Recibo de pago de revisión de proyecto
- Plano de distribución de áreas aprobado por curaduría urbana
- Si el proyecto lo requiere, debe anexar permiso de servidumbre
- Archivo en medio magnético de planos y memorias de cálculo

La aprobación de un proyecto tiene una vigencia de 3 años contados a partir de su expedición.

Una vez revisado y aprobado el proyecto; se le informará telefónicamente al urbanizador para que entregue dos copias adicionales de las memorias de diseño, una de estas copias quedará en la empresa SERA.Q.A TUNJA, y las dos se le devolverán al urbanización con la respectiva aprobación. Las copias adicionales serán devueltas al Urbanizador

En caso de no ser aprobado el proyecto se le indicará mediante un formulario las modificaciones a que haya lugar. En el momento de radicar nuevamente el proyecto a la empresa además de los

documentos anteriormente mencionados, se debe anexar dicho formulario.

1.4 SOLICITUD DE SUPERVISIÓN.

Esta etapa del proceso es de gran importancia para el Urbanizador toda vez que con ella se garantiza la ejecución de las obras acorde a las especificaciones técnicas establecidas por la empresa.

Para que la empresa realice la supervisión de la obras y previo a su inicio el urbanizador deberá solicitarla por escrito, especificando fecha de iniciación, persona a cargo y etapas a ejecutar, anexando plano de las etapas a construir.

Esta etapa del proceso es de gran importancia para el urbanizador dentro del desarrollo urbano dado que con ella se garantiza la ejecución de las obras acorde a las especificaciones técnicas establecidas por la empresa SERA.Q.A TUNJA SA ESP.

En caso de requerirse el servicio de acueducto durante la construcción, el urbanizador debe solicitar una matrícula temporal de obra, para lo cual presentará la disponibilidad del servicio en las oficinas del c.c Plaza Real.

14.1 Solicitud Unión de tuberías con Equipo de Soldadura.

Si el urbanizador requiere empalmar tubería de Polietileno Alta de Densidad con equipos especializados podrá solicitar el servicio a la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P-S.A. por escrito dirigida a la Gerencia de planeación y Construcciones.

1.5 RECIBO DE OBRA

Finalizadas las obras el urbanizador debe solicitar el recibo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado a la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P, anexando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito.
- Planos Récord de Obra (si es necesario),

- Justificación de posibles cambios con respecto al diseño original aprobado por la empresa.
- Listado de Micromedidores instalados (únicamente si se trata de edificios, centros comerciales o establecimientos públicos y viviendas que se encuentren construidas dentro de una urbanización en el momento de la solicitud del recibo de obra)
- Certificado de cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana NTC para tuberías de acueducto y alcantarillado.

En caso de existir modificaciones en la ejecución del proyecto, respecto a los planos aprobados por la empresa, esta se reserva el criterio de declarar la nulidad de aprobación del proyecto, exigiendo la presentación del mismo como proyecto nuevo.

CAPÍTULO II

PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

2.1 REQUISITOS GENERALES

- ✓ Quienes diseñen proyectos hidro-sanitarios deben ser Ingenieros Civiles o Sanitarios, además deben estar matriculados ante el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería.
- ✓ Tanto el Ingeniero proyectista como el representante legal del proyecto deberán estar personalmente al frente del proyecto ante cualquier requerimiento de la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P, durante su tramitación.
- ✓ Los proyectos serán evaluados, aprobados o devueltos para sus respectivas correcciones, según sea el caso, dentro de los quince (15) días hábiles a partir de la radicación.
- ✓ Si durante el proceso de revisión del proyecto, este no ha sido aprobado en la tercera radicación, el proyectista deberá reiniciar el proceso haciendo nuevamente la cancelación del costo por este concepto.

- ✓ Es deber del diseñador analizar y verificar la capacidad de operación de las redes existentes así como las condiciones de funcionamiento para las redes proyectadas y aún cuando se haya suministrado información de conexiones posibles, estas deberán ser revisadas y en caso de no cumplir con las condiciones técnicas de conexión, El Urbanizador deberá proponer nuevas alternativas para las modificaciones.
- ✓ Se deben prever los rellenos que fueren necesarios para cumplir con los requerimientos de recubrimientos de las tuberías exigidos por la empresa
- ✓ Además de considerar el área propia del proyecto se deben considerar las áreas tributarias tanto sanitarias como pluviales.
- ✓ El constructor, debe investigar y localizar en terreno todos los colectores y redes construidas por los frentes del predio.
- ✓ Se deben conseguir todos los permisos y servidumbres que fueren necesarios para los tramos localizados por fuera del lindero del predio, los cuales se deben anexar por escrito con la presentación del proyecto.
- ✓ No se debe proyectar obras urbanísticas sobre las redes públicas de acueducto y alcantarillado
- ✓ La(s) rasante(s) de la(s) vía(s) deberá tener una pendiente mínima de 0.3%, para lograr el escurrimiento superficial.
- ✓ Según la Ley 428 de enero de 1998 (enero 16), artículo 37: Cobro de los servicios públicos domiciliarios: "*Los urbanizadores y constructores de Unidades Inmobiliarias Cerradas deberán instalar medidores de consumo de los servicios públicos domiciliarios para cada inmueble*" [...].
- ✓ En los planos originales del proyecto deben figurar las siguientes notas, inscribiéndolas en la esquina inferior derecha del rótulo de cada uno de ellos:

NOTA:

LA ACEPTACION DE ESTE PROYECTO POR PARTE DE LA EMPRESA NO EXIME AL URBANIZADOR DE LA RESPONSABILIDAD QUE SE DERIVE DE LA EJECUCION Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS REDES QUE LO CONFORMAN DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES. EL URBANIZADOR Y/O CONSTRUCTOR DE ESTE PROYECTO SERA RESPONSABLE POR LA EJECUCION Y LA ESTABILIDAD DE LAS OBRAS TENIENDO EN CUENTA LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS VIGENTES: LEY 80/93, DECRETO 2150/95, DECRETO 600/93

NOMBRE URBANIZADOR
C.C.

NOMBRE DISEÑADOR
MAT.PROFESIONAL

2.2 REQUISITOS PRESENTACIÓN MEMORIAS

- ✓ Para el estudio del proyecto se requiere inicialmente la radicación de una copia de las memorias de diseño, una vez el proyecto es aprobado se debe entregar un original y dos copias de dichas memorias, el original debe ir en fólter convertible de pasta dura.
- ✓ Las memorias constan de:
 - Descripción del proyecto y sus generalidades, además de la ubicación
 - Memoria de Cálculo Sistema de Acueducto
 - Memoria de Cálculo Sistema de Alcantarillado Sanitario
 - Memoria de Cálculo de Alcantarillado Pluvial
 - Memoria de Cálculo de Instalaciones Hidro-sanitarias de la vivienda tipo.

- Todas las anteriores en soporte medio Impreso y medio magnético.
- Especificación técnica de tuberías y accesorios para acueducto y alcantarillado.
- ✓ Los planos deben ser presentados en un pliego de 700 mm * 1.000 mm.
- ✓ Los planos a presentar para el sistema de acueducto son:
 - **Plano en Planta** (referenciar mediante convenciones: diámetros, material, longitud de tramos, válvulas, hidrantes, accesorios)
- ✓ Los planos a presentar para el sistema de alcantarillado sanitario son:
 - **Planta-Perfil Sistema de Alcantarillado Sanitario:** En el mismo plano se debe presentar **planta y perfil** (referenciar áreas aferentes, diámetros, longitud de tramos, pendiente, material, cotas terreno, clave y batea de cada pozo)
 - **Planta-Perfil Sistema de Alcantarillado Pluvial:** En el mismo plano se debe presentar **planta y perfil** (referenciar áreas aferentes, diámetros, longitud de tramos, pendiente, material, cotas terreno, clave y batea de cada pozo, sumideros, canales, etc.)
- ✓ Los planos a presentar para Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias son:
 - **Plano Hidráulico** (referenciando acometida, tanques, sistema contra incendios, diámetros, material, isometrías etc).
 - **Plano Instalaciones Sanitarias** (diámetros, bajantes, isometrías)
 - **Plano Instalaciones Pluviales** (diámetros, bajantes, isometrías)

✓ Plano de detalles incluyendo empalme a redes publicas

2.2.1 Escalas Norma ntc 1580

- Cuando se representa un objeto utilizando una escala de ampliación muy grande, se recomienda para mayor claridad agregarle a la representación de escala mayor una vista de tamaño natural del objeto, mostrando únicamente sus contornos.

- La escala a seleccionar para un dibujo depende de la complejidad del objeto y del propósito de la representación; en todos los casos debe ser lo suficientemente grande para permitir la interpretación clara y fácil de la información representada; el tamaño del dibujo depende de la escala y el tamaño del objeto.

- Los detalles que por su tamaño reducido no se pueden dimensionar completamente en la representación principal, se muestran en un dibujo adyacente en una vista de detalle (o sección) y en una escala mayor.

Tabla No.1 Escalas

Categoría		Escala		
De Ampliación	50:1	20:1		10:1
	5:1	2:1		
Natural				
De Reducción	1:2	1:5		1:10
	1:20	1:50		1:100
	1:200	1:500		1:1000
	1:2000	1:5000		1:10000

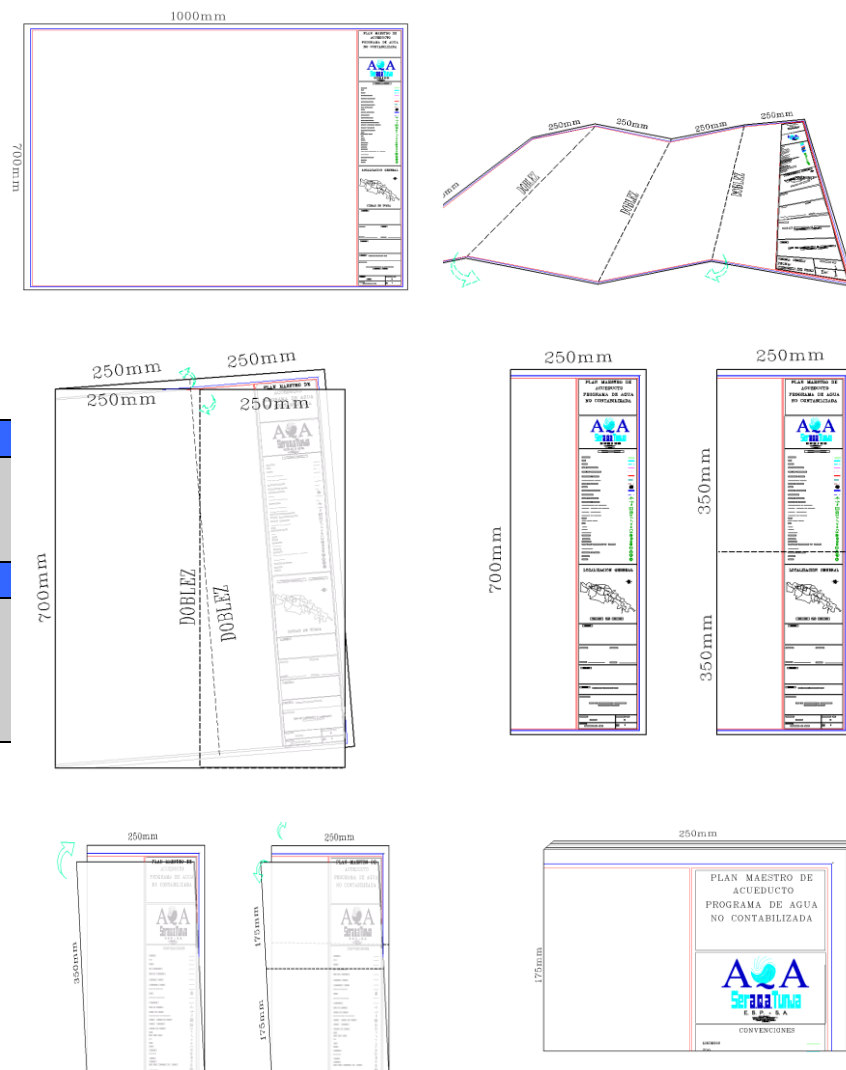
Nota: Si para Aplicaciones especiales se necesitan escalas mayores o menores que las especificadas en la tabla anterior, el rango de escala puede ser aumentado en cualquier dirección, previendo que la escala requerida se derive de una escala normalizada, multiplicando por números enteros con potencias de 10. En casos excepcionales donde por razones de funcionalidad no se puedan

usar las escalas normalizadas, se pueden escoger escalas intermedias.

