MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIETNTO

AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DEL MUNICPIO DE SAN EDUARDO-BOYACÁ.

MUNICIPIO DE SAN EDUARDO
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
2024

MUNICIPIO DE SAN EDUARDO

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN LAS REDES DE ALCANTARILLADO. 8
4.1 OBSTRUCCIONES 8
4.2 PERDIDA DE CAPACIDAD 8
4.3 ROTURAS 9
4.4 VANDALISMO 9
4.5 CONEXIONES CRUZADAS CON PLUVIALES 10
5. OPERACIONES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO 10
5.1 PUESTA EN MARCHA 10
5.2 INSPECCIÓN 10
6. MANTENIMIENRO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO 11
6.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 11
6.1.1 LIMPIEZA DE LA TRAMPA DE GRASAS 11
6.1.1 LIMPIEZA DE COLECTORES 11
6.1.2 LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS SIMPLIFICADOS DE INSPECCIÓN 12
6.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO 12
6.2.1 ATOROS 12
6.2.2 PIQUES Y DESATOROS 13
6.2.3 REHABILITACIÓN DE COLECTORES 13
6.2.4 REEPLAZO DE COLECTORES 14

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el manual sobre la operación y mantenimiento de redes, que se enfoca a solucionar los problemas rutinarios que se presentan en el funcionamiento y puesta en marcha de las redes de alcantarillado en el municipio de San Eduardo.

El proyecto contemplo tubería de 12", tubería de 8", y 6"cuenta con 26 cajas de inspección 7 pozos de inspección.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer los procedimientos básicos de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado en el municipio de San Eduardo-Boyacá.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Manejar las operaciones de mantenimiento preventivo y las actividades de mantenimiento correctivo en el sistema de alcantarillado sanitario.
- Conocer y utilicen las herramientas básicas para la labor y mantenimiento del sistema.
- Operen un plan de trabajo y cronograma sobre el mantenimiento a las redes de conducción y distribución de aguas residuales.

3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS

3.1 INVENTARIO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Los responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y cámaras de inspección, tener datos relacionados al material, diámetros, clase, fecha de instalación y cualquier otro detalle del sistema.

Esta información deberá ser actualizada toda vez que se realicen trabajos de reparación o se conecten nuevos servicios al sistema.

3.2 PERSONAL.

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará, es difícil dar cifras adecuadas sobre la necesidad de personal, cada caso deberá ser evaluado particularmente.

