

**NORMA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS
RESIDUALES Y LLUVIAS**

NMA-SE-RA-010

**ASPECTOS TECNICOS PARA INSPECCIÓN DE REDES Y
ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO**



Código	NMA-SE-RA-010
Estado	VIGENTE
Versión	1.0 – 09/03/2012
Fuente	GUENA – EMCALI EICE ESP - MANTENIMIENTO
Tipo de Documento	NORMA TECNICA DE SERVICIO
Tema	RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS
Comité	TECNICO DE APROBACION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Título	ASPECTOS TÉCNICOS PARA INSPECCIÓN DE REDES Y ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
---------------	---

ÍNDICE

	Pág.
1. PROLOGO	4
2. OBJETO	5
3. ALCANCE	5
4. DEFINICIONES	5
5. REFERENCIAS NORMATIVAS	7
6. REQUISITOS	8
6.1 GENERALIDADES	8
6.2 INSPECCIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO	8
6.2.1 Consideraciones Generales y Aspectos Preliminares	8
6.2.2 Inspección al interior de la Tubería o Box-Culvert	8
6.2.2.1 Actividades previas	9
6.2.2.2 Inspección directa	10
6.2.2.3 Inspección Externa	10
6.2.2.4 Inspección con equipo de inspección de redes	10
6.2.3 Identificación de Defectos o Afectaciones en las Redes y Cámaras de Inspección	12
6.2.4 Localización Circunferencial	12
6.3 METODOLOGIA DE CÁLCULO Y PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS INVENTARIADOS	13
6.3.1 Aspectos Estructurales	13
6.3.2 Aspectos Operacionales	14
6.3.3 Aspectos de la acometida domiciliar (red de conexión)	14
6.4 INSPECCIONES DE CAMARAS Y SUMIDEROS	14
6.5 ENTREGA DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN	15
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
8. ANEXOS	17

1. PROLOGO

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

2. OBJETO

Definir la metodología de las labores de inspección a ejecutarse para establecer acciones preventivas y correctivas en las redes del sistema de alcantarillado de EMCALI EICE ESP.

3. ALCANCE

Esta norma define los parámetros para la ejecución de las labores de inspección de las estructuras (cámaras de alcantarillado, sumideros, separaciones, cajas domiciliarias) y redes (tuberías, box culvert) del sistema de alcantarillado de EMCALI EICE ESP.

4. DEFINICIONES

4.1. COLAPSO

Daño grave recuperable a mediano y largo plazo que se puede presentar en las estructuras y redes que conforman el sistema de alcantarillado, que impacta en la continuidad del servicio.

4.2. CURVATURA

Desplazamiento de la tubería en el plano horizontal

4.3. DEFLEXION

Desplazamiento de la tubería en el plano horizontal y/o vertical.

4.4. DEFORMACIÓN

Pérdida de la forma original de la sección transversal de una tubería o cámara de inspección.

4.5. ESTADO AVANZADO

Se refiere a las actividades de reposición como Grado 3, que se deben proyectar en lo posible en un año, teniendo en cuenta la edad de la tubería. La red presenta desgaste severo (orificios y lavado de material en la batea y laterales del tubo), fisuras y grietas en la tubería que influyen en la infraestructura, cuando la tubería genera constantes filtraciones en laderas o presenta uniones entre tubos muy dilatados o cuando esta desalineada con diagnostico avanzado de forma vertical (descolgada) y horizontal (ondulada) y cuando la red presenta edad superior a 40 años y no puede ser observada por la cámara del equipo de inspección del sistema de alcantarillado.

4.6. ESTADO CRÍTICO

Se refiere las actividades de reposición como Grado 4, que se debe proyectar inmediatamente y con carácter urgente. La red presenta colapso o a punto de colapsar en la mayor parte de su longitud, al igual que orificios y grietas de gran tamaño y/o ausencia de tubería, que amenazan la infraestructura existente y puede generar a su alrededor desplome de los predios con posibles consecuencias catastróficas.

4.7. ESTADO MODERADO

Se refiere a las actividades de reposición como Grado 2, que se deben proyectar en un lapso de 4 a 5 años teniendo en cuenta la edad de la tubería. La red presenta desgaste moderado en la tubería con

fisuras leves en la clave de la tubería que no tengan influencias en obras de infraestructura, cuando presenta uniones entre tubos con dilatación moderada o se encuentre desalineada con diagnóstico moderado de forma vertical (descolgada) y horizontal (ondulada) y cuando la red presenta edad superior a 30 años y no pueda ser observada por la cámara del equipo de inspección del sistema de alcantarillado.

4.8. ESTADO NORMAL

Red en buen estado (corresponde al Grado 1), no presenta lavado de material en la tubería. Se debe proyectar su reposición en un lapso mayor a 20 años.

4.9. EXFILTRACIÓN

Escape del fluido de una tubería o cámara de inspección.

4.10. FALLA

Daño moderado o avanzado, recuperables a corto plazo que se puede presentar en las estructuras y redes del sistema de alcantarillado.

4.11. FISURA

Separación superficial (cerrada) de una tubería, no supera el 50% del espesor del tubo.

4.12. GRIETA

Separación abierta de una tubería, supera el 50% del espesor del tubo.

4.13. INFILTRACIÓN

Ingreso de agua sub-superficial y/o freáticas en un sistema de tuberías, en cámara de inspección o en estructuras.

4.14. JUNTA

Espacio en la cual los extremos de dos unidades continuas de tubería se ensamblan longitudinalmente.

4.15. ROTURA

Separación abierta al 100% del espesor del tubo. Puede incluir desplazamiento.

5. REFERENCIAS NORMATIVAS

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

NORMATIVA DE UNE (UNIFICACIÓN DE NORMAS ESPAÑOLAS)

- Condition of drain and sewer systems outside buildings. Part 1: General requirements. Norma UNE-EN 13508-1:2004.
- Conditions of drain and sewer systems outside buildings. Part 2: Visual inspection coding system. Norma UNE-EN 13508-2:2003.

CONGRESO DE COLOMBIA

- Ley 142 de 1994: por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (Actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)

- Resolución 1096 de 2000: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. Bogotá: MinDesarrollo, 2000 (RAS-2000) versión vigente y sus posteriores actualizaciones.

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EMCALI EICE ESP.