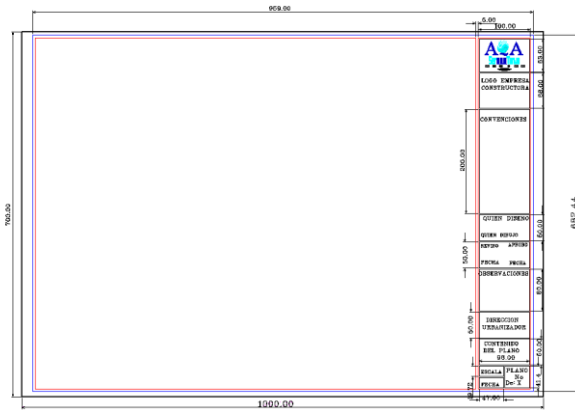
2.2.2 Formato y plegado de los planos

El tamaño mínimo exigido para la presentación de planos es de 700 x 1000 mm.

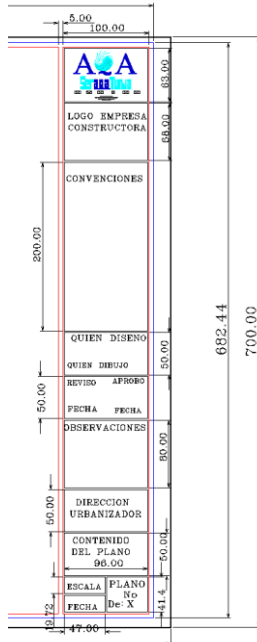
De acuerdo con esto, el formato deberá contemplar las consideraciones contempladas en los siguientes esquemas.



2.2.3 Formato y plegado de los planos



2.2.4. Rótulo modelo para formatos



2.2.5 Convenciones Acueducto

VIA FERREA	
LINDEROS	—
RIO	—
CANAL	—
VIA PAVIMENTADA	—
VIAS SIN PAVIMENTAR	—
TUBERIA ACUEDUCTO	—
DOMICILIARIA	—
PASO DE TUBERIAS	—
CAMBIO DE TUBERIA	—
CONTINUACION DE TUBERIAS	—
CAMARA QUEBRE DE PRESION	—
CAMARA REDUCTORA	—
VALVULA DE CONTROL	—
COBO	—
COBO GRAN RADIO	—
TEE	—
CRUZ	—
TAPON	—
REDUCCION	—
HIDRANTE	—
VENTOSA	—
GALAPAGO	—
CAJA PARA INSTALACION DE EQUIPOS	—
HIDROMETRO	—
VALVULA DE PURGA	—
VENTOSA	—
FILTRO	—

2.2.6 Convenciones Alcantarillado

VIA FERREA	
LINDEROS	—
RIO	—
CANAL	—
VIA PAVIMENTADA	—
VIAS SIN PAVIMENTAR	—
ALCANTARILLADO SANITARIO	—
ALCANTARILLADO PLUVIAL	—
POZO DE INSPECCION	—
POZO CON CAMARA DE CAIDA	—
POZO INICIAL	—
CODIGO DEL POZO	—
SUMIDERO	—
COTAS	—
TEXTO-ALC	10m-CTO-2%

CAPITULO III

NORMAS TECNICAS PARA DISEÑO

3.1 GENERALIDADES

Las presentes normas se establecen dentro del marco del REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO – RAS, (en su versión mas actualizada), con carácter de disposiciones de obligatorio cumplimiento en el casco urbano del municipio de Tunja (Boyacá).

De igual manera se adopta y establece el cumplimiento obligatorio del título A del RAS según los artículos A.1.1.1 y A.1.1.2 del mismo documento.

De acuerdo al artículo A.3.1 del RAS se adopta el nivel de complejidad **ALTO** para todos los proyectos a ser conceptualizados y diseñados dentro del casco urbano de la ciudad de Tunja.

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

3.2.1 Calidad del Diseñador

De acuerdo al nivel de complejidad alto para la ciudad, el diseñador de proyectos de acueducto, alcantarillado e instalaciones hidráulicas y sanitarias o cualquiera de sus componentes debe ser ingeniero sanitario o civil, con experiencia específica no menor a cuatro años, contada a partir de la expedición de la matrícula profesional.

3.2.2 Proyección de población

Se deben considerar todos los componentes del sistema de acueducto y/o alcantarillado en términos de la población objetivo proyectada al periodo de diseño.

3.2.3. Sistemas de Acueducto

A continuación se explican brevemente las variables que deben tenerse en cuenta para el diseño de los sistemas de acueducto.

3.2.3.1 Periodo de Diseño. Se deben considerar los periodos de diseño de los componentes y/o estructuras del sistema de acueducto en términos de la siguiente tabla:

Tabla No. 2 Periodo de diseño para componente o estructura sistema acueducto

Componente o estructura	Periodo de diseño
Red matriz	30 años
Red secundaria	25 años
Redes menores o terciarias	25 años
Estaciones de bombeo	30 años
Tanque de almacenamiento	30 años

3.2.3.2 Dotación Neta Mínima. La dotación neta mínima corresponde al volumen necesario para satisfacer las necesidades de un habitante sin considerar las pérdidas en el sistema de acueducto. Se establece este valor en 150 L/hab-día.

3.2.3.3 Dotación Bruta. Corresponde al valor de la dotación neta ajustado con las pérdidas del sistema de acueducto. Para su determinación se debe usar la siguiente fórmula:

$$D_b = \frac{D_n}{\left(1 - \frac{P}{100}\right)}$$

Donde:

Db: Dotación bruta (L/hab-día)

Dn: Dotación neta (L/hab-día)

P: Pérdidas del sistema en fracción porcentual

3.2.3.4 Caudal de Diseño Redes de Distribución. El caudal de diseño debe ser el caudal máximo horario (QMH) del año horizonte del periodo de diseño.

3.2.3.5 Presiones de Diseño Redes de Distribución. Las presiones máximas y mínimas a obtener en diseño deben ser 60 mca y 15 mca respectivamente.

3.2.3.6 Diámetro interno mínimo. Se debe considerar para redes de distribución un diámetro interno mínimo de 90 mm.

3.2.3.7 Disposición y Diámetro Mínimo de Hidrantes. Los hidrantes se deben proyectar sobre redes matrices con un caudal de descarga de 5 Lps y distancias no mayores entre ellos de 300 metros.

El diámetro mínimo de hidrantes será de 100 mm para sectores comerciales o zonas residenciales de alta densidad y 75 mm para sectores residenciales con densidades de población menores a 200 hab/Ha.

3.2.3.8 Distancias Mínimas Redes de Acueducto y Otras Redes de Servicios. Las distancias mínimas entre las redes del sistema de acueducto y las tuberías de alcantarillado sanitario, combinado y/o pluvial y otros servicios deberán ser 1.5 metros horizontal y 0.5 metros vertical.

Se entiende distancia vertical como la medida desde la batea del tubo de acueducto a la clave del tubo de alcantarillado; y la distancia horizontal como la medida libre entre los bordes de las tuberías.

En general, las tuberías de acueducto deben localizarse preferiblemente en los costados norte y este de la vías o proyecciones viales, opuesto al trazado del alcantarillado sanitario o combinado.

En el caso que por falta física de espacio o por un obstáculo insalvable sea imposible cumplir con las distancias mínimas exigidas, la tubería de acueducto deberá ser encamisada exteriormente a lo largo de todo el tramo de interferencia para garantizar su estanqueidad ante la posibilidad de contaminación por desarrollo de presiones negativas.

3.2.3.9 Caudal de Diseño de Tanques de Almacenamiento. El tanque debe proveer el caudal máximo horario, teniendo en cuenta las variaciones de consumo de la zona que esta abasteciendo.

3.2.4 Sistemas de alcantarillado

A continuación se explican brevemente las variables que se deben tener en cuenta para el diseño de los sistemas de alcantarillado.

3.2.4.1 Periodo de diseño. Se deben considerar los periodos de diseño de los componentes y/o estructuras del sistema de alcantarillado en términos de la siguiente tabla:

Tabla No. 3 Periodo de Diseño para Componente o Estructura sistema alcantarillado

Componente o estructura	Periodo de diseño
Redes	25 años
Estaciones de bombeo	30 años

3.2.4.2 Método de Empate en Diseño. En general, los empates de diseño hidráulico deben ser por línea de energía.

3.2.4.3 Sistema de Alcantarillado Sanitario. La dotación neta mínima corresponde al volumen necesario para satisfacer las necesidades de un habitante sin considerar las pérdidas en el sistema de acueducto. Se establece este valor en 150 L/hab-día.

✓ **Aporte doméstico (Qd).** Corresponde al caudal debido a la actividad doméstica. Para su cálculo debe usarse la siguiente fórmula:

$$Q_d = \frac{D_n \times C \times A \times D_p}{86400}$$

Donde:

Qd: Caudal doméstico (L/s)

Dn: Dotación neta (L/hab-día)

A: Area (Ha)

Dp: Densidad de población (Hab/Ha)

C: Coeficiente de retorno (0.80 – 0.85)

- ✓ **Aportes Industriales, Comerciales e Institucionales.** Los caudales debidos a actividades industriales, comerciales y/o institucionales deberán ser incluidos solo en el caso de diseños específicos para descargas industriales, comerciales y/o institucionales en términos del título D del RAS.
- ✓ **Caudal Medio Diario de Aguas Residuales (QMD).** Corresponde a la suma de los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales.
- ✓ **Caudal de Conexiones Erradas.** Corresponde al caudal de aporte de lluvias incorporado al alcantarillado sanitario por las malas conexiones de bajantes, tejados y patios. Este valor es de 0.1 L/s-Ha para efectos de diseño.
- ✓ **Caudal de infiltraciones (Qi).** Corresponde al aporte incontrolado por juntas deficientes, fisuras en las tuberías, fisuras y mala impermeabilización en pozos de inspección, empates deficientes de tuberías con pozos de inspección, etc.

El diseñador y el constructor deben buscar el "sellado" de la redes mediante una conveniente selección de tecnologías y materiales impermeables y procedimientos de ejecución óptimos.

