

**18. CAPÍTULO TÉCNICO 6. ESTUDIOS Y DISEÑOS
REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**



ALCALDIA MAYOR
BOGOTÁ D.C.
Instituto
DESARROLLO URBANO

CONCURSO DE MÉRITOS

FACTIBILIDAD, ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PUNTOS INESTABLES DE LA VÍA BOGOTÁ - LA CALERA

CAPÍTULO 6

REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

BOGOTÁ D. C., MAYO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETO	3
2	ANTECEDENTES	3
	A la fecha de elaboración del presente documento, no se ha obtenido respuesta por parte de EAB ESP a la solicitud 3.	
4	ALCANCE	4
4.1	ETAPA DE RECOLECCIÓN, VALIDACIÓN, ANÁLISIS Y COMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN	4
4.2	ETAPA DE FACTIBILIDAD	5
4.3	ETAPA DE DISEÑO	5
5	PRODUCTOS	7
5.1	INVESTIGACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS, PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RECOMENDACIONES	7
5.1.1	JUSTIFICACIÓN	7
5.1.2	GENERALIDADES	8
5.1.3	REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA QUE REALICE LA INVESTIGACIÓN DE REDES	9
5.2	PRODUCTOS A ENTREGAR	9
5.2.1	INFORME PRELIMINAR DE INVESTIGACIÓN DE REDES CON EL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	9
5.2.2	PLANOS E INFORME DEFINITIVO CON EL ESTUDIO DE LAS REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES Y CRONOGRAMA DE INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV	10
5.2.3	PLANOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES CON LAS RECOMENDACIONES PRELIMINARES EN PLANTA E INFORMES CON LOS RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV	10
5.2.4	DISEÑO AJUSTADO EN PLANTA DE LAS REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS E INFORME DEFINITIVO DE LAS INSPECCIONES DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV/VI PÚBLICOS	11
5.2.5	PLANOS E INFORME CON LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS	11
5.3	REDES DE ALCANTARILLADO	12
5.3.1	INVESTIGACIÓN DE REDES	12
5.3.2	DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO	15
5.3.3	REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS DE REDES DE ALCANTARILLADO	18
5.4	REDES DE ACUEDUCTO	18
5.4.1	INVESTIGACIÓN DE REDES	18
5.4.2	DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	20
5.4.3	REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS DE REDES DE ACUEDUCTO	21
5.5	SISTEMAS DE SUBDRENAJE	21
5.6	SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDES)	22
5.7	RELACION DE LOS DOCUMENTOS A ENTREGAR POR EL CONSULTOR PARA LA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	26
5.8	NIVELACIÓN	30
5.8.1	NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO	30
5.8.2	NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO	31
5.9	INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	31
5.9.1	DESCRIPCIÓN	31
5.9.2	RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN	31
5.9.3	MANEJO DE AGUAS EN LOS CONDUCTOS	31
5.9.4	LIMPIEZA DE LA TUBERÍA	32
5.9.5	POZOS OCULTOS	32
5.9.6	FORMATOS DE INSPECCIÓN	32

5.9.7	MANEJO DE LA INFORMACIÓN.....	32
5.9.8	RELACION DE ESTUDIOS, PLANOS Y ESQUEMAS.....	33
5.9.9	DISPOSICIÓN DE MATERIAL.....	33
5.9.10	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	33
5.9.11	EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO.....	33
5.9.12	INSPECCIÓN TELEVISADA.....	33
5.9.13	DIAGNÓSTICO REDES.....	34
6.	COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN.....	34
6.1.	ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	34
6.2.	MODELACIÓN HIDRÁULICA.....	35
6.3.	ESTUDIO DE SOCAVACIÓN.....	35
6.4.	PRODUCTOS ENTREGABLES HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN.....	35

CAPÍTULO 6

REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

1 OBJETO

El objeto del componente hidráulico de este proceso corresponde a la elaboración de la Factibilidad, los Estudios y Diseños de las redes de acueducto y alcantarillado que sean necesarias para el mantenimiento y/o reconstrucción de los puntos inestables en la vía Bogotá – La Calera.