- Aspectos técnicos para la rehabilitación de redes y estructuras de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NMA-SE-RA-011).
- Aspectos técnicos para el mantenimiento de redes y estructuras del sistema de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NMA-SE-RA-013).
- Instalación y condiciones de recibo de redes de alcantarillado EMCALI EICE ESP (NCO-SE-RA-004)
- Manejo e Intervención de zonas verdes. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-PA-001)
- Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-008)
- Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto y colectores de alcantarillado pluvial y sanitario. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-021)
- Programación y control de proyectos. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-038)
- Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial en espacios confinados. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-030)
- Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial para el personal y manejo de equipos empleados en labores de construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-026).
- Tuberías para alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-RA-017)

6. REQUISITOS

6.1 GENERALIDADES

Para la ejecución de los trabajos de inspección del sistema de alcantarillado de EMCALI EICE ESP se debe tener en cuenta los aspectos de manejo del impacto urbano establecidos en la norma de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-AA-021 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto y colectores de alcantarillado pluvial y sanitario", y los requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial definidos en las respectivas normas técnicas de EMCALI EICE ESP.

Los aspectos asociados con limpieza, reparación, construcción y/o rehabilitación deben ser consultados en las normas correspondientes de EMCALI EICE ESP.

6.2 INSPECCIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

6.2.1 Consideraciones Generales y Aspectos Preliminares

La inspección de una red o estructura de alcantarillado consiste en la revisión del estado estructural y operacional y acometida domiciliar con el fin de evaluar fallas, obstrucciones, conexiones erradas y otras alteraciones en las redes o estructuras, utilizando para ello métodos y equipos aprobados por EMCALI EICE ESP. Las labores de inspección deben ejecutarse externamente sobre el trazado de la tubería y al interior de la misma una vez las tuberías estén limpias.

Es necesario verificar la climatología del sitio dado, qué posibles lluvias en zonas afluentes de la tubería a inspeccionar, pueden generar altos flujos que ocasionen el arrastre del operador o equipos en el momento de la inspección.

El personal responsable de la inspección debe tener conocimientos técnicos acreditados sobre construcción, operación y materiales de las redes de alcantarillado, manejo de herramientas y equipos, así como experiencia en este tipo de labores y conocimiento de seguridad industrial y salud ocupacional.

Previo a la ejecución de inspección se debe realizar un informe en el cual se indique detalladamente el método de inspección a utilizar así como también el equipo empleado en el manejo de aguas de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-008 Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes" y una programación de las labores que contenga cronograma de actividades y recursos de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-038 Programación y control de proyectos". La utilización de otro equipo diferente al determinado en esta norma debe estar sujeto a aprobación por parte de EMCALI EICE ESP.

6.2.2 Inspección al interior de la Tubería o Box-Culvert

Consiste en el reconocimiento de las afectaciones al interior de las tuberías y las estructuras del sistema de alcantarillado. La inspección puede realizarse caminando, transitando con un vehículo (directa) o con ayuda de un equipo de inspección de redes o cualquier otro equipo que sea aprobado previamente por EMCALI EICE ESP. Por medio de una inspección óptica se deben evaluar cualitativamente entre otros aspectos:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| - Obstáculos al flujo | - Uniones y/o juntas |
| - Corrosiones internas | - Fugas |
| - Deformación | - Infiltraciones |

- Exfiltración
- Falla
- Daños superficiales
- Curvatura
- Conexión defectuosa
- Presencia de sedimentos, raíces, material de sello, plagas
- Conexiones de acometidas domiciliarias
- Colapso
- Fisura-Grietas
- Rotura
- Deflexión
- Conexiones erradas

6.2.2.1 Actividades previas

Antes de iniciar las labores de inspección interna de redes y estructuras del sistema de alcantarillado se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

Visita preliminar a los sitios de trabajo para revisar el nivel de agua, sedimentos, el diámetro de la tubería, peligro de caída, presencia de piedras y de gases tóxicos que exijan el empleo de equipos de ventilación. En el evento de encontrar espacios confinados se debe diligenciar el formato “Permiso de Trabajo Seguro” (Ver Anexo 1).

Los objetos a inspeccionar deben limpiarse de tal modo que el estado real se pueda determinar y evaluar adecuadamente. Cuando sea necesario, se debe disponer de un sistema de limpieza apropiado para ejecutar esta labor.

Ubicar en los planos el lugar donde se va a trabajar, tipo, extensión y características de ordenamiento de la red a inspeccionar y las posibilidades de entrada y salida de emergencia. Las correcciones a los planos deben ser entregadas al área de catastro de redes de alcantarillado para realizar la actualización.

La limpieza de las tuberías y estructuras debe efectuarse en menos de 24 horas antes de la inspección visual y/o con equipo de inspección de redes, para evitar acumulación de depósitos en el periodo comprendido entre la limpieza y el paso del equipo de inspección de redes.

Se debe verificar que los niveles de agua de la tubería sean mínimos, que permitan que la cámara aprecie los detalles sin obstrucción de visualización en los focos de proyección.

Se deben destapar las cámaras aguas arriba y aguas abajo del lugar, para su ventilación y si es el caso la instalación del equipo de ventilación. Luego de 5 minutos se debe proceder a la verificación de la ausencia de gases tóxicos en el lugar. Siempre se debe tener en cuenta el procedimiento para ingresar a espacios confinados, garantizando un espacio adecuado para la inspección.

Cuando sea necesario que la red se encuentre libre de aguas residuales debe preverse la desviación de las aguas reteniéndolas temporalmente o bombeándolas de acuerdo con las indicaciones de la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-008 Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes".

Previamente y durante toda la etapa de inspección deben tomarse las medidas de protección y seguridad industrial necesarias para evitar una atmósfera explosiva en el tubo y todas las demás consideraciones de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP “NPL-SE-AA-030 Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial en espacios confinados” y aquellas relacionadas con manejo de impacto urbano que

apliquen para el desarrollo de esta actividad de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP " NPL-SE-AA-021 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto y colectores de alcantarillado pluvial y sanitario ".

6.2.2.2 Inspección directa

La inspección directa se efectúa en tuberías de diámetro mayor a 36 pulg. En el recorrido (a pie o con equipo de inspección de redes) se debe obtener información tanto cuantitativa como cualitativa acerca de las deficiencias de las tuberías incluyendo las conexiones erradas. Como el estado actual de la tubería debe documentarse, se deben fotografiar o filmar los daños detectados.

La identificación de las afectaciones debe realizarse de acuerdo al Anexo 2 y lo indicado en la presente norma técnica.