En general, se deben considerar los siguientes rangos para la estimación del caudal de infiltraciones:

Infiltración alta: 0.15 – 0.4 L/s-Ha

Infiltración media: 0.1 – 0.3 L/s-Ha

Infiltración baja: 0.05 – 0.2 L/s-Ha

- ✓ **Caudal máximo horario (QMH).** Corresponde al caudal máximo del día máximo. Se estima a partir del caudal medio diario mediante el uso del factor de mayoración F. Se debe usar la siguiente ecuación para la estimación del caudal máximo horario:

$$Q_{MH} = F \times Q_{MD}$$

- ✓ **Factor de mayoración (F).** Se deben evaluar los factores de Harmon o Babbit para el caso de poblaciones entre 1000 y 1000000 habitantes. También puede evaluarse el dicho factor de mayoración en según la ecuación de Flores.
- ✓ **Distancias Mínimas de Redes de Alcantarillado y Otras Redes de Servicios.** Las distancias mínimas entre las redes del sistema de alcantarillado y las tuberías de acueducto y otros servicios deberán ser 1.5 metros horizontal y 0.5 metros vertical.
Se entiende distancia vertical como la medida desde la batea del tubo de acueducto a la clave del tubo de alcantarillado; y la distancia horizontal como la medida libre entre los bordes de las tuberías.

En general, las tuberías de alcantarillado deben localizarse preferiblemente en los costados sur y oeste de las vías o proyecciones viales, opuesto al trazado del acueducto.

En el caso que por falta física de espacio o por un obstáculo insalvable sea imposible cumplir con las distancias mínimas exigidas, la tubería de acueducto deberá ser encamisada exteriormente a lo largo de todo el tramo de interferencia para garantizar su estanqueidad ante la posibilidad de contaminación por desarrollo de presiones negativas.

- ✓ **Diámetro Interno Mínimo Real.** Se debe en general proyectar sistemas de alcantarillado de sección circular cuyo diámetro interno mínimo real deber ser 200 mm.
- ✓ **Velocidad Mínima.** Se establece la velocidad real mínima de diseño en 0.45 m/s, la cual, garantiza un esfuerzo cortante mínimo de 1.5 N/m² o 0.15 Kg/m²
- ✓ **Velocidad Máxima.** Se establece la velocidad real máxima de diseño en 5.0 m/s. Valores mayores deben ser justificados técnicamente para su aprobación, esta dependerà del material constructivo del colector.

Tabla No. 4 Velocidades Máximas Permisibles Según Tipo de Material del Colector

Tipo de material	Velocidad real m/s
Ladrillo común	3.0
Ladrillo vitrificado y gress	5.0
Concreto	5.0
PVC, GRP y Plásticos	10.0

- ✓ **Pendiente Mínima.** Se establece la pendiente mínima de la tubería en el valor que garantice la velocidad mínima.
- ✓ **Pendiente Máxima.** Se establece la pendiente máxima de la tubería en el valor que no exceda la velocidad máxima.
- ✓ **Profundidad Hidráulica Máxima.** Para garantizar el flujo libre del sistema, se establece la profundidad hidráulica máxima en el 75% del diámetro interno real de la tubería. **RAS.**
- ✓ **Profundidad Mínima de Instalación.** Los valores mínimos de profundidad de instalación a clave serán:
 - Zonas verdes y/o peatonales: 0.75 m.
 - Vías vehiculares: 1.20 m.
- ✓ **Profundidad máxima de instalación.** En general, la profundidad máxima de instalación no excederá 5.0 m a clave. En caso de requerirse mayor profundidad de instalación se deberá justificar técnicamente garantizando la estabilidad estructural de la tubería, cimentaciones, rellenos y recubrimientos.

3.2.4.4 Sistemas de Alcantarillado Pluvial y Combinado

- ✓ **Caudal de Diseño.** Corresponde al caudal real de drenaje pluvial a ser conducido por el colector. En general, para área de drenaje menor a 700 Ha, este valor debe estimarse mediante el método racional con la siguiente ecuación :

$$Q_p = C \times I \times A$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad de precipitación

A: Área (Ha)

- ✓ **Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia.** De acuerdo al nivel de complejidad, deben usarse curvas obtenidas por información pluviográfica local.
- ✓ **Periodo de Retorno de Diseño.** El periodo de retorno es función directa del área a drenar. Para su estimación se deben considerar la siguiente tabla.

Tabla No. 5 Periodos de Retorno de Diseño Según Características de Área de Drenaje

Características del área de drenaje	Periodo de retorno
Tramos iniciales en zonas residenciales con área tributaria menor a 2 Ha	3 años
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales con área tributaria menor a 2 Ha	5 años
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias en 2 y 10 Ha	5 años
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 Ha	10 años

- ✓ **Coeficiente de escorrentía (C).** En general, para la estimación del coeficiente de escorrentía se presenta la siguiente tabla:

Tabla No. 6 Coeficiente de escorrentía según tipo de superficie

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0.75 – 0.95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0.70 – 0.95
Vías adoquinadas	0.70 – 0.85
Zonas comerciales o industriales	0.60 – 0.95
Residencial con casas contiguas y predominio de zonas duras	0.75
Residencial multifamiliar con bloques contiguos y zonas duras entre estos	0.60 – 0.75
Residencial unifamiliar con casas contiguas y predominio de jardines	0.40 – 0.60
Residencial con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0.45
Residencial con predomios de zonas verdes y parques cementerios	0.30
Laderas sin vegetación	0.60
Laderas con vegetación	0.30
Parques recreacionales	0.20 – 0.35

Para áreas de drenaje que incluyan subáreas con diferentes tipos de superficie, el coeficiente de escorrentía del área

deberá estimarse como el promedio ponderado de las respectivas subáreas, según la siguiente ecuación:

$$C = \frac{\sum C_i \times A_i}{\sum A_i}$$

- ✓ **Tiempo de Concentración (Tc).** El tiempo de concentración se compone del aporte del tiempo de entrada (Te) y el tiempo de recorrido (Tr), siendo el tiempo de entrada aquel necesario para que la escorrentía ingrese al sumidero y el tiempo de recorrido como el tránsito del agua dentro del colector.

En general, el tiempo de concentración mínimo en pozos iniciales es de 10 minutos y máximo 20 minutos; y el tiempo de entrada mínimo es de 5 minutos.

- ✓ **Distancias Mínimas de las Redes de Alcantarillado Y Otras Redes de Servicios.** Las distancias mínimas entre las redes del sistema de alcantarillado y las tuberías de acueducto y otros servicios deberán ser 1.5 metros horizontal y 0.5 metros vertical.

Se entiende distancia vertical como la medida desde la batea del tubo de acueducto a la clave del tubo de alcantarillado; y la distancia horizontal como la medida libre entre los bordes de las tuberías.

En general, las tuberías de alcantarillado deben localizarse preferiblemente en los costados sur y oeste de las vías o proyecciones viales, opuesto al trazado del acueducto.

En el caso que por falta física de espacio o por un obstáculo insalvable sea imposible cumplir con las distancias mínimas exigidas, la tubería de acueducto deberá ser encamisada exteriormente a lo largo de todo el tramo de interferencia para garantizar su estanqueidad ante la posibilidad de contaminación por desarrollo de presiones negativas.

- ✓ **Diámetro Interno Mínimo Real.** Se debe en general proyectar sistemas de alcantarillado de sección circular cuyo diámetro interno mínimo real deber ser 250 mm.
- ✓ **Velocidad mínima.** Se establece la velocidad real mínima de diseño en 0.75 m/s, la cual, garantiza un esfuerzo cortante mínimo de 3.0 N/m² o 0.30 Kg/m²
- ✓ **Velocidad máxima.** Se establece la velocidad real máxima de diseño en 5.0 m/s. Valores mayores deben ser justificados técnicamente para su aprobación, esta dependerá del material constructivo del colector(Ver Tabla 4)
- ✓ **Pendiente Mínima.** Se establece la pendiente mínima de la tubería en el valor que garantice la velocidad mínima.
- ✓ **Pendiente Máxima.** Se establece la pendiente máxima de la tubería en el valor que no exceda la velocidad máxima.
- ✓ **Profundidad Hidráulica Máxima.** Se admite como profundidad hidráulica máxima la correspondiente a tubo lleno.
- ✓ **Profundidad Mínima de Instalación.** Los valores mínimos de profundidad de instalación serán:

Zonas verdes y/o peatonales: 0.75 m.

Vías vehiculares: 1.20 m.

- ✓ **Profundidad Máxima de Instalación.** En general, la profundidad máxima de instalación no excederá 5.0 m. En caso de requerirse mayor profundidad de instalación se deberá justificar técnicamente garantizando la estabilidad estructural de la tubería, cimentaciones, rellenos y recubrimientos.

CAPITULO IV

NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 SISTEMA DE ACUEDUCTO

4.1.1 Suministro de Tubería

Para la construcción de redes de acueducto se utilizará tubería de Polietileno Alta Densidad (PAD) PE 100. De acuerdo con las condiciones de diseño se deberá establecer la presión nominal de la red específica para cada proyecto, (la presión nominal PN corresponde a la presión de operación máxima permisible en bares, del tubo a 20° C), la cual en ningún caso podrá ser inferior a PN 10.

En concordancia con lo anterior la tubería a instalar deberá cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC 4585 "Tubos de Polietileno para distribución de agua. Especificaciones. Serie métrica".

Esta norma especifica las propiedades exigidas a los tubos fabricados en Polietileno (PE) que se van a usar para líneas principales subterráneas y servicios de distribución de agua y para suministro de agua tanto en el interior como en el exterior de edificaciones. Además especifica algunas propiedades generales del material del cual se fabrican estos tubos, e incluye un esquema de clasificación.

4.1.2 Construcción e Instalación de Tubería

4.1.2.1 Excavación. Siempre que la naturaleza del terreno y los medios de excavación lo permitan, se realizará la instalación de la tubería de acueducto usando zanjas convencionales cuyas paredes serán verticales, por razones de economía reparto del peso del relleno y de las cargas móviles. El fondo de la zanja debe ser continuo, relativamente liso, libre de rocas y objetos que puedan dañar la tubería, y debe ser capaz de proveer apoyo uniforme a ésta.

En el caso de que queden al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo del nivel de instalación de la tubería, efectuando un relleno posterior del lecho con arena o suelos finos compactados con espesor no menor a 10 cm.

Ancho de la Zanja. El ancho de la zanja depende de los medios mecánicos con que se realice, de la profundidad de la misma y del diámetro de la tubería, el ancho de la zanja en cualquier punto deberá ser suficiente para proveer el espacio necesario para:

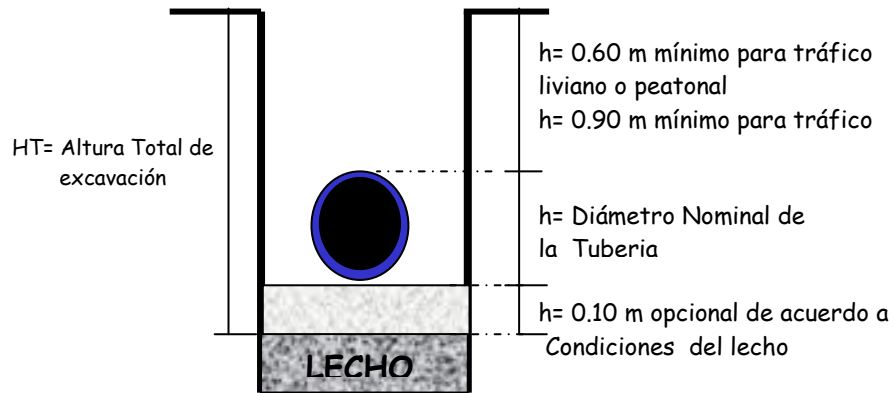
- Colocar el tubo
- Unir los tubos en la zanja si se requiere
- Llenar y compactar a los lados del tubo dentro de la zanja

Tabla No. 7 Ancho de zanja para Tuberías de Polietileno

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	ANCHO DE LA ZANJA (m)
63	0.35
90	0.40
110	0.40

160	0.40
200	0.50
250	0.50

- ✓ **Profundidad de la Zanja.** La profundidad de la zanja es función de las cargas fijas y móviles si existen, de la protección de la tubería frente a factores ambientales, del diámetro y de las condiciones particulares de la obra.