ILUSTRACIÓN PLANO ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO RED NUEVA TRAMO 1-CARRERA 1

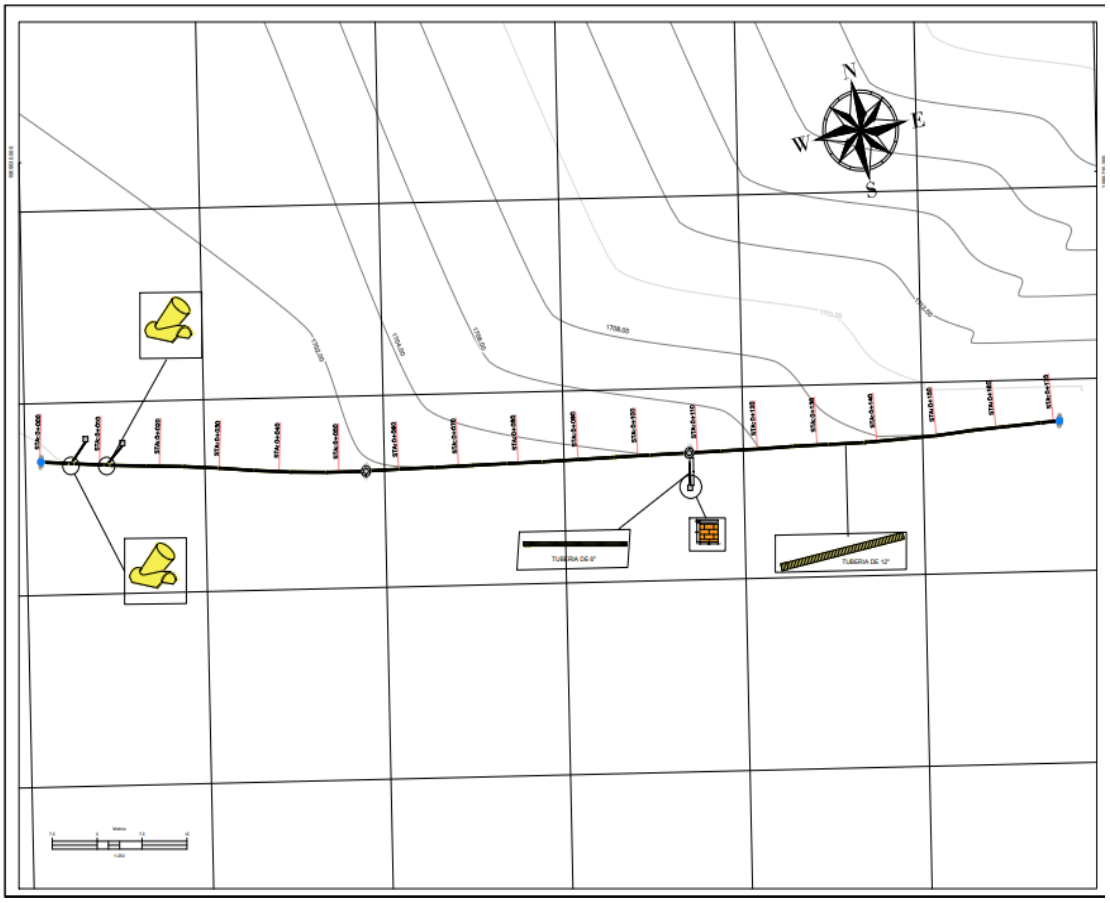


ILUSTRACIÓN PLANO ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO RED NUEVA TRAMO 2 CARRERA 2

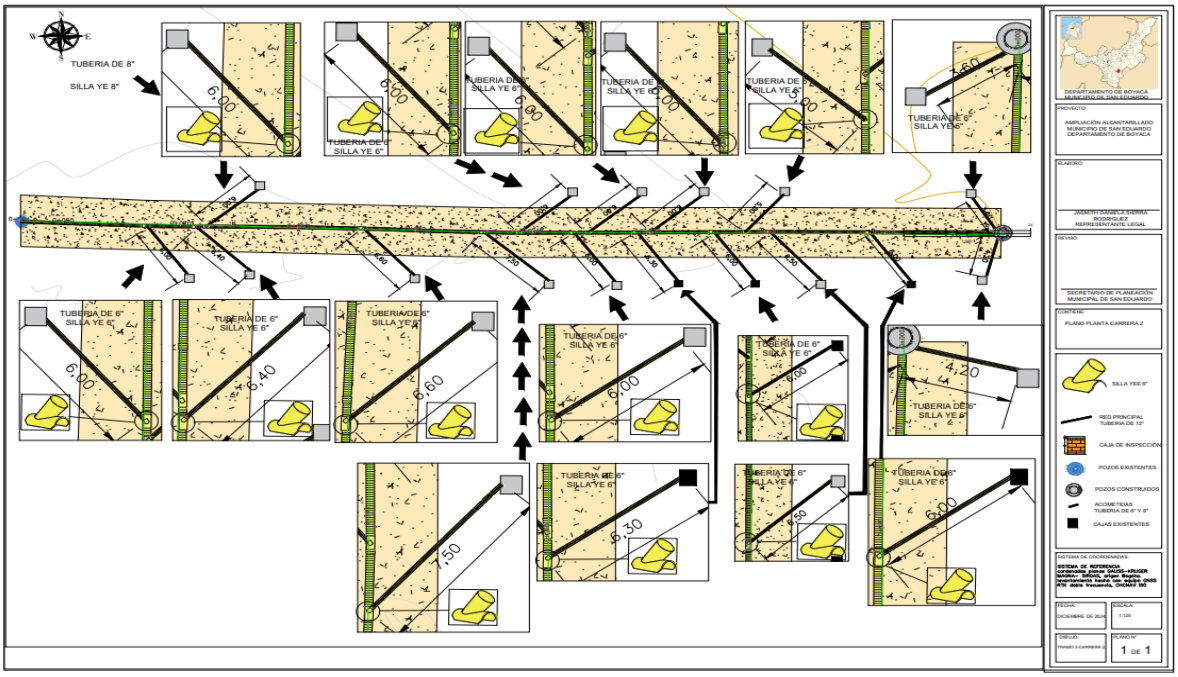
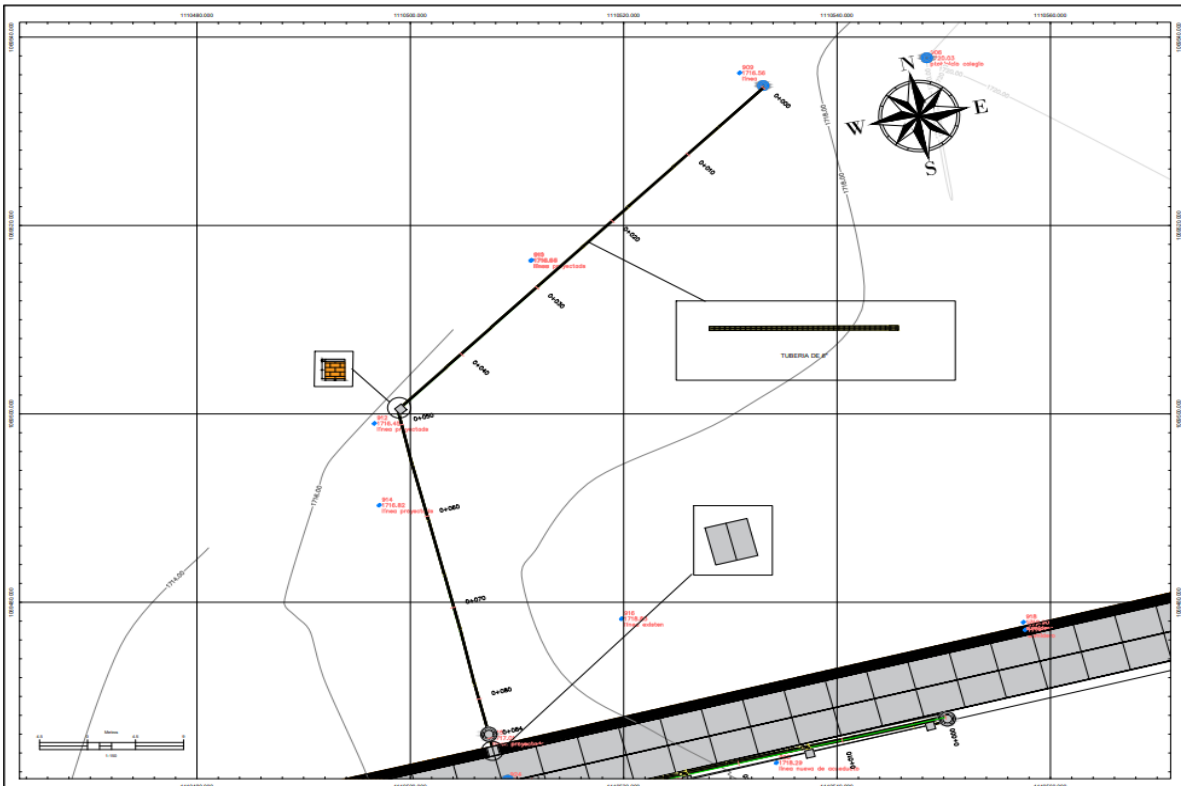
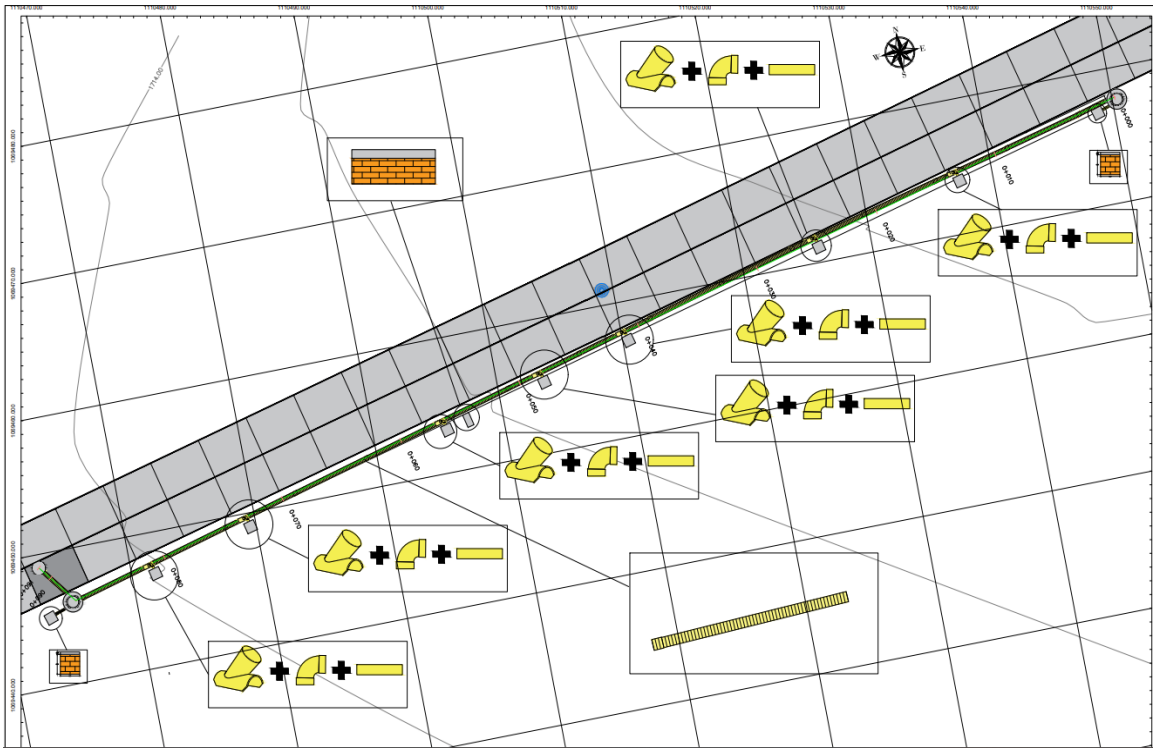