6.2.2.3 Inspección Externa

Consiste en el reconocimiento superficial y la inspección visual de las redes y estructuras del sistema de alcantarillado. Durante el recorrido se pueden detectar fallas en las redes y estructuras de alcantarillado. Las observaciones producto de esta inspección deben ser tomadas en cuenta durante la ejecución de una posterior inspección interna. En la inspección externa debe evaluarse como mínimo:

- Nivel y estado de las tapas de las cámaras de alcantarillado
- Nivel y estado de los sumideros
- Formación de fisuras en el pavimento de las vías
- Afectaciones en el pavimento de las vías por terceros
- Hundimientos en el eje de las tuberías domiciliarias y en el entorno de las cámaras de inspección.
- Lugares de agua estancada.
- Consultar a la comunidad sobre la intervención del sistema

Adicionalmente a través de los siguientes índices se pueden detectar las conexiones erradas en redes de alcantarillado que se encuentren construidas mediante sistema separado:

- Malos olores a través de sumideros o sifones internos de los predios.
- Color gris y malos olores de agua transportada por los colectores de alcantarillado pluvial en época seca.
- Rebose en las tuberías por aumento de caudal en época de invierno.

6.2.2.4 Inspección con equipo de inspección de redes

El equipo requerido para la inspección de las redes y estructuras del sistema de alcantarillado de EMCALI EICE ESP debe contar como mínimo con:

- Sistema de circuito cerrado de televisión
- Puesto de observación y mando

- Dispositivos de mando para el circuito cerrado de televisión
- Monitor para reproducir las imágenes.
- Generador autónomo de corriente
- Equipo de grabación de video

Este equipo debe permitir simultáneamente:

- Visualización de la red
- Archivo de los datos
- Grabación de video
- Software que permita la identificación y calificación de las fallas, deficiencias o cualquier observación que haya sido encontrada durante la inspección.
- Copia de la información en otro sistema de almacenamiento (CDs, DVDs, disco duro externos, entre otros).

La inspección debe realizarse entre cada cámara de inspección y con velocidades de trabajo no mayores a 9 m/minuto. Se debe hacer una pausa en cada conexión de servicio y en cada problema encontrado, además se debe parar la cámara por lo menos 30 segundos para definir si hay infiltración de agua temporal o continua. También debe verificarse la naturaleza de la conexión, si es pluvial o sanitaria.

a) Sistemas de cámaras de circuito cerrado de televisión

Este sistema debe incluir: iluminación, equipo de transporte y de guiado que permita la observación de las redes a lo largo de su diámetro y el recorrido de distancias entre cámaras de inspección, cables con rodillos guía y equipo de medición de longitudes y debe permitir la toma de fotografías detalladas de las fallas encontrados. El equipo debe ser adaptable a todos los materiales, diámetros y secciones de tubería aceptados por EMCALI EICE ESP. Los materiales de tubería se indican en la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-PM-RA-017 Tuberías para alcantarillado".

La cámara debe poseer suficiente profundidad de campo o una focalización regulable a larga distancia. El equipo de iluminación debe garantizar que todos los materiales de las tuberías tengan una iluminación uniforme del campo visual y no debe originar reflejos en el objeto de toma.

Para mover la cámara debe utilizarse un tractor manejado eléctricamente con ruedas u orugas, o un sistema de lancha; se debe permitir mover hacia atrás, hacia adelante, parar cuando sea necesario y trabajar con una velocidad variable. El mecanismo de avance con el tractor y los soportes de la cámara deben garantizar la estabilidad de la misma en el eje del tubo durante la marcha.

b) Puesto de observación y control

Los equipos electrónicos ubicados en este puesto de observación deben proyectar los datos de referencia más importantes, como fecha, hora y lugar de la inspección, nombre del objeto de inspección, distancia y número de fotografía en la imagen del monitor. Se recomienda proyectar los nombres de las averías, flechas indicadoras y datos del contador del video.

6.2.3 Identificación de Defectos o Afectaciones en las Redes y Cámaras de Inspección

Las labores de inspección se deben realizar por tramos. Con el fin de realizar una adecuada evaluación de las fallas o deficiencias de los tramos, se debe hacer simultáneamente a la inspección, una calificación de los defectos encontrados verificando como mínimo los aspectos contemplados en esta norma (Ver Anexo 2).

6.2.4 Localización Circunferencial

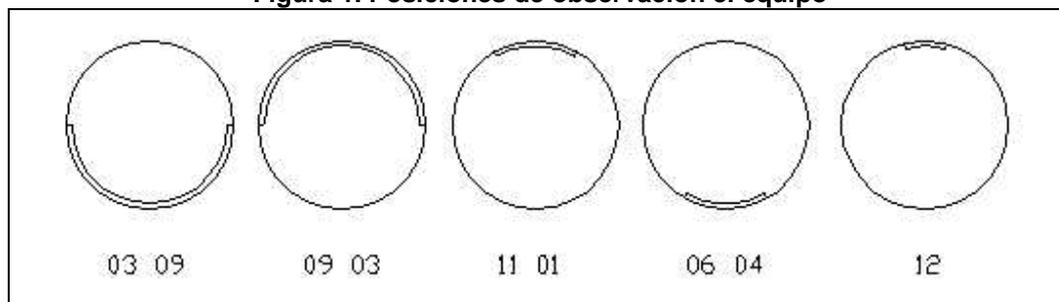
La posición de la observación se puede describir utilizando la localización circunferencial, la cual es determinada por el ángulo que se forma desde el eje vertical que pasa por el centro de la sección circular (el ángulo varía entre 0° y 360°). Ver Tabla 1.

Tabla 1. Localización circunferencial de acuerdo al ángulo

Angulo (grados)	Identificación Posición (Sentido horario)
0±15	12
30±15	1
60±15	2
90±15	3
120±15	4
150±15	5
180±15	6
210±15	7
240±15	8
270±15	9
300±15	10
330±15	11
360±15	12

En la Figura 1 se presentan algunas posiciones de observación del equipo (sentido horario).

Figura 1. Posiciones de observación el equipo



6.3 METODOLOGIA DE CÁLCULO Y PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS INVENTARIADOS

6.3.1 Aspectos Estructurales

La evaluación estructural interna, califica el estado de las tuberías inspeccionadas dependiendo de los defectos estructurales observados durante la inspección. Cada una de estas características es evaluada por un sistema de puntajes y relacionada directamente con una clasificación que establece criterios para determinar el grado o nivel de deterioro de un alcantarillado con respecto a la probabilidad de un colapso del mismo (Ver Anexo 2 y Tabla 2).