Para que la tubería soporte los esfuerzos generados sobre ella, se deberá utilizar una cubierta mínima de 60 cm para tráfico liviano o peatonal y 90 cm para tráfico mayor.

4.1.2.2 Tendido de la Tubería. La instalación de la tubería deberá efectuarse siguiendo exactamente las cotas, alineamientos y rasantes indicados en los planos de construcción. La presentación comercial para tuberías de diámetros hasta de 110 mm corresponde a rollos o carretes; se deberá tener especial cuidado en que la tubería se desenrolle tangencialmente y nunca en forma de espiral.

Los procedimientos para unión de tuberías y accesorios de polietileno deberán regirse estrictamente a aquellos que especifique el fabricante.

Los pegues o uniones entre dos tramos de tubería se efectuarán fuera de la zanja. Es aconsejable enfriar el pegue a temperatura ambiente antes de instalar la tubería.

La tubería deberá instalarse en forma serpenteada para facilitar los movimientos de tierra, o por contracciones y dilataciones del material. Al suspender la instalación de la tubería, los extremos de los tubos deberán mantenerse taponados para evitar que se introduzcan en ellos materiales extraños.

El éxito de una instalación adecuada es lograr un soporte estable y permanente de la tubería, para lo cual deberá garantizarse un apoyo uniforme sobre el fondo de la zanja y en toda su longitud. La tubería no deberá estar apoyada sobre bloques espaciados en forma intermitente en ninguna parte de la zanja.

La instalación deberá realizarse en una zanja seca, por lo tanto el constructor deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua a esta, de manera que no se presente flotación de la tubería. En caso de riesgo de inundación de la zanja, deberá precederse a la fijación de la tubería al fondo de la misma mediante puntos distribuidos de relleno.

La flexibilidad del polietileno permite su instalación con cierto radio de curvatura, lo cual es una ventaja para sortear obstáculos imprevistos o para efectuar ligeros cambios de dirección sin tener que recurrir al uso de accesorios. El radio mínimo de curvatura admisible depende del diámetro de la tubería, de si hay o no uniones y de la temperatura ambiente, lo cual se resume en la siguiente tabla:

Tabla No. 8. Radios Mínimos de Curvatura Admisible

Temperatura Ambiente ° C	Sin Uniones	Con Uniones
20	20 D	25 D
10	35 D	No permitido
0	50 D	No permitido

Se deberá instalar una cinta de señalización plástica en forma continua a 30 cm de la clave superior del tubo con el propósito de advertir la presencia de la red en futuras excavaciones. La cinta deberá tener un ancho entre 12 y 15 cm y debe quedar centrada con respecto al eje longitudinal de la tubería.

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

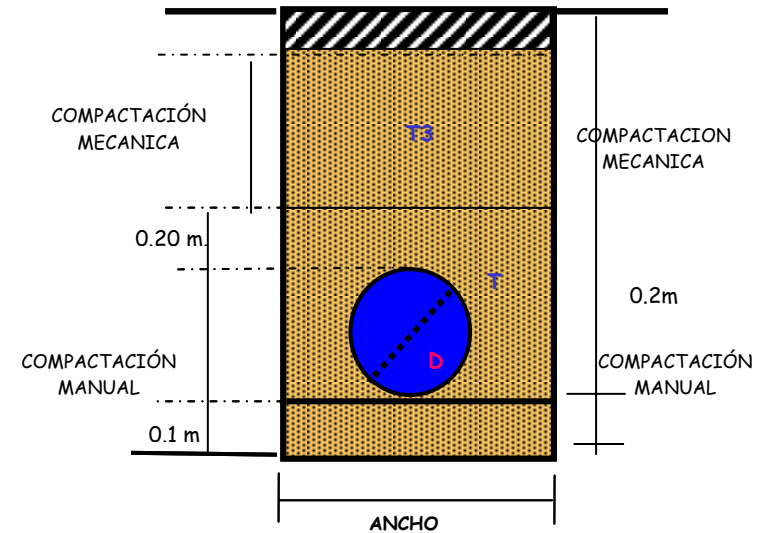
4.1.2.3 Relleno de Zanja. El relleno de la zanja deberá efectuarse inmediatamente después del tendido y unión de tuberías, dejando descubiertos solamente los puntos donde se efectuaron las uniones, los cuales se llenarán después de realizada la prueba de presión.

Cuando no se cumpla con las profundidades mínimas de instalación se debe incluir el diseño o propuesta de cimentación o relleno de forma especial, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

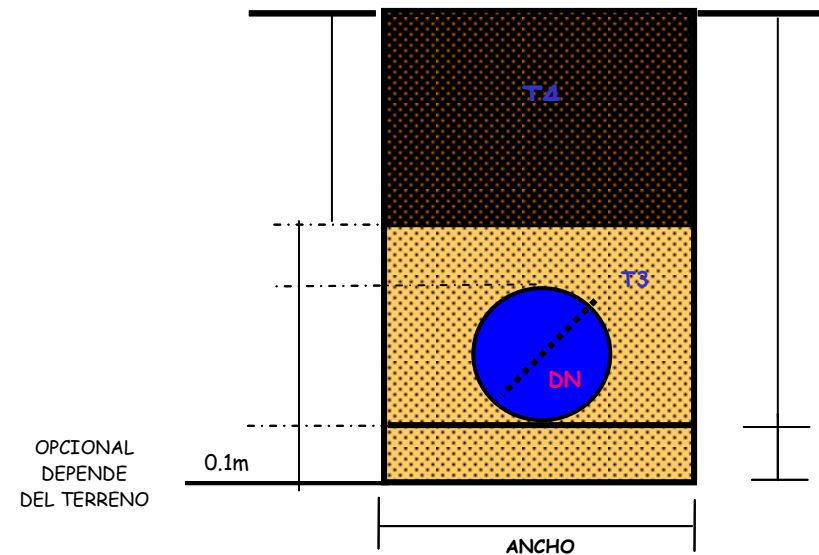
Dependiendo del tipo de pavimento existente en las vías intervenidas, el relleno de la zanja se realizará siguiendo las siguientes especificaciones:

RELLENO DE ZANJA

CASO VIA PAVIMENTADA



CASO VIA SIN PAVIMENTAR



OPCIONAL
DEPENDE
DEL TERRENO

T3: Material tipo 2, recebo

T4: Material Tipo 3, Material seleccionado

Los materiales de relleno utilizados para rodear el tubo deberán tener un tamaño de partículas menor a 1/2 pulgada; su instalación se realizará por capas sucesivas de 10 cm compactadas manualmente mediante un pisón de cabeza plana hasta una altura de 20 cm sobre la cota superior de la tubería, esto garantiza el desarrollo de fuerzas pasivas, para evitar la deformación de la misma. El resto del relleno deberá realizarse mecánicamente hasta la rasante de vía consiguiendo en la compactación un 95% del Proctor Normal del material.

No son recomendables para el relleno de las zanjas las arcillas húmedas, plásticas y los suelos orgánicos.

Todos los accesorios de una instalación, como son: tes, codos, válvulas y tapones se anclarán con hormigón.

4.1.2.4 Prueba Hidrostática. La prueba de presión de la tubería deberá siempre realizarse en presencia de funcionarios de la empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P E.S.P. S.A.

La tubería instalada deberá someterse a prueba de presión para verificar su hermeticidad. Dicha prueba será efectuada antes de instalar las acometidas domiciliarias y después de haber realizado los anclajes en todos los accesorios. El procedimiento a seguir será el siguiente:

- ✓ La prueba no debe hacerse en tramos mayores de 500 metros.
- ✓ La prueba deberá efectuarse como mínimo a 1.5 veces la presión normal de trabajo o presión de diseño de la tubería (No confundir con la nominal).

- ✓ Se instala el equipo para presionar el sistema en el punto más bajo, cerciorándose que posee válvulas de descarga para poder regular de forma correcta el aumento de presión, el cual no debe ser mayor de 1 bar (14,503 psi) por minuto.
- ✓ Se instala un grifo de purga en el punto más alto y se abre para permitir la salida de aire de la turbia.
- ✓ Se debe llenar de agua lentamente el tramo que se va a probar de abajo hacia arriba manteniendo abierto el grifo para purga de aire. Este se cerrará después de verificar que no existe aire en la red.
- ✓ En el momento de lograr la presión de prueba estable, se mantendrá presurizada la tubería de 30 minutos a 1 hora.
- ✓ La prueba se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no indique caída de presión.

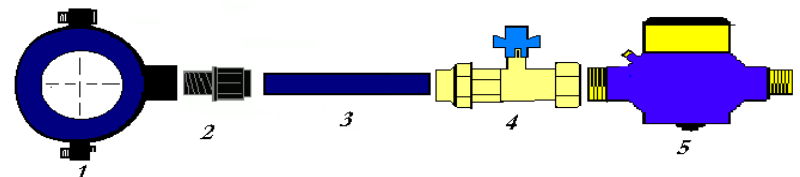
4.1.3 Acometidas Domiciliarias

4.1.3.1 Excavación. La excavación para la instalación de las acometidas domiciliarias de acueducto deberá realizarse bajo las mismas especificaciones de las redes principales.

4.1.3.2 Instalación. Las acometidas domiciliarias sobre tubería de polietileno deberán ser instaladas en 20 mm PAD desde el tubo principal hasta el micro medidor. Esta actividad deberá ejecutarse por personal capacitado para tal fin y bajo los lineamientos mostrados en el siguiente gráfico:

ESQUEMA DE INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA EN POLIETILENO

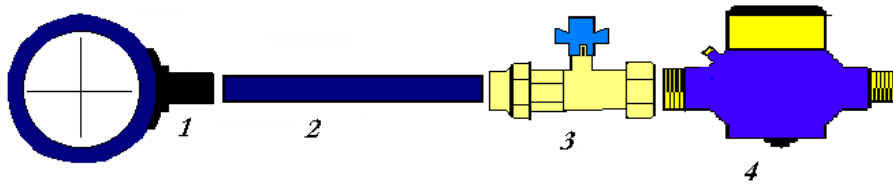
CASO 1. DERIVACION CON COLLARIN POLIETILENO



1. COLLARIN DE DERIVACIÓN 63 –160 mm X ¾" EN POLIETILENO
2. ENLACE 20 mm X ¾" MACHO
3. TUBERÍA DE 20 mm PAD PE 100 PN 10
4. VÁLVULA DE CORTE 20 mm X ¾"
5. MICROMEDIDOR CLASE "C" CHORRO UNICO

NOTA: Las acometidas domiciliarias sobre tubería de polietileno deberán ser instaladas en 20 mm PAD desde el tubo principal hasta el micro medidor.

CASO 2. DERIVACION CON SILLETA POR TERMOFUSION



1. SILLETA DE DERIVACIÓN POR TERMOFUSIÓN 63 –160 mm X 20 mm EN POLIETILENO
2. TUBERÍA DE 20 mm PAD PE 100 PN 10
3. VÁLVULA DE CORTE 20 mm X ¾"
4. MICROMEDIDOR CLASE "C" CHORRO UNICO

4.1.3.3 Relleno. El relleno de la excavación de las acometidas domiciliarias de acueducto deberá realizarse bajo las mismas especificaciones de las redes principales.