ILUSTRACIÓN PLANO ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO RED NUEVA TRAMO 3- CALLE 1



MUNICIPIO DE SAN EDUARDO

ILUSTRACIÓN PLANO ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO RED NUEVA TRAMO 4- CALLE 1



3.3 TIPOS DE TUBERIAS INSTALADAS EN EL SITEMA DE ALCANTARILLADO

El sistema de distribución de agua potable del municipio de San Eduardo, a lo largo de diseño y construcción ha recibido todo tipo de tuberías en PVC TIPO PESADO. Con diámetros de 12”, 8”,Y 6”.

4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN LAS REDES DE ALCANTARILLADO

El responsable de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberá estar familiarizado con los problemas más frecuentes que ocurren en las redes; estos básicamente estarán relacionados con obstrucciones, pérdida de capacidad, roturas y malos olores.

4.1 OBSTRUCCIONES

Una de las funciones más importantes en el mantenimiento de un sistema de alcantarillado es la remoción de obstrucciones.

- GRASAS: Normalmente las zonas aledañas a mercados y restaurantes presentan mayor incidencia de obstrucciones por esta causa. Las grasas cuando llegan a las redes de alcantarillado se endurecen y progresivamente forman tacos de sebo que obstruyen las tuberías. Se presenta con mayor incidencia en tramos de baja pendiente y en tuberías rugosas como las de concreto.

- TRAPOS, PLASTICOS Y VIDRIOS: Estos materiales se encuentran a menudo obstruyendo las tuberías y su incidencia es mayor en aquellas zonas donde hacen mal uso del servicio de alcantarillado, por ejemplo, casas donde arrojan trapos, cartones y plásticos en la taza sanitaria o en la calle donde vierten la basura a las cámaras de inspección.

- RAICES: Obstrucciones por raíces se presentan con mayor incidencia en zonas donde las redes de alcantarillado están ubicadas en zonas verdes con árboles. Las raíces penetran por las juntas o roturas de las tuberías y pueden llegar a causar obstrucciones completas. Estas obstrucciones pueden removerse con equipos corta raíces y también con la aplicación de sulfato de cobre.

- ARENAS Y PIEDRAS: Estos materiales penetran con mayor incidencia en las calles con superficies entierra o lastre, donde por causa de tuberías rotas o buzones sin tapa éstas penetran al alcantarillado sanitario. También se forma arena y sedimento en tramos con muy poca pendiente debido a la descomposición que sufre la materia orgánica

4.2 PERDIDA DE CAPACIDAD

Generalmente se produce por la formación de una capa de sedimentos en la tubería que se da con mayor incidencia en aquellos tramos de baja pendiente o en tramos de baja velocidad del flujo por un bajo caudal de aguas servidas. En muchos casos, viviendas que cuentan con la conexión domiciliaria de alcantarillado, no hacen uso del servicio por influencia de hábitos y costumbres, como consecuencia el tramo transportará un bajo caudal. Muchas veces la solución de este problema, es el rediseño y cambio total del tramo afectado.