Tabla 2. Estado estructural de la tubería

PUNTAJE MAXIMO	GRADO	ESTADO
Menos de 39	1	Normal
40 – 79	2	Moderado
80 – 164	3	Avanzado
>165	4	Crítico

Con todo el tramo inspeccionado y clasificado por su estado, se dan las siguientes recomendaciones:

- GRADO 1

No se encontraron defectos importantes que afecten la estabilidad estructural de la tubería. Se recomienda realizar nuevas inspecciones en un plazo de 3 a 5 años para verificar el estado estructural.

- GRADO 2

El (los) defecto (s) encontrado (s) pueden generar problemas de tipo estructural e hidráulico, se debe tomar acciones correctivas y/o preventivas con el fin de minimizar la probabilidad de falla. Se recomienda realizar nuevas inspecciones y verificar las fallas más importantes en un plazo de 1 a 3 años para confirmar que la probabilidad de colapso no ha aumentado. Se deben realizar reparaciones puntuales de acuerdo con los defectos encontrados.

- GRADO 3

Los defectos encontrados son de gran importancia y pueden generar problemas de tipo estructural e hidráulico. Se deben tomar acciones preventivas y/o correctivas con el fin de evitar colapso puntual o generalizado en la tubería.

- GRADO 4

La tubería está colapsada o a punto de colapsar. Se deben tomar medidas de emergencia y ejecutar los saneamientos y la rehabilitación necesaria de inmediato según el caso, para evitar daños adicionales y poder poner en funcionamiento normal el sistema.

6.3.2 Aspectos Operacionales

La calificación se obtiene como la sumatoria de los defectos observados en el tramo (Ver Anexo 2). De acuerdo a estos puntajes se determina el estado definitivo del tramo teniendo en cuenta lo establecido en la Tabla 3.

Tabla 3. Estado de operación de la tubería

PUNTAJE MAXIMO	GRADO	FUNCIONAMIENTO
0-2	1	Bueno
3-10	2	Aceptable
>10	3	Deficiente

Con todo el tramo inspeccionado y clasificado por su estado, se dan las siguientes recomendaciones:

- GRADO 1

El sistema funciona en buenas condiciones hidráulicas.

- GRADO 2

Los defectos encontrados pueden generar problemas de tipo hidráulico, se deben tomar acciones preventivas y/o correctivas con el fin de minimizar la probabilidad de fallo en el sistema.

- GRADO 3

Se deben tomar medidas de emergencia y ejecutar los saneamientos necesarios de inmediato, para obtener el funcionamiento normal el sistema.

6.3.3 Aspectos de la acometida domiciliar (red de conexión)

Se enuncia en el formato “Reporte de Inspección de redes” las observaciones que se encuentran en la inspección, estas no se suman con las fallas generadas en los aspectos estructurales y operacionales anteriormente descritos (Ver Anexo 4).

6.4 INSPECCIONES DE CAMARAS Y SUMIDEROS

Durante la inspección del sistema seleccionado, se van localizando fallas, en donde cada una de ellas corresponde a un puntaje asignado según la gravedad del problema. Estas fallas son clasificadas dependiendo del defecto estructural, operacional y en las domiciliarias de acuerdo a lo descrito en el Anexo 2.

Para verificar el estado de las cámaras y sumideros se deben utilizar los parámetros empleados para la inspección de redes de alcantarillado y la información debe ser registrada en los formatos del Anexo 5 y Anexo 6.

6.5 ENTREGA DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN

Como producto de la inspección debe entregarse un informe que contenga como mínimo lo siguiente:

- Entregar en medio físico y magnético, el formato de inspección de cámaras que incluya la información básica y calificación de las fallas encontradas en la red, con un esquema que indique los detalles encontrados a lo largo del tramo analizado. El formato de inspección debe dar una breve descripción de todas las fallas detectadas con la distancia desde la cámara inicial (Ver Anexo 4). Si se toman fotos, un número de identificación debe ser atribuido para cada foto con su referencia.
- Para la inspección de cámaras y sumideros debe quedar consignado en medio magnético y en el formato del Anexo 5 y Anexo 6 respectivamente.
- Si la inspección se realiza utilizando equipo de inspección de redes debe entregarse un video en formato digital del tramo inspeccionado, si la inspección es directa o externa debe entregarse un registro fotográfico del tramo. Si se considera necesario se deben entregar fotografías de los detalles relevantes de las estructuras.
- Se tiene que presentar un resumen de todos los tramos inspeccionados en medio magnético y en el formato del Anexo 7.

A partir de la información proporcionada se determinan las acciones a seguir como reparación, reposición y/o rehabilitación de los tramos que se requieran. Los aspectos técnicos de la rehabilitación de redes se consideran en la norma de EMCALI EICE ESP "NMA-SE-RA-011 Aspectos técnicos para la rehabilitación de redes y estructuras de alcantarillado".

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.