4.1.4 Empalmes a Red Existente

Los materiales requeridos para realizar el empalme de la red de acueducto de la nueva construcción a la red de la ciudad deberán ser suministrados por el constructor.

El constructor solicitará el empalme de la urbanización a la red principal por escrito ante la empresa SERA.Q.A. TUNJA E.S.P-S.A. adjuntando a dicha solicitud copia del acta de recibo de redes expedida por la Gerencia de Planeación y Construcciones de la empresa y bajo ninguna circunstancia el constructor realizará los empalmes por su cuenta.

La empresa SERA.Q.A. TUNJA E.S.P-S.A. contestará por escrito dicha solicitud, informando al constructor la fecha y hora establecida para efectuar los trabajos de conexión a la red de la ciudad; para lo cual el constructor deberá cumplir en el sitio de trabajo los siguientes requisitos:

- ✓ Excavación del sitio de intervención de la red bajo los parámetros indicados en visita que se efectuará por funcionarios de la empresa SERA.Q.A. TUNJA E.S.P- S.A.
- ✓ La totalidad de los materiales requeridos para el empalme.
- ✓ Personal disponible para la colaboración que requiera la cuadrilla designada por la empresa SERA.Q.A. TUNJA E.S.P-S.A. para la ejecución de los trabajos.
- ✓ Personal, materiales y equipos necesarios para la ejecución inmediata del relleno de la zona intervenida para el empalme.
- ✓ Respecto al sistema de alcantarillado, la conexión al sistema público deberá realizarse en presencia de personal técnico de la empresa seraqa designado para la supervisión de la obra.

4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

4.2.1 Suministro de Tubería

Para la construcción de redes de alcantarillado se empleará tubería en concreto ó tubería plástica tipo PVC o GRP. Tuberías en Concreto. Para diámetros de 10" a 20" se empleará tuberías en concreto simple con campana norma ICONTEC 1022 y de este diámetro en adelante se empleará tubería en concreto reforzado con unión de caucho norma ICONTEC 401.

Tuberías Plásticas, deben estar certificados por Norma Técnica Colombiana ICONTEC.

Las uniones y demás accesorios, utilizados para la construcción de alcantarillados deben estar certificados por Norma Técnica Colombiana ICONTEC.

4.2.2 Construcción e Instalación de Tubería.

4.2.2.1 Excavación. Ancho de Zanja. Para un correcto comportamiento de las tuberías es necesario tener en cuenta anchos de zanja mínimos de acuerdo al análisis de los resultados de diferentes instalaciones efectuadas. La excavación de la zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad, adecuada alineación, ensamble de las uniones y compactación del material de relleno.

El ancho será el diámetro exterior más 0.30 m para cada lado de la tubería.

4.2.2.2 Instalación de Tubería. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se dejará perfectamente limpio en el momento de la terminación.

Para el caso de tubería plástica la inspección de la tubería instalada se realizará con la verificación de las máximas deflexiones diametrales iniciales, de acuerdo a las establecidas por la fábrica de

tubería. Si no se cumple con esta norma la empresa SERA.Q.A. TUNJA E.S.P-S.A no podrá dar por recibida la obra.

La verificación del cumplimiento de estas deflexiones se deben efectuar inmediatamente después de realizar el lleno máximo de la brecha y en forma posterior. Los tubos instalados cuyas deflexiones iniciales excedan el porcentaje establecido por el fabricante, deberán ser liberados de sus cargas de forma que la deflexión inicial se ajuste.

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

Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo. Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

Para la instalación de tubería en diámetros mayores a 30" se requiere contar con una comisión de topografía permanente.

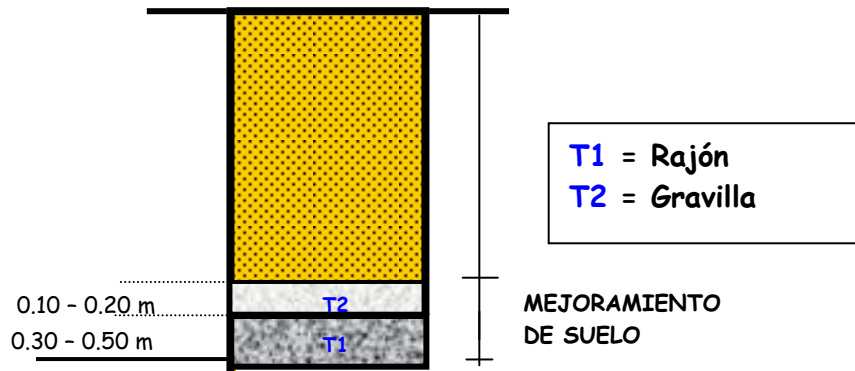
Para el caso de tuberías tipo PVVC o GRP, se deberá instalar hidrosellos de caucho a la entrada y salida de los pozos de inspección y cajas en mampostería.

4.2.2.3 Relleno de Zanja. El procedimiento es el siguiente:

- ✓ **Afirmado para Soporte de Tubería.** La función primordial de la cama es la de ofrecer un apoyo firme, continuo y homogéneo en donde se pueda posar convenientemente la tubería retirando cualquier objeto extraño que pueda impedirlo.

Si se presentara el caso de un material poco consistente en el fondo de la zanja o la existencia de niveles freáticos altos, se recomienda un encamado en piedra y gravilla con suficiente

espesor como para mejorar las condiciones del suelo y drenar el agua permitiendo el trabajo en seco.



- ✓ **Cimentación de Tubería.** La cama de tubería estará conformada por una capa continua de material selecto compuesto por gravilla ó relleno Tipo 2 Recebo. Esto permitirá absorber las irregularidades que queden en el fondo de la zanja al realizar la excavación.
- ✓ **Atraque de Tubería.** La zona de atraque de tubería estará conformada por gravilla o relleno Tipo 2 Recebo, y será colocado a partir de la cimentación, hasta una altura del diámetro exterior de la tubería, la cuál será definida por el fabricante de tubería.
- ✓ **Relleno Tipo 2. Recebo.** Este relleno se construirá desde el atraque de la tubería hasta 0.20 m sobre la clave de la tubería. La plasticidad de este material no será superior al 8% y en su defecto deberá estabilizarse con arena. Dicho relleno se colocará y compactará en capas de 20 cm con especial cuidado a cada lado de la tubería.
- ✓ **Relleno Tipo 3. Material Seleccionado de la Excavación.** Este relleno será colocado a partir del relleno tipo 2, se efectuará

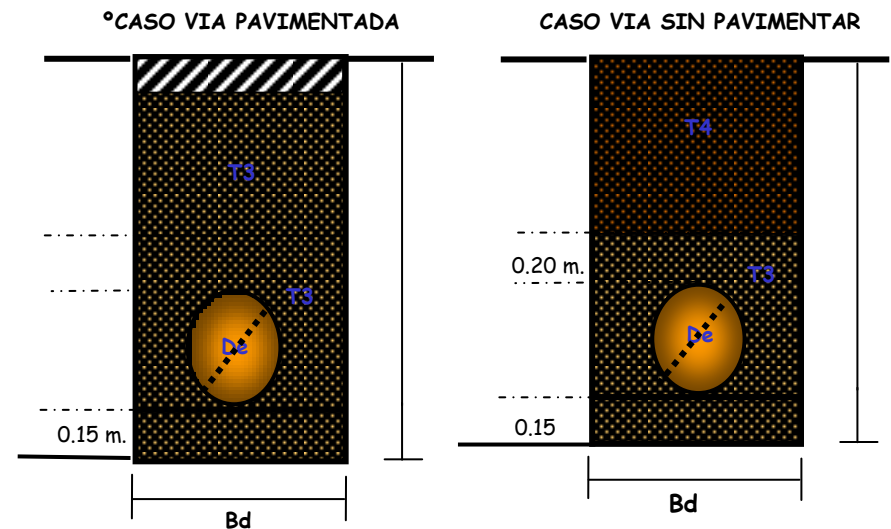
el relleno con material seleccionado de la excavación en capas de 20 cm, compactadas con medios mecánicos.

El material seleccionado de la excavación será el que presente el menor grado de humedad para que la compactación sea la adecuada.

Cuando no se cumpla con las profundidades mínimas de instalación se debe incluir el diseño o propuesta de cimentación o relleno de forma especial, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

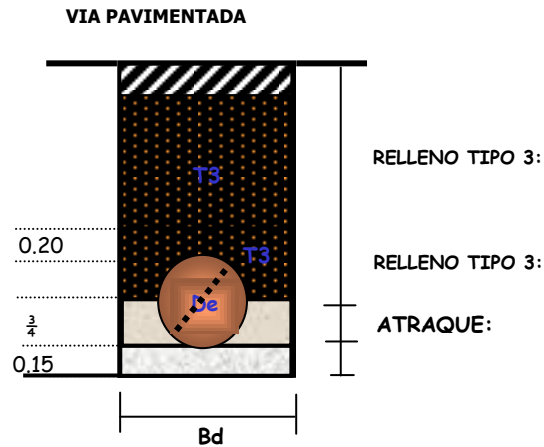
El acabado final de este relleno compactado deberá dar la apariencia del estado original, cuando estos rellenos se realicen en tramos que crucen vías sin pavimentar se deberá mejorar la compactación hasta un 70% del próctor modificado.

La utilización de estos materiales y sus espesores para afirmado, cimentación y atraque de tubería, se describen en el gráfico siguiente:



- T1 = Rajón T3 : Material relleno tipo 2. Recebo
T2 = Gravilla T4: Material relleno tipo 3. Material seleccionado de la excavación.

Tabla No. 9. Diámetros de Cilindros de Pozos de Inspección



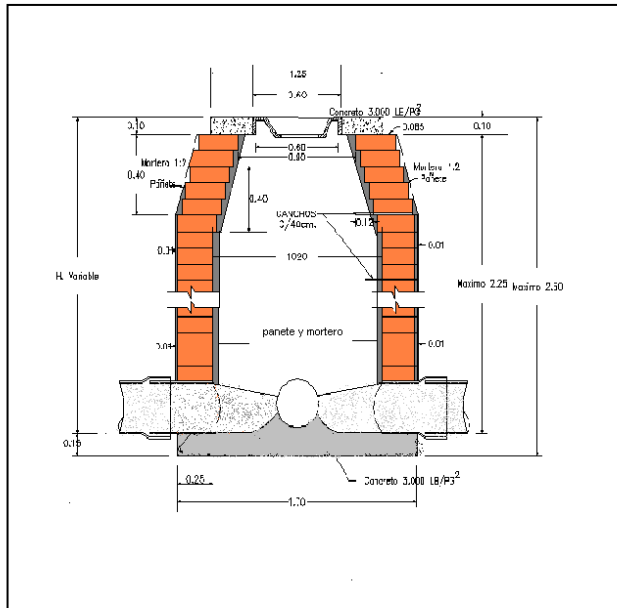
DIÁMETRO DE TUBERÍA	DIAMETRO INTERIOR DE CILINDRO
10" A 24"	1.2 m
27" A 36"	1.5 m

4.2.3 Componentes del Sistema de Alcantarillado

4.2.3.1 Pozos de Inspección y Cámaras de Inspección. Para los tramos de colectores cuyos diámetros varíen entre 8" y 36" se construirán pozos de inspección, para colectores cuyos diámetros superen 36" se construirán Cámaras de Inspección, a continuación se hace una descripción de dichas estructuras.

- **Pozos de Inspección.** Los pozos de inspección a que se refiere esta especificación son los que hacen parte del tramo de tubería de concreto entre 8" y 36", estarán constituidos por:
 - ✓ Base o losa de fondo y cañuela en concreto simple de 3.000 psi y pulimento final.
 - ✓ Cilindro en ladrillo recocido de 0.25 m de espesor, pegado y pañetado interior y exteriormente con mortero 1:3; en la parte interior aparte del pañete el cilindro debe ir esmaltado; el diámetro interior del cilindro se relaciona a continuación y su altura varia según diseño.