2 ANTECEDENTES

Para adelantar los diseños hidráulicos que garanticen el adecuado funcionamiento de los servicios de acueducto y alcantarillado y la estabilidad de las obras dentro del área de intervención del proyecto, el Instituto cuenta con la siguiente información, la cual se encuentra a disposición para la respectiva consulta, análisis y validación:

Estudio de Pre-factibilidad:

- Proyecto “Puntos Inestables vía a La Calera”, elaborado por la Dirección Técnica de Proyectos en el año 2018.

Para el caso específico de este estudio de pre-factibilidad, el IDU a la fecha ha solicitado los datos técnicos a la EAB ESP que se relacionan a continuación, los cuales al momento de ser emitidos por la EAB ESP y radicados en el Instituto deben ser consultados y validados, como información secundaria para ser tenida en cuenta en los diseños objeto de este proceso.

- Oficio IDU 20172251339991 de diciembre 4 de 2017. El IDU a través de la DTP, solicita los Datos Técnicos a la Dirección Apoyo Técnico de la EAB ESP del área de influencia del proyecto.

A LA FECHA DE ELABORACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO, NO SE HA OBTENIDO RESPUESTA POR PARTE DE EAB ESP A LA SOLICITUD.3 NORMATIVIDAD APLICABLE

Para el adecuado desarrollo de las actividades correspondientes al componente hidráulico de este proyecto, se requiere tener en cuenta la normatividad técnica aplicable, que se encuentre vigente al momento de la firma del respectivo contrato, la cual se indica a continuación:

- Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013, por la cual se adoptan las medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Normas de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de la EAB ESP – SISTEC.
- RAS 2000, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (para los parámetros de diseño, no contemplados por la normatividad técnica de la EAB ESP).
- Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02.
- Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAB ESP vigente.
- Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT.

- Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado y Planes Maestros de Servicios Públicos, expedidos en el marco de POT.

4 ALCANCE

El Consultor deberá diseñar las redes de acueducto y alcantarillado requeridas para el proyecto, dando cumplimiento a la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013, la Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02 y en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAB ESP que se encuentre vigente a la fecha de la firma del respectivo contrato, teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 5 del presente capítulo y adicionalmente, todas y cada una de las recomendaciones que se emitan por parte de la interventoría y del IDU.

Si como parte de los diseños de la infraestructura de drenaje pluvial, el consultor considera conveniente la implementación de Sistema Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), se deberán diseñar teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente de la EAB ESP.

4.1 ETAPA DE RECOLECCIÓN, VALIDACIÓN, ANÁLISIS Y COMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN

El Consultor deberá efectuar el análisis de la información secundaria y primaria de las redes menores y matrices de acueducto y las redes de alcantarillado, para lo cual se deben tener en cuenta la totalidad de los Estudios y Diseños realizados dentro del área de influencia del proyecto sin limitarse a los descritos dentro del Numeral 2 del presente capítulo, para lo cual se deben realizar las consultas de la información de los diseños adelantados y récord de obra, tanto en el Centro de Documentación del IDU, como en la Dirección Red Troncal Alcantarillado, Dirección Red Matriz Acueducto, Gerencia de Zona y en la Planoteca de la EAB ESP. Así mismo, se deben consultar los proyectos de desarrollo de los barrios y urbanizaciones aledañas al proyecto realizados por las alcaldías locales.

Además del alcance indicado en este documento, el Consultor deberá tener en cuenta todas las actividades y trabajos que se requieran para el desarrollo integral del proyecto.

El diseño de las redes hidráulicas, así como la determinación de relocalización o protección de las mismas por necesidad del proyecto de infraestructura vial y espacio público, requiere como insumo fundamental la investigación de las redes de acueducto y alcantarillado existentes, ejecutada durante la etapa de investigación, recopilación y análisis de información, la cual debe contener toda la información necesaria para la caracterización de la infraestructura de servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto tanto en zona de calzada como de espacio público.