8. ANEXOS

Anexo 1. Permiso de Trabajo Seguro

		<h2 style="text-align: center;">PERMISO DE TRABAJO SEGURO</h2>			
PERMISO U ORDEN DE TRABAJO N°:					
TAREA A EJECUTAR	<input type="checkbox"/> Trabajo en caliente	<input type="checkbox"/> Trabajo en alturas	<input type="checkbox"/> Trabajos en espacios confinados	<input type="checkbox"/> Trabajo en sistemas eléctricos	
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y EQUIPOS DE SEGURIDAD NECESARIOS PARA ESTE TRABAJO					
Casco con barbuquejo y tres puntos de anclaje	<input type="checkbox"/>	Proteccion facial	<input type="checkbox"/>	Equipos de aire asistido (autocontenidos, líneas de aire)	<input type="checkbox"/>
Guantes de baqueta	<input type="checkbox"/>	Guantes de PVC	<input type="checkbox"/>	Blower	<input type="checkbox"/>
Guantes de neopreno	<input type="checkbox"/>	Ropa de trabajo	<input type="checkbox"/>	Medidores de gases y vapores	<input type="checkbox"/>
Guantes de nitrilo	<input type="checkbox"/>	Peto de camaza	<input type="checkbox"/>	Elementos de señalizacion	<input type="checkbox"/>
Guantes dielectricos	<input type="checkbox"/>	Polainas	<input type="checkbox"/>	Radio	<input type="checkbox"/>
Botiquin	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>	Cinta de demarcacio	<input type="checkbox"/>
ELEMENTOS DE PROTECCION CONTRA CAIDA Y SISTEMAS DE ACCESO NECESARIO PARA ESTE TRABAJO					
Mecanismos de anclaje	<input type="checkbox"/>	Mosquetones	<input type="checkbox"/>	Gorro para poste	<input type="checkbox"/>
Puntos de anclaje	<input type="checkbox"/>	Eslinga para restriccion	<input type="checkbox"/>	Doble stop	<input type="checkbox"/>
Lineas de vida horizontal cable	<input type="checkbox"/>	Eslinga para posicionamiento	<input type="checkbox"/>	Salvacaidas	<input type="checkbox"/>
Lineas de vida horizontal cuerda	<input type="checkbox"/>	Eslinga para detencion	<input type="checkbox"/>	Poleas	<input type="checkbox"/>
Lineas de vida vertical cable	<input type="checkbox"/>	Aarnes de seguridad	<input type="checkbox"/>	Tripode	<input type="checkbox"/>
Lineas de vida vertical cuerda	<input type="checkbox"/>	Cuerda	<input type="checkbox"/>	Gruas con canasta	<input type="checkbox"/>
MEDIDAS DE SEGURIDAD (Marque SI/NO/ NA Según el caso)					
TRABAJO EN CALIENTE	ESPACIOS CONFINADOS	RIESGO ELECTRICO	TRABAJO EN ALTURAS		
<input type="checkbox"/> Se encuentra el equipo o zona libre de gases, presion,piso mojado o humedo, elementos combustibles?	<input type="checkbox"/> Realizo inspeccion previa al sitio?	<input type="checkbox"/> ha sido el equipo identificado y desconectado electricamente?	<input type="checkbox"/> Sistema de proteccion contra caidas		
<input type="checkbox"/> Verifico el estado de los equipos?	<input type="checkbox"/> Se ha revisado si hay presencia de tuberias y/o cableado de cualquier tipo?	<input type="checkbox"/> Area demarcada y señalizada?	<input type="checkbox"/> Area demarcada y señalizada		
<input type="checkbox"/> Se encuentra el procedimiento de trabajo seguro PTS?	<input type="checkbox"/> Se encuentra el procedimiento de trabajo seguro PTS?	<input type="checkbox"/> Se inspecciono las conexiones, tableros y subestaciones?	<input type="checkbox"/> Se realizo inspeccion a los equipos de trabajo y herramientas		
<input type="checkbox"/> Cuenta el area con suficiente aireacion?	<input type="checkbox"/> Se verifico las condiciones fisicas de las personas que ingresan?	<input type="checkbox"/> Se encuentra disponible el equipo contra incendios?	<input type="checkbox"/> Las canastas cuentan con punto de anclaje		
<input type="checkbox"/> Se realizo la induccion al personal en la prevencion de riesgos?	<input type="checkbox"/> Verifico el estado de los equipos y elementos de proteccion personal?	<input type="checkbox"/> El area se encuentra despejada?	<input type="checkbox"/> Inspeccion a escaleras(paralelas, peldaños, trava peldaños, polea, cuerda y zapatas.)		
<input type="checkbox"/> se encuentran los equipos y herramientas en buen estado?	<input type="checkbox"/> Se verifico el conocimiento del personal de los riesgos existentes en el lugar?	<input type="checkbox"/> Se ha instruido al personal frente a los riesgos que se puedan presentar durante este trabajo ?	<input type="checkbox"/> Se realizo induccion al personal en prevencion de riesgos?		
<input type="checkbox"/> Cuenta con un extintor disponible en el punto de trabajo?	<input type="checkbox"/> Se encuentra el personal capacitado en primeros auxilios?	<input type="checkbox"/> Se cuenta en el sitio con sistemas de proteccion complementario(mantas, protectores de linea,protectores de cruceta, poste, Etc	<input type="checkbox"/> Divulgacion de procedimiento de primeros Auxilios,Rescate		
	<input type="checkbox"/> Se dispone de extintor de Co2?	<input type="checkbox"/> Todas las fuentes de alimentacionde equipo han sido bloqueadas y etiquetadas.	<input type="checkbox"/> Cuenta con sistema de aseguramiento para las herramientas y equipos		
	<input type="checkbox"/> Se ha hecho la conexión a tierra de los equipos de soldadura u otros requeridos?	<input type="checkbox"/> Se han tenido en cuenta las distancias minimas de seguridad.	<input type="checkbox"/> Cuenta y conoce el PTS		
	<input type="checkbox"/> Se ventilo suficientemente el area de trabajo (minimo 20 min)	<input type="checkbox"/> Los circuitos y/o equipos a trabajar han sido previamente identificados.			
	<input type="checkbox"/> Se realizaron las evaluaciones ambientales previas en el sitio?	<input type="checkbox"/> Si se trabaja con lineas desenergizadas se han cumplido las 5 reglas de oro?			
	<input type="checkbox"/> se registraron las mediciones ambientales obtenidas?				

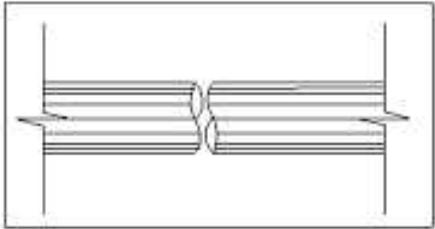
		<h2>PERMISO DE TRABAJO SEGURO</h2>			
FECHA DE EXPEDICION			VALIDEZ		
		Desde (Hora)		Hasta(Hora)	
DEPARTAMENTO:	AREA:	ENCARGADO DEL GRUPO			
SOLICITANTE:	CARGO:	NOMBRE:			
Descripcion del Trabajo:		CARGO:		Reg.:	
		Este permiso de trabajo es valido solamente hasta finalizar el turno de trabajo, para su prorrogas debe ser aprobado por el encargado del grupo.Expira como consecuencia de la ocurrencia de peligros como escapes de gas,derrame de liquidos inflamables,cambios drasticos en la operacion, alteraciones del clima, desacato de normas de seguridad,e incluso la ocurrencia de un accidente de			
GRUPO DE TRABAJO					
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
NOMBRE:	CARGO:		FIRMA:		
APROBACIONES PARA EJECUTAR EL TRABAJO					
JEFE DE AREA			ENCARGADO DEL GRUPO		
NOMBRE:		NOMBRE:			
CARGO:		CARGO:			
FIRMA:		FIRMA:			
FINALIZACION					
<input type="checkbox"/> Trabajo finalizado		<input type="checkbox"/> Trabajo No finalizado		Sitio limpio y asegurado SI <input type="checkbox"/>	
AREA VERIFICADA POR:					
JEFE DE AREA			ENCARGADO DEL GRUPO		
NOMBRE:		NOMBRE:			
CARGO:		Reg.:		CARGO:	
FIRMA:		Reg.:		FIRMA:	
¡IMPORTANTE!					
El presente formato de permiso de trabajo representa una guia para identificacion de peligros y riesgos de trabajo critico a ejecutar dentro o fuera de un area de la empresa. Esta guia no reemplaza las obligaciones de la Ley Colombiana y Normas Tecnicas establecidas para los temas relacionados en seguridad industrial, salud ocupacional y proteccion al medio ambiente.					
OBSERVACIONES :					