4.3 ROTURAS

Las roturas y fallas que se presentan en las redes de alcantarillado frecuentemente pueden ser resultado de algunas de las siguientes causas:

- SOPORTE INAPROPIADO DEL TUBO: Cuando las tuberías del alcantarillado se colocan en una zanja de fondo rocoso, o con piedras en el fondo, con toda seguridad la tubería fallará por falta de uniformidad en la cama de apoyo. Contrariamente, si las mismas tuberías se colocan sobre una cama de apoyo correctamente construida, la capacidad de la tubería para soportar cargas se incrementará.

- FALLAS DEBIDAS A CARGAS VIVAS: Las tuberías colocadas con un inapropiado recubrimiento, con frecuencia tienen grandes probabilidades de colapsar debido a la sobrecarga a la que está sometida, sobre todo si está ubicada en una zona de tráfico pesado. En este caso, el personal de operación y mantenimiento, cuando realice la reparación de la tubería afectada, deberá darle protección adecuada, envolviéndola completamente en concreto para evitar que colapsen nuevamente.

- MOVIMIENTO DEL SUELO: Se presenta durante un sismo e implica la reconstrucción total del tramo fallado, la reposición de las tuberías rígidas por tuberías flexibles con uniones también flexibles soluciona el problema en muchos casos.

- DAÑOS CAUSADOS POR OTRAS INSTITUCIONES: Cuando se reparan calles o se colocan líneas de electricidad, es muy frecuente que se dañen las tuberías de alcantarillado. El personal de operación y mantenimiento debe prever esta situación, indicando la ubicación y profundidad de las mismas a fin de evitar derramamientos de aguas negras.

- RAICES: Cuando el problema de raíces se acentúa, éstas llegan a fracturar las tuberías por lo que es necesario cambiar los tramos afectados

4.4 VANDALISMO

Los problemas asociados con el vandalismo son bien conocidos. La sustracción de tapas de hierro fundido deja las cámaras de inspección al descubierto causando problemas de obstrucción de los colectores. Este problema se acentúa en red de alcantarillado a campo traviesa o ubicada en las márgenes de los ríos, quebradas y acequias, el personal de operación y mantenimiento deberá sellar las tapas con asfalto y arena o concreto si es necesario, a fin de evitar estos problemas. Además, deberá realizar un recorrido periódico y frecuente de estas líneas para la reparación de los daños con la premura del caso evitando daños mayores.

4.5 CONEXIONES CRUZADAS CON PLUVIALES

Con frecuencia ocurren las conexiones clandestinas de aguas pluviales, haciendo el rebose del alcantarillado sanitario durante las lluvias. Esto representa un peligro inminente para la salud y la propiedad. El personal operativo deberá ubicar estas conexiones evaluando las redes de alcantarillado y las aguas arriba del lugar de ocurrencia de los reboses.

5. OPERACIONES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

La Empresa de Servicios públicos de SAN EDUARDO. es responsable de la operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado para asegurar un alto grado de confiabilidad.
Las labores de operación del sistema comienzan paralelamente a la aceptación final de las estructuras terminadas, verificando que la construcción realizada coincida con lo planeado en el proyecto y que se hayan realizado buenas prácticas de construcción.

El responsable de la operación del sistema (representante de la entidad administrativa), deberá realizar una inspección cuantitativa y cualitativa de las obras terminadas. La inspección cuantitativa consiste en comparar las dimensiones especificadas en el proyecto con las dimensiones reales obtenidas (dimensión longitudinal y transversal del alcantarillado, número y ubicación de las estructuras, etc.).
La inspección cualitativa incluye la inspección de las pendientes, del enlucido, del aislamiento, etc., comparando los materiales y procedimientos utilizados con lo especificado en las normas vigentes.

5.1 PUESTA EN MARCHA

Antes de poner en funcionamiento las redes de alcantarillado éstas deberán ser limpiadas, eliminando los desperdicios y los residuos de concreto y yeso, las alcantarillas inaccesibles se inspeccionan utilizando linternas y espejos, inspeccionar los buzones y cámaras y dispositivos simplificados de inspección, para asegurar el libre paso de la totalidad de la sección.