- ✓ Cono de reducción de 0.80 m de altura en ladrillo recocido pegado y pañetado interior y exteriormente con mortero 1:3; el cono de reducción termina en una boca de 0.60 m de diámetro.
- ✓ Tapa de concreto reforzado de 3000 psi (210 Kg/cm²), de 1.00 m de diámetro y 0.10 m de espesor con manija y orificio de ventilación para pozos localizados en áreas de cultivo o pastoreo; el refuerzo será en acero de 1/2" en varilla cada 15 cm. Las tapas en tramos de vías o algún tipo de tráfico deberán cumplir con la norma técnica Colombiana NTC 1393 ICONTEC para tapa y marco tipo TPA 60 y MTPA 60.
- ✓ Los escalones para el mantenimiento de los pozos se construirán en hierro de 3/4" y la longitud total del gancho será de 1.18 m, dichos escalones se colocarán cada 40 cm.
- ✓ La profundidad mínima de los pozos debe ser de 1m. Sobre la cota clave del colector afluente más superficial.

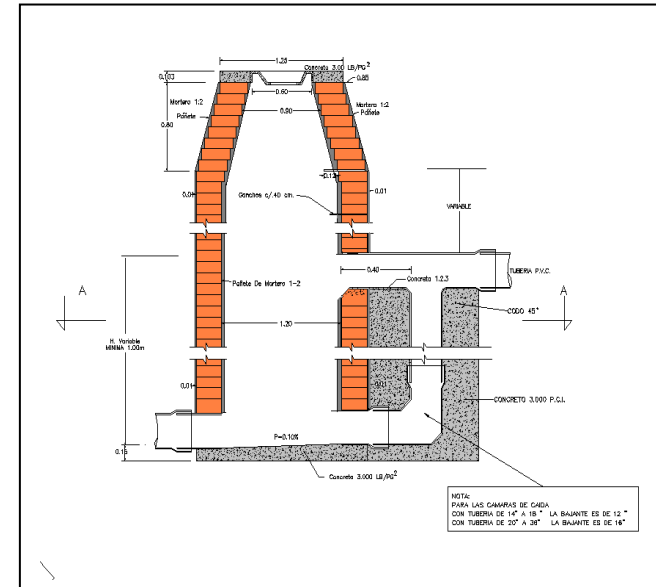


POZO DE INSPECCION

Los Pozos de Inspección que lleven caídas se construirán con los correspondientes aditamentos de caída en los diámetros establecidos en la siguiente tabla:

TABLA No. 10. Diámetro de las Cámaras de Caída

DIÁMETRO COLECTOR	DIÁMETRO CÁMARA DE CAÍDA
8" – 12"	8"
14" – 18"	12"
20" – 36"	16"

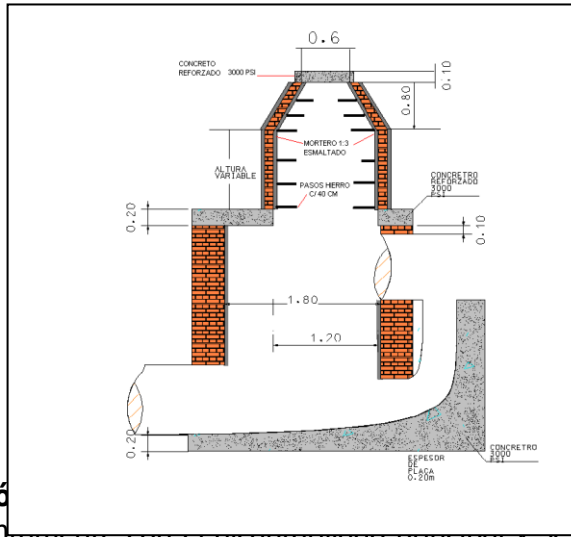


CÁMARA DE INSPECCION CON CÁMARA DE CAIDA

Cámaras de Inspección. Las cámaras de inspección a que se refiere esta especificación son los que hacen parte del tramo de tubería con diámetros mayores a 36" constituidos por:

- ✓ Base o placa de fondo con cañuela, en concreto simple de 3000 PSI y pulimento final; la placa tendrá las dimensiones que se muestran en la tabla No 8, de acuerdo con el diámetro de la tubería.
- ✓ Cilindro en ladrillo recocido de 0.37 m de espesor hasta una altura de 0.10 m por encima de la clave de la tubería más alta, pegado con mortero 1:3, pañetado interior y exteriormente con mortero 1:3, en la parte interior aparte del pañete el cilindro debe ir esmaltado. Las dimensiones de este cilindro serán variables de acuerdo con el diámetro de la tubería así:

- ✓ Las Cámaras de Inspección que a su vez lleven caídas se construirán con los correspondientes aditamentos de caída en diámetro de 20" del mismo material de la tubería, debidamente revestidos en concreto de 3000 PSI.



4.2.3.2 Conexión Las tuberías se construirán conjuntamente con el alcantarillado principal y se llevará hasta el andén, donde se construirá una caja de inspección con dimensiones de 0.6m*0.6m*0.6m, pañetada e impermeabilizada interiormente y tendrá su respectiva cañuela, la caja deberá tener una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

El diámetro de la acometida será mínimo de 6", la pendiente mínima será del 2%.

La acometida se conectará al alcantarillado en la parte media superior de este.

Todas las conexiones de acometidas de alcantarillado a las redes principales que sean de material diferente a tuberías de concreto, se harán por medio de yees prefabricadas para evitar la rotura posterior de la tubería. Cuando esto no sea posible por existir de antemano la tubería, el empate a ella se hará por medio de un tubo

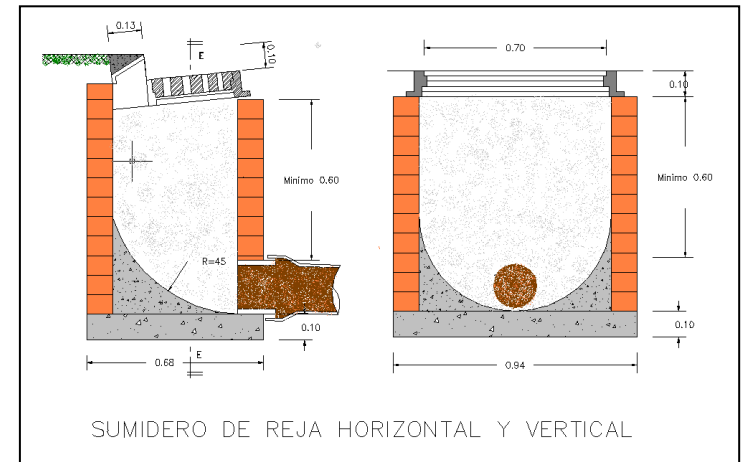
DETALLE DE LA PLACA CÁMARA DE INSPECCIÓN

recortado cuidadosamente en ángulo de 45° con su propio eje.

4.2.3.3 Sumideros. Los sumideros son las estructuras encargadas de recoger la escorrentía de las calles. Se ubican a lado y lado de la calle y en la esquina aguas abajo de cada manzana.

La entrada a la red de alcantarillado debe hacerse en los pozos de inspección. Cada sumidero estará conectado directamente o a través de otro sumidero con el pozo respectivo por medio de una tubería cuyo diámetro mínimo es de 8 pulgadas. Se clasifican así:

- Según el Tipo de Rejilla:
 - ✓ Reja Horizontal
 - ✓ Reja vertical
 - ✓ Reja Horizontal y Vertical



SUMIDERO DE REJA HORIZONTAL Y VERTICAL

- Según El Diseño De La Caja
 - ✓ Sumidero con sello hidráulico: Se utiliza exclusivamente para alcantarillados combinados y tiene como finalidad evitar la salida de gases al ambiente, que pueden producir malos olores y problemas sanitarios por la proliferación de mosquitos.
 - ✓ Sumidero sin sello hidráulico: Es usado para los sistemas de aguas lluvias en donde no existen problemas de gases debido a la naturaleza del agua transportada.
 - ✓ Sumidero con desarenador: Utilizado cuando se espera que exista arrastre de arenas y/o gravas debido a la falta de pavimentación o a zonas aledañas sin recubrimiento vegetal. Por otra parte si la velocidad a tubo lleno en la tubería de conexión al pozo es menor de 1 m/s, se debe colocar también el desarenador. El desarenador puede ser colocado en un sumidero corriente de aja o puede cubrir el ancho total de la calzada.
 - ✓ Sumidero sin desarenador: Es usado para los sistemas de aguas lluvias en donde no existen problemas sedimentos debido a las condiciones del sitio.

CAPITULO V

CONSIDERACIONES LEGALES

- ✓ El que mediante cualquier mecanismo clandestino o alterando los sistemas de control o aparatos contadores, se apropie de energía eléctrica, agua, gas natural, o señal de telecomunicaciones, en perjuicio ajeno, incurrirá en prisión de uno (1) a cuatro (4) años y en multa de uno (1) a cien (100) salarios mínimos legales mensuales vigentes. LEY 599 DE 2000 TÍTULO I. DE LAS NORMAS RECTORAS DE LA LEY PENAL COLOMBIANA CAPÍTULO

SEXTO. DE LAS DEFRAUDACIONES. ARTÍCULO 256. Defraudación de fluidos.

- ✓ Para obtener la conexión de los servicios de acueducto y alcantarillado, el inmueble deberá cumplir los siguientes requisitos:
 - Estar ubicado dentro del perímetro de servicio, tal como lo dispone el parágrafo segundo del artículo 12 de la Ley 388 de 1997.
 - Contar con la Licencia de Construcción cuando se trate de edificaciones por construir, o la cédula catastral en el caso de obras terminadas.
 - Estar ubicado en zonas que cuenten con vías de acceso o espacios públicos y redes de acueducto o alcantarillado requeridas para adelantar las redes locales y las conexiones domiciliarias que permitan atender las necesidades del inmueble.
 - Estar conectado al sistema público de alcantarillado, cuando se pretenda la conexión al servicio de acueducto, salvo lo establecido en el artículo 4º de este decreto.
 - Los usuarios industriales y/o especiales de alcantarillado que manejen productos químicos y derivados del petróleo deberán contar con un plan de contingencia que garantice que bajo ninguna condición se corre el riesgo de que estas sustancias lleguen al sistema público de alcantarillado.
 - La conexión al sistema de alcantarillado de los sótanos y semi-sótanos podrá realizarse previo el cumplimiento de las normas técnicas fijadas por la entidad prestadora de los servicios públicos.
 - Contar con tanque de almacenamiento de agua cuando la Entidad Prestadora de Servicios Públicos lo justifique por condiciones técnicas locales. Los tanques de

almacenamiento deberán disponer de los elementos necesarios para evitar los desperdicios y la contaminación del agua y deberán ajustarse a las normas establecidas por la entidad.