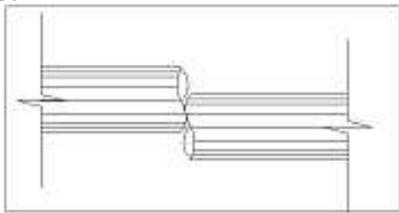
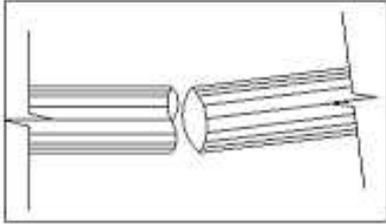
ANEXO 2. CALIFICACION DE TUBERÍAS

Anexo 2.1 TUBERIAS PREFABRICADAS

111 DETALLE DE LOS PARAMETROS PARA CALIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LA TUBERÍA

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1110i	Inicio	Inicio de la inspección			
1111	Deformación (solo aplica para tuberías flexibles)	<p>Descripción: Variación en la dimensión vertical u horizontal del tubo. La sección transversal de la tubería se ha deformado.</p> <p>Orientación de la deformación:</p> <p>A. Vertical del tramo: La altura de la tubería se reduce, deformación o deflexión en la sección transversal. A1. Deformación en la sección transversal >3% y <7,5%. A2. Deformación en la sección transversal >7,5% y <12,5%. A3. Deformación en la sección transversal >12,5%. B. Horizontal del tramo: El ancho de la tubería se reduce > 12,5 %.</p>	10 80 165 165	Cambio porcentual de la sección transversal del tubo.	Posición circular de la deformación. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1112	Fisura/Grieta	<p>Descripción: Fisura: Separación superficial <=50%. Grieta: Separación superficial >50% y <100%</p> <p>Naturaleza de la observación:</p> <p>A. Fisura Superficial: la fisura solo está en la superficie. A1. Longitudinal: La fisura es paralela al eje de la tubería. A2. Circular: La fisura se encuentra principalmente alrededor de la circunferencia de la tubería. A3. Compleja: Grupo de fisuras que no se pueden describir como longitudinales o circunferenciales. A4. Helicoidal. B. Grieta: La grieta es una línea visible en la pared de la tubería. B1. Longitudinal: La grieta es paralela al eje de la tubería. B2. Circular: La grieta se encuentra principalmente alrededor de la circunferencia de la tubería. B3. Compleja: Grupo de grietas que no se pueden describir como longitudinales o circunferenciales. B4. Helicoidal.</p>	2 2 2 2 10 10 80 80		Posición circular de la fisura o grieta. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1113	Rotura o colapso	<p>Descripción: Rotura: $\geq 100\%$ Orificio, abertura o partes ausentes.</p> <p>A. Rotura: orificio, abertura o partes ausentes en la pared de la tubería. A1. Orificio $< 1/4$ de la sección transversal de la tubería. A2. Orificio $> 1/4$ de la sección transversal de la tubería.</p> <p>B. Colapso: pérdida completa de la integridad de la estructura.</p>	80 165 165	Cambio porcentual de la sección transversal del tubo.	Posición circular de la rotura. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1114	Material de sello introducido en la tubería	<p>Descripción: Todo o parte del material usado para sellar una junta entre dos tubos está entre la tubería.</p> <p>Tipo de material de sello: A. Sello de anillo. A1. Desplazado visiblemente pero no se introduce en el tubo. A2. Menos de la mitad del anillo desprendido. A3. Más de la mitad del anillo desprendido. A4. Roto</p> <p>B. Otro sellante. El tipo de sello se incluirá en la sección de observaciones. B1. Sellante reduce el área $< 5\%$ B2. Sellante reduce el área $5\% - 20\%$ B3. Sellante reduce el área $> 20\%$</p> <p>C. Sin Sello.</p>	1 5 8 2 1 2 5 8	Donde el sellante no es de anillo, la reducción en el área representativa se expresa en porcentaje. Cada Junta se califica individualmente con su puntaje correspondiente.	Posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1115	Junta Desplazada	<p>Descripción: Las tuberías adyacentes se desplazan de su posición prevista. Los desplazamientos longitudinales de menos de 10mm no se registran.</p> <p>Tipo de desplazamiento: A. Longitudinal: El desplazamiento de la tubería es paralelo al eje de la alcantarilla. A1. Menos del 10% de la longitud de la campana A2. Entre 10 y 20% de la longitud de la campana A3. Mayor al 20% de la longitud de la campana</p>  <p>B. Radial: La tubería se desplaza en dirección perpendicular al eje de la alcantarilla. B1. Menos del 10% de la longitud de la campana B2. Entre 10 y 20% de la longitud de la campana. B3. Mayor al 20% de la longitud de la campana.</p>	2 5 80 2 5 80	Porcentaje de desplazamiento de la junta con respecto a la longitud de la campana.	La dirección longitudinal, radial o angular del desplazamiento alrededor de la pared de la tubería. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
		 <p>C. Angular: los ejes de la tubería no son paralelos. C1. Menos del 10% de la longitud de la campana C2. Entre 10 y 20% de la longitud de la campana C3. Mayor al 20% de la longitud de la campana.</p> 	<p>2 5 80</p>		
1116	Daños Superficiales	<p>Descripción: La superficie de la tubería se ha dañado por acción química.</p> <p>Tipo de Daño: A. Rugosidad A1. Rugosidad normal A2. Rugosidad moderada A3. Rugosidad avanzado A4. Rugosidad crítico</p> <p>B. Descascaramiento B1. Descascaramiento normal B2. Descascaramiento moderado B3. Descascaramiento avanzado B4. Descascaramiento crítico</p> <p>C. Agregado visible C1. Agregado visible normal C2. Agregado visible moderado C3. Agregado visible avanzado C4. Agregado visible crítico</p> <p>D. Agregado saliendo de la superficie D1. Agregado saliendo de la superficie normal D2. Agregado saliendo de la superficie moderado D3. Agregado saliendo de la superficie avanzado D4. Agregado saliendo de la superficie crítico</p> <p>E. Agregado ausente</p> <p>F. Refuerzo visible F1. Refuerzo visible normal F2. Refuerzo visible moderado F3. Refuerzo visible avanzado F4. Refuerzo visible crítico</p>	<p>5 40 80 165</p> <p>5 40 80 165</p> <p>5 40 80 165</p> <p>5 40 80 165</p> <p>165</p> <p>5 40 80 165</p>	<p>La calificación debe representar la totalidad del tramo (Ej: Avanzado y crítico para daños predominantes en todo el tramo) Para la localización longitudinal se debe registrar el punto donde inicia el daño.</p>	<p>Posición circular del daño superficial. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.</p>