5.2 INSPECCIÓN

La finalidad de la inspección de las redes de alcantarillado es el de tener conocimiento del estado de conservación, a través del tiempo, de los diversos componentes que conforman las redes y en especial las tuberías de drenaje.
La inspección rutinaria debe dirigirse a los colectores conectados a las líneas de alcantarillado con mayor incidencia de problemas. La inspección ayudará a conocer lo siguiente:

- La vejez o antigüedad de la tubería.
- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de depósitos en el fondo o infiltraciones o fugas anormales.
- La penetración de raíces en la tubería.

- La limitación en la capacidad de transporte de las aguas residuales.
- Existencia de tapas de buzones y estado de conservación interno del buzón.

6. MANTENIMIENRO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

En base a la información anterior, el responsable de la operación y mantenimiento deberá programar dos tipos de mantenimiento para cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado: Preventivo y Correctivo.

6.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La mayoría de las obstrucciones ocurren dentro de las casas o propiedades, en las instalaciones sanitarias, así como en las conexiones domiciliarias. Por tanto, las labores de mantenimiento preventivo comienzan en las viviendas de los usuarios.
Se debe hacer un uso apropiado del servicio de alcantarillado, siguiendo las siguientes recomendaciones para evitar la obstrucción de los colectores de menor tamaño.
 No verter a los lavaderos residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar atoros de la red.
 No arrojar al inodoro papeles, toallas higiénicas, trapos, vidrios, aguas de lavado o con contenido de grasas, ni otros objetos extraños al desagüe.
 Las viviendas que cuentan con trampas de grasas internas, deberán realizar la limpieza frecuente del recipiente de retención de grasas.

6.1.1 LIMPIEZA DE LA TRAMPA DE GRASAS

Retire la tapa de la trampa de grasas poniéndola a un costado con cuidado para no romperla.

- Retire las grasas sobrenadantes de la trampa de grasas con un recipiente pequeño (una vez a la semana).
- Con una escobilla pequeña retire las grasas que se encuentren en las paredes y en la tubería de entrada y salida de la trampa de grasas.
- Obstruya la salida de agua de la trampa de grasas con una esponja y retire el agua vertiéndola por la parte superior de la “T” de salida.
- Retire los residuos que se hayan asentado en el fondo de la trampa de grasas y arrójelos a la bolsa de basura. Limpie con agua y esponja y vuelva a colocar la tapa.

6.1.1 LIMPIEZA DE COLECTORES

Se deberá identificar, en función a la antigüedad de la tubería y la pendiente de la misma, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados.

- La frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de seis meses y para los no críticos un año.
- Se deberá realizar la limpieza de los tramos iniciales de los colectores con abundantes chorros de agua o el vehículo succionador.

- Se deberá realizar la limpieza manual de las alcantarillas, para lo cual podrán emplearse barras o varillas de acero.
- Se deberán abrir las tapas de los buzones aguas abajo y aguas arriba del tramo afectado y esperar 15 minutos antes de ingresar, para permitir
- una adecuada ventilación de los gases venenosos que se producen en las alcantarillas.

6.1.2 LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS SIMPLIFICADOS DE INSPECCIÓN

Como parte del programa de mantenimiento de los colectores se deberá realizar la limpieza de los tramos a través de los dispositivos de inspección:

- Los terminales de limpieza ubicados en las cabeceras de las redes de alcantarillado deberán limpiarse con chorros de agua o empleando cables o varillas por lo menos dos veces por año. (utilizando equipo succionador)
- Los tubos de inspección deberán ser lavados con chorros de agua por lo menos una vez por año. (utilizando equipo succionador)
- Las cajas de paso ubicadas en los cambios de pendiente, diámetro y dirección deberán ser limpiados con abundante agua por lo menos 1 vez por año.

6.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente durante el funcionamiento de los colectores.
El planteamiento de las principales actividades de mantenimiento correctivo, así como los materiales, accesorios y procedimientos que se mencionan en el presente manual sólo son de carácter de recomendación, el mantenimiento correctivo comprende la intervención de los colectores en los siguientes casos:

- Atoros.
- Pique y desatoros.
- Rehabilitación de colectores.
- Construcción y reconstrucción de Pozos, cajas o tapas.