- En edificaciones de tres (3) o más pisos, contar con los sistemas necesarios para permitir la utilización eficiente de los servicios. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado

✓ **TITULO II CAPITULO II Artículo 7°. Condiciones de acceso a los servicios.**

- La construcción de las redes locales y demás obras, necesarias para conectar uno o varios inmuebles al sistema de acueducto o de alcantarillado será responsabilidad de los urbanizadores y/o constructores; no obstante, la entidad prestadora de los servicios públicos podrá ejecutar estas obras, en cuyo caso el costo de las mismas será asumido por los usuarios del servicios.
- Las redes locales construidas serán entregadas a la entidad prestadora de los servicios públicos, para su manejo, operación, mantenimiento y uso dentro de sus programas |locales de prestación del servicio, exceptuando aquellas redes que no se encuentren sobre vía pública y que no cuenten con la servidumbre del caso. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado TITULO II LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CAPITULO II Artículo 8°. Construcción de redes locales
- Cuando la entidad prestadora de los servicios públicos no ejecute la obra, exigirá una póliza de estabilidad por cuatro o más años para garantizar la estabilidad de las redes locales. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se

reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado TITULO II CAPITULO II Artículo 8°. Construcción de redes locales Parágrafo

- Los particulares no pueden utilizar la red pública o aquellas entregadas a la entidad prestadora de los servicios públicos, para su administración ni realizar obras sobre éstas, salvo con autorización expresa de la entidad prestadora de los servicios públicos. En todo caso, la entidad prestadora de los servicios públicos podrá realizar extensiones, derivaciones, modificaciones u otro tipo de trabajo en las redes de acueducto y alcantarillado recibidas de terceros. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

✓ **TITULO II CAPITULO II Artículo 10. Utilización de las redes.**

- La entidad prestadora de los servicios públicos establecerá las especificaciones de las acometidas de acueducto y alcantarillado, conforme a lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. En todo caso, el costo de redes, equipos y demás elementos que constituyan la acometida estarán a cargo del usuario cuando se construya por primera vez. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 11. Régimen de acometidas
- La entidad prestadora de los servicios públicos sólo estará obligada a autorizar una acometida de acueducto y alcantarillado por unidad habitacional o unidad no residencial, salvo que por razones técnicas se requieran acometidas adicionales. La entidad prestadora de los servicios públicos podrá exigir la independización de las

acometidas cuando lo estime necesario. En edificios multifamiliares y multiusuarios, la entidad prestadora de los servicios públicos podrá autorizar acometidas para atender una o varias unidades independientes. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 12. Unidad de acometida por usuario

- De ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual será instalado en cumplimiento de los programas de micromedición establecidos por las Entidades Prestadoras de los Servicios Públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. La entidad prestadora de los servicios públicos determinará el sitio de colocación de los medidores, procurando que sea de fácil acceso para efecto de su mantenimiento y lectura y podrá instalar los medidores a los inmuebles que no lo tienen, en este caso el costo del medidor correrá por cuenta del suscriptor o usuario.
- La entidad prestadora de los servicios públicos debe ofrecer financiamiento a los suscriptores de uso residencial de los estratos 1, 2 y 3, para cubrir los costos del medidor, su instalación, obra civil, o reemplazo del mismo en caso de daño. Esta financiación debe ser de por lo menos treinta (36) meses, dando libertad al usuario de pactar periodos más cortos si así lo desea. Este cobro se hará junto con la factura de acueducto.
- Para los usuarios temporales, la entidad prestadora de los servicios públicos podrá exigir una ubicación fija y visible de una cámara para el contador, con el fin de verificar la lectura y la revisión de control.
- La entidad prestadora de los servicios públicos podrá exigir la instalación de medidores o estructuras de aforo de aguas residuales, para aquellos usuarios que se abastecen de

aguas provenientes de fuentes alternas pero que utilizan el servicio de alcantarillado.

- La entidad prestadora de los servicios públicos dará garantía de buen servicio del medidor por un lapso no inferior a tres (3) años, cuando el mismo sea suministrado directamente por la entidad. A igual disposición se someten las acometidas. DECRETO NÚMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 15. De la obligatoriedad de los medidores de acueducto.
- En el caso de edificios o unidades inmobiliarias cerradas debe existir un medidor totalizador inmediatamente aguas abajo de la acometida. También deben existir medidores individuales en cada una de las unidades habitacionales o no residenciales que conforman el edificio o unidades inmobiliarias cerradas.
- Parágrafo 1°. La diferencia de consumo resultante entre el medidor general y la sumatoria de los medidores individuales, corresponderá al consumo de las áreas comunes. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 16. De los medidores generales o de control.
- En el caso de grandes consumidores deben instalarse dos (2) medidores. El primero de ellos debe ser de tipo mecánico y el segundo de ellos debe ser de tipo electrónico. En caso de necesidad, estos medidores deben ser compuestos. Los dos medidores podrán remplazarse por un solo medidor con telemetría que cuente con un sistema de almacenamiento electrónico de datos para guardar información histórica de consumo.
- Parágrafo. La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico definirá el nivel de consumo para grandes consumidores vinculados al servicio público

domiciliario de acueducto o de alcantarillado, en un plazo máximo de seis (6) meses contados a partir de la vigencia del presente decreto. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 17. Medidores para grandes consumidores.

- Los suscriptores o usuarios de edificios catalogados como multiusuarios sometidos al régimen de propiedad horizontal, que cuenten con un medidor colectivo, podrán solicitar a la entidad prestadora de los servicios públicos la instalación de medidores individuales. En este caso, los suscriptores o usuarios deberán realizar a su cargo todas las obras requeridas por la entidad prestadora de los servicios públicos para la instalación de los mismos.
- Parágrafo. La entidad prestadora de los servicios públicos, podrá autorizar la independización del servicio en el caso de que la mayoría de los copropietarios la solicite, previo un acuerdo de pago de los saldos vigentes a la fecha de la independización y la ejecución por los beneficiarios de las adecuaciones técnicas requeridas. DECRETO NUMERO 302 DE 2000 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. TITULO II CAPITULO III Artículo 18. Medidores para multiusuarios
- Las unidades inmobiliarias cerradas son conjuntos de edificios, casas y demás construcciones integradas arquitectónica y funcionalmente, que comparten elementos estructurales y constructivos, áreas comunes de circulación, recreación, reunión, instalaciones técnicas, zonas verdes y de disfrute visual; cuyos copropietarios participan proporcionalmente en el pago de las expensas comunes, tales como los servicios públicos comunitarios, vigilancia, mantenimiento y mejoras. El acceso a tales conjuntos inmobiliarios se encuentra restringido por un cerramiento y controles de ingreso. LEY 428 DE 1998 TÍTULO PRIMERO Artículo 3º. *Definición de unidades inmobiliarias cerradas.*

✓ **RESOLUCIÓN NO. 1096 de 17 de Noviembre de 2000**

- “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.”

EL MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO en ejercicio de las facultades que le confiere la Ley 142 de 1.994 y en especial las consagradas por los artículos 3º y 17º del Decreto 219 de 2.000, y

CONSIDERANDO:

Que corresponde al Ministerio de Desarrollo Económico, formular la política de Gobierno en materia social del país relacionada con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos del agua potable y saneamiento básico y expedir resoluciones, circulares y demás actos administrativos de carácter general o particular necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

Que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA, solicitó al Ministerio de Desarrollo Económico, el señalamiento mediante acto administrativo de los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilicen las Empresas de Servicios Públicos del Sector Agua potable y Saneamiento básico, con el fin de promover el mejoramiento de la calidad de éstos servicios, siempre y cuando dicho señalamiento no implique restricción indebida a la competencia.

Que una vez surtidos los trámites de notificación del presente Reglamento Técnico conforme con lo dispuesto en el Decreto 1112 de 1996, lo dispuesto en la Decisión 419 de la Comunidad Andina y en la Ley 172 de 1994: ante la Organización Mundial del Comercio, ante la Comunidad Andina y ante el Tratado de Libre Comercio entre los gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos, la República de Venezuela y la República de Colombia, respectivamente; no se produjeron observaciones a su contenido y alcance.

Que de conformidad con el Decreto 1112 de 1.996, por medio del cual se crea el Sistema Nacional de Información sobre Medidas de Normalización y Procedimientos de Evaluación de la Conformidad, se dictan normas para armonizar la expedición de reglamentos técnicos y se cumplen algunos compromisos internacionales adquiridos por Colombia:

RESUELVE:

ARTICULO 1.- Adoptar el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-,

® La Empresa SERA.Q.A. TUNJA S.A. - E.S.P E.S.P. S.A, mediante RESOLUCIÓN 02-139 de 24 de abril de 2002 y en uso de las atribuciones legales, estatutarias y reglamentarias y en especial las conferidas por la ley 142 de 1994, decreto 302 de 2000 y Contrato de Condiciones Uniformes, y

CONSIDERANDO

Que mediante resolución 01-377 del 24 de octubre de 2001, se fijaron los precios para las diferentes solicitudes que sobre obras, suministros y estudios formularan los usuarios en virtud del servicio de acueducto y alcantarillado.

Que en el artículo 2º de la mencionada resolución se prevé que el 1º de enero de cada año, se incrementarán los valores correspondientes en un porcentaje igual al índice de Precios al Consumidor (IPC) correspondiente a los doce (12) últimos meses.

Que El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, mediante certificación 22100-0090 del 6 de febrero de 2002, informó que el IPC a 31 de diciembre de 2001 era del 7.65% acumulado.

Por lo anterior,

RESUELVE

ARTÍCULO 1º. – Incrementar para el año 2002, los precios para las diferentes solicitudes sobre obras, suministros y estudios que hagan los usuarios del servicio de Acueducto y Alcantarillado de Tunja así:

SOLICITUD			VALOR SMLVD
INSTALACIÓN RESIDENCIAL	DE	MATRICULA	1.94
INSTALACIÓN RESIDENCIAL	MATRÍCULA	NO	2.91
RECONEXIÓN ACOMETIDA DE ½"	DEL	SERVICIO	1.36
RECONEXIÓN ACOMETIDA DE ¾"	DEL	SERVICIO	2.33
RECONEXIÓN ACOMETIDA DE 1"	DEL	SERVICIO	3.3
RECONEXIÓN ACOMETIDA DE 2"	DEL	SERVICIO	4.27
RECONEXIÓN ACOMETIDA DE 3"	DEL	SERVICIO	5.24
INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE ½"			0.72
INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE ¾ "			0.97
INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE 1"			1.94
INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE 2"			2.91
INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE 3"			3.88
INSTALACIÓN DE CAJILLA			0.84
TAPA DE CAJILLA			1.07

ALQUILER CARROTANQUE	5.22
C/M3	0.47
ESTUDIO DE PROYECTOS	29.9
DISPONIBILIDADES	1.045
DUPLICADO DE FACTURA	0.145
GEOFONEO	1.045
ESTUDIO Y ANÁLISIS TRASLADO DE ACOMETIDA	2.1
SUMINISTRO DE DATOS TÉCNICOS	2.1
CONEXIÓN AL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA URBANIZACIONES Y EDIFICIOS	20.9
COPIAS DE PLANOS PLIEGO	1.045
INSTALACIÓN DOMICILIARIA PAVIMENTO FLEXIBLE	
L=2,5 Mts	6.4
L=6.0 Mts	16.41
INSTALACIÓN DOMICILIARIA PAVIEMENTO RÍGIDO	
L=2,5 Mts	7.42
L=6.0 Mts	22.93
RECONEXIÓN DEL SERVICIO DOMICILIARIA SUSPENDIDA A TUBERÍA PRINCIPAL	9.86
INSTALACIÓN REGISTRO DE CORTE	0.275
REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE 1/2 "	1.456
REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE 3/4 "	1.94

REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE 1"	2.43
REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE 2 "	2.91
REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE 3 "	3.4

ARTICULO 2º. – Los precios fijados por la presente resolución tienen vigencia a partir del 25 de abril de 2002.