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
		G. Refuerzo saliendo de la superficie			
		G1. Refuerzo saliendo de la superficie normal	5		
		G2. Refuerzo saliendo de la superficie moderado	40		
		G3. Refuerzo saliendo de la superficie avanzado	80		
		G4. Refuerzo saliendo de la superficie crítico	165		
		H. Refuerzo corroído			
		H1. Refuerzo corroído normal	5		
		H2. Refuerzo corroído moderado	40		
		H3. Refuerzo corroído avanzado	80		
		H4. Refuerzo corroído crítico	165		
		I. Abrasión sobre la superficie.			
		I1. Abrasión sobre la superficie normal	5		
		I2. Abrasión sobre la superficie moderado	40		
		I3. Abrasión sobre la superficie avanzado	80		
		I4. Abrasión sobre la superficie crítico	165		
		J. Residuos de corrosión en la superficie			
		J1. Residuos de corrosión en la superficie normal	5		
		J2. Residuos de corrosión en la superficie moderado	40		
		J3. Residuos de corrosión en la superficie avanzado	80		
		J4. Residuos de corrosión en la superficie crítico	165		
		K. Tubería porosa			
		K1. Tubería porosa normal	5		
		K2. Tubería porosa moderada	40		
		K3. Tubería porosa avanzado	80		
		K4. Tubería porosa crítico	165		
		Otros daños superficiales			
		L. Ataque Químico - Daños encima del nivel del agua			
		L1. Ataque Químico - Daños encima del nivel del agua normal.	5		
		L2. Ataque Químico - Daños encima del nivel del agua moderado.	40		
		L3. Ataque Químico - Daños encima del nivel del agua avanzado.	80		
		L4. Ataque Químico - Daños encima del nivel del agua crítico.	165		
		M. Ataque Químico - Daños por debajo del nivel del agua			
		M1. Ataque Químico – Daños por debajo del nivel del agua normal.	5		
		M2. Ataque Químico – Daños por debajo del nivel del agua moderado	40		
		M3. Ataque Químico - Daños por debajo del nivel del agua avanzado	80		
		M4. Ataque Químico - Daños por debajo del nivel del agua crítico.	165		

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1117	Curvatura del alcantarillado	<p>Descripción: Desplazamiento de la tubería en el plano horizontal.</p> <p>A. Curvatura del alcantarillado a la izquierda. B. Curvatura del alcantarillado a la derecha.</p>			La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1118	Deflexión	<p>Descripción: Desplazamiento de la tubería en el plano horizontal y/o vertical</p> <p>A. Deflexión puntual</p>	40	Debe ser expresado como un porcentaje de la reducción del diámetro interior del tramo.	La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1119	Reparación puntual	<p>Descripción: Sección corta del alcantarillado que ha sido reparada.</p> <p>A. Reparación en buen estado B. Reparación en mal estado</p> <p>Se debe indicar si está en buen estado o en mal estado la acometida domiciliar.</p>			La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

112 DETALLE DE LOS PARÁMETROS PARA CALIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN DE LA TUBERÍA

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1121	Obstrucción por acometida domiciliar	<p>Descripción: Tubo conector proyectado en la tubería, que obstruye la sección transversal de ésta.</p> <p>A.5%-20% B.20%-50% C. > 50%</p>	2 7 11	La reducción en el área de la sección transversal se expresa como porcentaje.	La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1122	Raíces	<p>Descripción: Raíces de árboles u otras plantas crecen en la tubería por causa de los defectos en las conexiones o juntas.</p> <p>A.Raíz bloqueando una acometida domiciliar. B.Raíces finas independientes. C.Masa compleja de raíces. C1.5%-20% C2.20%-50% C3.>50%</p>	7 2 2 7 11	La reducción en el área de la sección transversal se expresa como porcentaje.	La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1123	Depósitos pegados, sedimentados o ingreso de suelo	<p>Descripción: Material pegado a la pared de la tubería, depositado en la batea o suelo que se introduce en la tubería.</p> <p>A. Sedimentos A1. 5% - 20% A2. 20% - 50% A3. >50%</p> <p>B. Grasa. B1. 5%-20% B2. 20% - 50% B3. >50%</p> <p>C. Materiales pegados a la pared de la tubería. C1. 5% - 20% C2. 20% - 50% C3. >50%</p> <p>D. Incrustación. D1. 5%-20% D2. 20% - 50% D3. > 50%</p> <p>Grados de Obstrucción de la Tubería: - Sedimentación puntual: Es la obstrucción de un segmento de tubería con material ubicado dentro del tramo (ver Anexo3). -Sedimentación parcial: Es la obstrucción del tramo pero en una mayor longitud (ver Anexo 3). -Sedimentación total: Obstrucción total del tramo (ver Anexo 3).</p>	2 7 11 2 7 11 2 7 11	La reducción en el área de la sección transversal se expresa como porcentaje.	La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1124	Otros obstáculos	<p>Descripción: Objetos en la tubería que obstruyen el área de la sección transversal.</p> <p>A. Unidad desprendida de ladrillo o concreto que permanece en el fondo de la tubería. B. Pieza rota de tubo que está en la parte baja del tubo. C. Protuberancia a través de la pared. D. Objeto incrustado en la junta. E. Entrada de algún elemento a través de una conexión o junta.</p>	<p>11</p> <p>11</p> <p>11</p> <p>11</p> <p>11</p>		La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1125	Infiltración	<p>Descripción: Ingreso de agua a través de las paredes de la tubería, de las uniones o de defectos.</p> <p>A. Sudoración: ingreso lento del agua sin goteos visibles. B. Goteo: goteo interno sin flujo constante. C. Chorro: flujo de agua continuo y/o a presión.</p>	<p>2</p> <p>7</p> <p>11</p>		La posición circular del defecto. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