6.2.1 ATOROS

Se produce cuando un tramo de tubería es obstruido por algún objeto oacumulación de sólidos que impiden en forma total o parcial el flujo normal de losdesagües, y consecuentemente el represamiento de los desagües. Estas obstrucciones se deben generalmente al arrojo de materiales por la boca de los buzones al encontrarse sin tapa o la tapa deteriorada (rota) o la sedimentación de materiales por la poca velocidad de arrastre existente.
El mantenimiento correctivo comprende la eliminación de estos obstáculos o elementos extraños de los colectores, mediante el empleo de varillas de desatoros y a través de las bocas de inspección de los buzones. Se utilizará también agua a presión o equipo succionador.

El procedimiento para el desarrollo de esta actividad se describe a continuación:

- Ubicación del tramo de la tubería a ser desatorada.
- Traslado de personal, equipo y herramienta a la zona de trabajo.
- Señalización zona de trabajo.
- Introducción de agua a presión.
- Introducción de accesorios metálicos a la tubería, como varillas o toma sondas.

Si no se resolvió el problema efectuar las siguientes actividades:

- Determinar la longitud a partir del buzón, donde se estima se ubique la obstrucción de algún objeto.
- Excavar hasta encontrar la tubería donde se efectuó el atoro.
- Cortar la clave de la tubería en forma rectangular, para extraer el objeto obstruido.

6.2.2 PIQUES Y DESATOROS

Cuando ya no es posible solucionar el problema de atoro a través de las bocas de inspección con las varillas de desatoro, y se verifique que existe un colapso de la tubería y/o obstrucción de la misma por un material difícil de remover (que ha sido ubicado con las varillas), se procede a realizar una excavación denominada "PIQUE" en una longitud aproximada de 12 m aguas abajo del atoro, según la profundidad del colector y el material del terreno que se encuentre.

Descubierta la tubería, se procede a realizar dos orificios, el primero en la zona afectada para extraer los materiales acumulados, y el segundo a 2,50 m aproximadamente del primero, el cual servirá para evacuar el desagüe represado. En todo momento se debe evitar que la zanja se inunde y se deba utilizar e introducir varillas más gruesas (de ϕ ½"a ¾") a partir del primer orificio realizado el desatoro respectivo en forma manual haciendo uso de lampones (mini lampas).

Luego de efectuada la limpieza, se deberá realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento), se verifica que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el pavimento afectado (si lo hubiera). Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla.

6.2.3 REHABILITACIÓN DE COLECTORES

La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o

Reforzamiento de la tubería en todo el tramo afectado. Para el caso del reforzamiento de la tubería en todo el tramo se siguen los siguientes pasos:

- Se realizará la excavación hasta descubrir la tubería (hasta % del diámetro), dejando refinado la zanja. Se colocará el entibado y/o tablestacado de acuerdo a

las características del terreno.

- El reforzamiento de la tubería se llevará a cabo utilizando Concreto siendo necesario colocar un encofrado de madera o metálico que coincida con la campana de la tubería. Este refuerzo de concreto generalmente tiene un espesor de 7,5 cm.
- En algunas oportunidades la tubería presenta grietas en su parte superior, cubriéndolo con tubería de PVC (media luna) y vaciando luego con concreto.
- Los siguientes pasos son los mismos que en una renovación de colectores, se rellena y compacta para luego reponer el pavimento según sea el caso.
- Concluido los trabajos se procede a realizar una limpieza general de las zonas afectadas.

6.2.4 REEPLAZO DE COLECTORES

Los Procedimiento para reemplazo de colectores son los siguientes:

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Desvío de las aguas servidas (si fuera necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Taponeado del colector, en el buzón aguas arriba
- Rotura del pavimento si se necesita
- Excavación de zanja
- Retiro de la tubería dañada
- Refinar y nivelar la zona
- Rectificar pendiente
- Compactar la zona
- Colocar cama de gravilla o arena
- Instalación de tubería
- Prueba hidrahulica
- Relleno y compactación de la zona
- Reposición de pavimento
- Eliminación de desmonte y limpieza de l a zona de trabajo

JASMITH DANIELA SIERRA RODRIGUEZ
REPRESENTANTE LEGAL ISMA INGENIERIA SAS