CAPITULO V

CONSIDERACIONES LEGALES

Durante la ejecución de cualquier obra se genera una gran cantidad de residuos para lo cual se debe contar con una metodología que incluya su manejo y su disposición final. Este capítulo incluye una breve orientación sobre el manejo adecuado de los residuos generados en una obra y el control que se debe ejercer sobre cada uno de los elementos que componen el desarrollo de una obra.

CAPITULO II CONTROL AMBIENTAL EN OBRAS



Son las acciones que debemos ejecutar en las obras que desarrolla, contrata o interviene la empresa, con el fin de mitigar los impactos ambientales significativos y prevenir la contaminación.

① Equipos y maquinaria



③ Actividades en obras
y señalización



② Uso de materiales en
obras y disposición de residuos



CONTROL AMBIENTAL EN OBRAS

Se aplica al control de:

④ Seguridad Industrial



1 La maquinaria, vehículos y equipo deben tener un mantenimiento periódico a fin de minimizar las emisiones y evitar derrames de hidrocarburos, este mantenimiento se debe realizar en los sitios autorizados (evitar lavado de vehículos y equipos, cambio de aceite y reparaciones en obra y disposición de estos residuos a los sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua).



3 Los vehículos que se utilicen en obra deben contar con certificación de gases vigente.



CONTROL DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

4 La Maquinaria y los equipos deben utilizarse en la obra buscando la mejor operatividad y la prevención de accidentes.



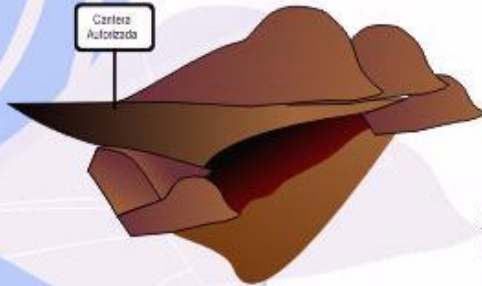
2 Controlar las emisiones de ruido generadas por fuentes fijas y móviles: Vehículos, equipos y maquinaria.



5 Los equipos especiales requeridos para la obra deben transportarse bajo condiciones de seguridad.



- ① Todos los materiales de construcción deben provenir de canteras que cuenten con los permisos ambientales y de explotación requeridos.



CONTROL DE MATERIAL DE CANTERA Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

- ③ Implementar rutas de ida y regreso a las escombreras y canteras, verificando periódicamente el recorrido de dichas rutas.

- ② Verificar periódicamente que la disposición final se realice en la escombrera autorizada, igualmente llevar un control del material que sale de la obra.



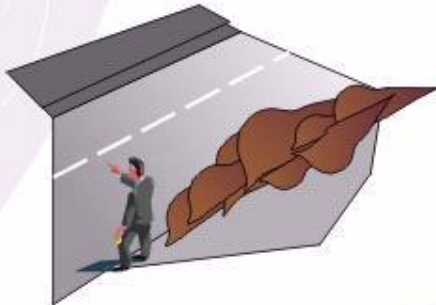
- 1 Proteger al máximo las zonas verdes evitando el depósito de materiales en ellas.



- 3 Cubrir los materiales con lonas o plásticos para evitar el arrastre de sedimentos a cuerpos de agua e impedir la dispersión del material por acción del viento. También se debe acordonar el sitio, colocar la señalización respectiva y confinar el material



- 2 Evitar utilizar los andenes o parte de la vía para disposición temporal de materiales



PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA SE DEBE:

- 5 Procura que el tiempo de almacenamiento no sea mayor de 24 horas, si se utiliza el espacio público.



- 4 Al finalizar los trabajos, los sitios de la obra y sus zonas contiguas deberán entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades.



- 1 Verificar el buen estado del platón en las volquetas, de tal manera que no se presente derrame, pérdida de agregados ni escurrimiento de material húmedo durante el transporte.



**EN EL TRANSPORTE DE
MATERIALES Y ESCOMBROS
SE DEBE:**

- 2 Transportar la carga cubierta con lonas o carpas y a nivel del platón



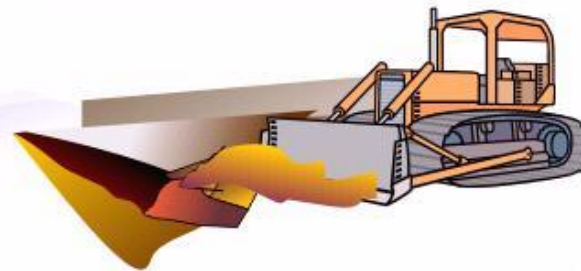
- 3 Evitar la disposición de escombros en rellenos sanitarios.



- 4 Disponer los escombros en los sitios autorizados por las autoridades ambientales competentes.



- 5 El manejo, transporte y disposición final de escombros como el de materiales de construcción, se debe hacer de conformidad con la normatividad legal.



- ① Cerrar las obras con barreras de polipropileno o polietileno (cerramiento perimetral) cuando se requiera.

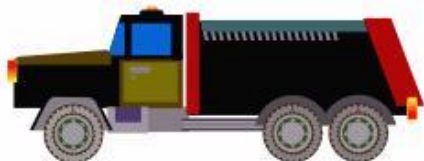


- ③ Mantener aseadas las calles aledañas al proyecto. Realizar aseo diario alrededor de la obra



**PARA CONTROLAR LA EMISIÓN DE
PARTÍCULAS Y ARRASTRE DE MATERIAL
SE DEBE:**

- ② Usar vehículos con platones en buen estado. Cubrir el material transportado con lonas o plásticos. El material no debe sobrepasar el compartimiento de carga. (Sin morro)



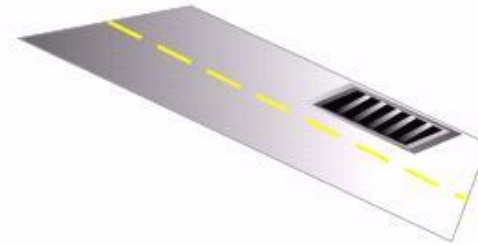
- ④ Restringir el tiempo de permanencia del material frente a la obra.



- 1 Limpiar el exceso de barro y material de las llantas y del platón de los vehículos

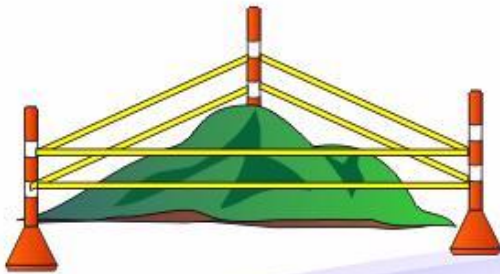


- 2 Cubrir temporalmente los sumideros con un material que permita el paso del agua y retenga el material particulado, como el geotextil.

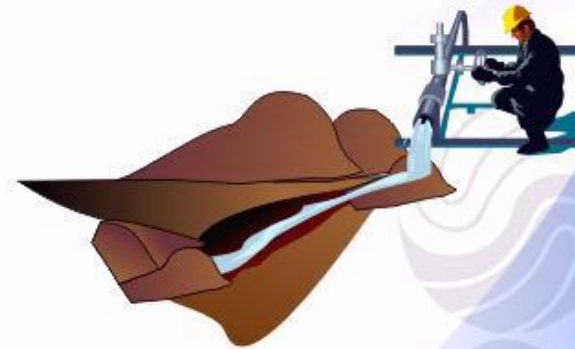


CONTROL DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS POR MOVIMIENTO DE MATERIALES

- 3 Cubrir y delimitar el material almacenado de construcción y de escombros para evitar el arrastre por acción erosiva del viento y la lluvia.



- 4 Procurar que las fuentes de aguas o las redes de acueducto y alcantarillado, no sean los receptores finales de materiales como arenas, cemento y concreto, entre otros.



- 1 Elaborar un plan de manejo de flujo vehicular para presentarlo a la secretaria de transito y transporte para su aprobación cuando se requiera.



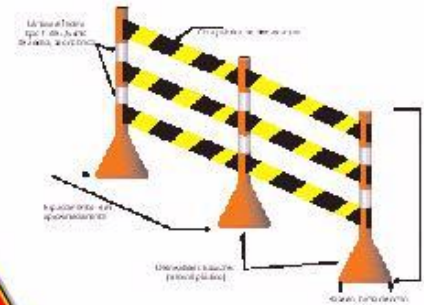
MANEJO VEHICULAR.

- 2 Se debe indicar en el plan de manejo de flujo vehicular, las vías que van a hacer intervenidas y la programación para ello.

- 3 Coordinar con la autoridad de transito para realizar el manejo Vehicular.



- 1 Mantener la señalización adecuada en los sitios que se requieran de acuerdo a las especificaciones exigidas.



SEÑALIZACIÓN.

- 2 Utilizar la señalización informativa en los sitios adecuados.



1
PEATONAL

Habilitar y señalizar los senderos necesarios para la circulación peatonal, manteniéndolos limpios y respetando los paraderos públicos.



SEÑALIZACIÓN

2
VEHICULAR

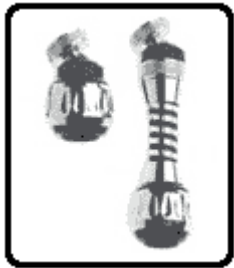
Habilitar cuando sea posible las vías a fin de facilitar la movilización de vehículos respetando los accesos a garajes, parqueaderos, hospitales, bomberos.



SISTEMAS ECONOMIZADORES DE AGUA

A continuación damos a conocer una selección de accesorios que permiten ahorrar agua.

Llave Economizadora Manantial: Su tubo venturi interno triplica la velocidad de la salida del agua, se instala en la llave del lavaplatos o el lavamanos, se usa de forma manual oprimiéndola.



Reductores limitadores



Este dispositivo se puede instalar en la toma del flexo de la ducha: limita el caudal con chorros de un 30% de agua y energía y disminuye la presión aumentando la vida de la manguera.

Dispositivos anti-fugas



Si el manguito de toma de agua sufre una rotura, este dispositivo evitará una inundación. Se instala en la toma de agua de lavadoras, lavavajillas, máquinas de vending, cafeteras a presión, etc. La válvula interna corta el paso cuando se produce una depresión.

Interruptor de ducha



Permite cortar el caudal manteniendo la temperatura de uso. Muy recomendable en griferías de doble mando.

Válvulas Plus: son las llaves automáticas de viesa o de pared, se utilizan en establecimientos que tiene baños comunes, o públicos para controlar el tiempo de servicio de la llave.

Cisternas con interrupción de descarga

El uso de cisternas con dispositivos que permiten interrumpir la descarga, mediante la utilización de pulsadores que limitan la capacidad de las cisternas de 6 a 9 litros, de volumen.

Válvulas Reguladoras: Se instalan en los sanitarios de uso público, limitando la capacidad de la cisterna de 6 a 9 litros.



Duchas de alta eficiencia

En continua innovación

La utilización de un tubo Venturi aumenta la velocidad del chorro de salida con un reducido caudal de entrada.



Algunos modelos permiten disponer de varias formas de chorro, en caudales de 6,9 y 12 litros/minuto, algunas duchas ahorran del 50 al 60% de agua y de la energía utilizada para calentarla.

Modelos de ducha fija



Combinados con pulsadores de tiempo forman un equipo infalible en uso eficiente del agua caliente y fría, Los economizadores renuevan las griferías proporcionando un excelente rendimiento ahorro con independencia de factores como presión, caudal o calidad del agua del suministro.

Aireador Macho y Hembra: Se instalan en las terminales de la grifería y ahorran entre un 40 y un 60% de agua.



ROSCA HEMBRA 22m/m



ROSCA MACHO 24m/m