113 DETALLE DE PARAMETROS DE LA CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DOMICILIAR (PARAMETROS NO CALIFICABLES)

Código	Caracterización	Información Adicional	Medición	Localización
1131	Defectos de la conexión de la acometida domiciliar	<p>Descripción: Otra tubería está conectada a la tubería que está siendo inspeccionada. Conexión defectuosa.</p> <p>A. Acometida domiciliar con accesorio y en buen estado.</p> <p>B. Acometida domiciliar sin accesorio. Si la acometida domiciliar tiene una rotura, remitirse al defecto rotura o colapso; Código 1113.</p> <p>C. La posición de la acometida domiciliar es incorrecta.</p> <p>D. Hay un orificio (entre la acometida domiciliar y la tubería principal).</p> <p>E. Hay un orificio parcial (alrededor de la parte de la circunferencia del tubo de comunicación) entre el extremo del tubo de comunicación y el tubo principal.</p> <p>F. Daño en la acometida domiciliar.</p> <p>G. Obstrucción en la acometida domiciliar.</p> <p>H. Corte irregular o defectuoso (entre la acometida domiciliar y la tubería principal).</p>		La posición del centro de la acometida domiciliar alrededor de la pared de la tubería principal del alcantarillado, ubicada en el cuadrante horario. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1132	Exfiltración	<p>Definición: Salida visible del flujo de agua de la tubería.</p>		Localización circular donde sea visible. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1133	Plagas	<p>Definición: Plagas realmente observadas. Roedores, cucarachas, hormigas, entre otros.</p>		
1134	Flujo en una conexión	<p>Definición: Información acerca del flujo de una tubería conectada a la tubería principal.</p> <p>A. Conexión errada de alcantarillado pluvial a sanitario.</p> <p>B. Conexión errada de alcantarillado sanitario a pluvial.</p> <p>C. Conexión no es errada.</p> <p>D. No se reconoce el tipo de conexión.</p>		La posición circular donde sea visible. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

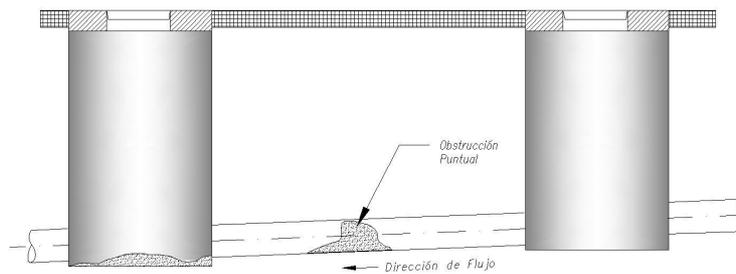
ANEXO 2.2 COLECTORES EN LADRILLO

121 DETALLE DE CARACTERÍSTICAS DE DEFECTOS O AFECTACIONES PARA CALIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE COLECTORES EN LADRILLO

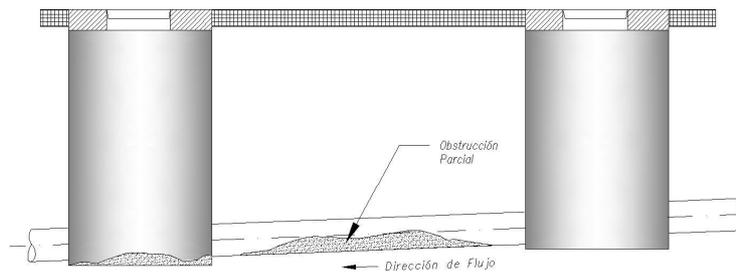
Código	Caracterización	Información Adicional	Calificación	Medición	Localización
1211	Defecto en el ladrillo o la mampostería	<p>Definición: Unidades individuales de ladrillo o mampostería de una red de alcantarillado se han movido de su posición original.</p> <p>A. Desplazamiento de Ladrillos o unidades de mampostería.</p> <p>B. Ausencia de Ladrillos o unidades de mampostería B1. < 1/4 de la sección transversal de la tubería. B2. > 1/4 de la sección transversal de la tubería.</p> <p>C. Colapso del colector</p> <p>D. Se puede observar otra capa de ladrillo o mampostería.</p> <p>E. Nada es visible a través del orificio que deja el ladrillo o mampostería.</p>	<p>80</p> <p>120 165</p> <p>165</p>	Cambio porcentual de la sección transversal del colector.	La posición circular donde sea visible. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.
1212	Falta de mortero	<p>Definición: Falta todo o parte del mortero de los ladrillos o de la mampostería.</p> <p>A1. Falta mortero entre 15-50 mm A2. Falta mortero > 50 mm</p>	<p>10 40</p>	La profundidad, en milímetros, de la superficie del ladrillo a la superficie del mortero.	La posición circular donde sea visible. Es la abscisa que marca el equipo de inspección de redes en cada conexión domiciliar, medido en m.

ANEXO 3. GRADO DE COLMACIÓN DE TUBERIAS

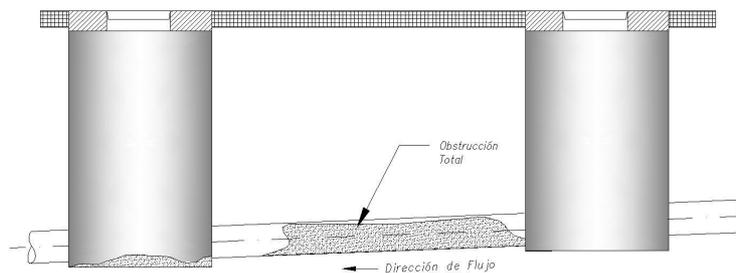
OBSTRUCCION PUNTUAL



OBSTRUCCION PARCIAL



OBSTRUCCION TOTAL



Dimensiones en centímetros



GRADO DE COLMATACION DE TUBERIAS

Anexo
Codigo NMA-SE-RA-010

DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.

ESCALA: SIN ESC. FECHA: JUL/2008

Anexo 7. Resumen de Inspección de Cámaras y/o Sumideros

CONCEPTO DE RED DE ALCANTARILLADO	Nº Cámara de inicio	Nº Cámara de llegada	DIRECCION	BARRIO	COMUNA	DIAMETRO (Longitud)	MATERIAL	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	TIPO CAMARA	TIPO ALCANTARILLADO	ESTADO RED CENTRAL	ESTADO RED DOMICILIAR	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	EDAD APROX (AÑOS)	LONGITUD (m)	OBSERVACIONES	
	Longitud TOTAL inspeccionada (metros)																