En el numeral 5.1 se describen los procedimientos a seguir para adelantar la investigación de redes de servicios públicos existentes, con el objetivo principal de evitar daños en las redes construidas, determinar la solución técnica y costos estimados a las eventuales interferencias entre redes proyectadas y existentes y considerar los proyectos a implementar por las diferentes Entidades de Servicios Públicos dentro de sus programas de desarrollo, de tal forma que se elabore un producto integral que garantice un diseño adecuado y totalmente viable para su ejecución. También se pautan los principales lineamientos para el procesamiento y elaboración de los planos y los correspondientes a la presentación y contenido general de los documentos de diseño, para su respectiva revisión y aprobación.

Es importante anotar que estos procedimientos y lineamientos son aplicables a los proyectos a contratar por el IDU, por tal razón, el Instituto tendrá la competencia para solicitar cualquier información contenida en este documento y que considere sea relevante para garantizar la integridad del estudio correspondiente.

4.2 ETAPA DE FACTIBILIDAD

Inicialmente el Consultor deberá revisar la totalidad de la información obtenida con el fin de validarla, para determinar la que debe ser tenida en cuenta en la ejecución del proyecto. Es importante indicar que la validación de la información debe contar con el respectivo soporte técnico, el cual debe ser incluido en el informe correspondiente.

Una vez definidas las alternativas de solución a las interferencias que presente el proyecto de infraestructura vial con los sistemas de redes hidráulicas, se deberá realizar el análisis técnico y económico de las mismas, con el fin de presentar las mismas a la EAB ESP y adelantar las mesas técnicas con participación del consultor, interventoría, IDU y EAB ESP, con el fin de determinar la alternativa más favorable, la cual será llevada a nivel de diseño de detalle. De todas las mesas técnicas, se levantarán las respectivas actas, en donde queden consignadas todas y cada una de las decisiones y acuerdos que se tomen de forma consensuada, como soporte para la definición de las actas de competencias de pago, que hacen parte de los diseños de detalle.

El Consultor realizará los estudios de factibilidad de las redes hidráulicas y establecerá los requerimientos técnicos y prediseños para perfeccionamiento de la alternativa seleccionada, basados en información primaria recolectada previamente, dando cumplimiento a la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013 y a la Normatividad Técnica vigente, teniendo en cuenta el resultados de los estudios de prefactibilidad elaborados por el IDU, que se mencionan en el numeral 2, para lo cual se debe tener en cuenta lo estipulado en el numeral 5 del presente Capítulo y adicionalmente, todas y cada una de las recomendaciones que se emitan por parte de la interventoría y del IDU.

Se deben realizar los estudios preliminares con la información secundaria recopilada, con los cuales se definen las alternativas de solución al proyecto, las que deben ser analizadas contemplando criterios técnicos, legales, prediales, financieros, económicos, sociales y ambientales para poder determinar la alternativa más conveniente.

Para la alternativa seleccionada, se debe definir de manera detallada las características del proyecto, la evaluación de la infraestructura de redes hidráulicas existente, la identificación de los límites de intervención, así como las propuestas de solución a las posibles interferencias y/o afectaciones de la misma por la implementación del proyecto y se establecerán las recomendaciones que deben ser tenidas en cuenta en la etapa de diseño detallado. Lo anterior, con el fin de establecer las competencias de pago entre IDU y EAB ESP, acorde con los lineamientos establecidos en la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013.

4.3 ETAPA DE DISEÑO

El Consultor deberá diseñar las redes de acueducto y alcantarillado requeridas para el proyecto, dando cumplimiento a lo establecido en la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013, la Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02 y en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAB ESP, teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 5 del presente capítulo y adicionalmente, todas y cada una de las recomendaciones que se emitan por parte de la interventoría y del IDU considerando, entre otros, las siguientes recomendaciones:

- Evaluar de manera conjunta con la EAB ESP las alternativas de solución a las posibles afectaciones generadas por el proyecto de infraestructura vial sobre las redes de acueducto y/o alcantarillado existentes y proyectadas dentro del límite de intervención del proyecto.
- Toda intervención o desvío de redes, estructuras e instalación de accesorios sobre las redes matrices y menores de acueducto y redes de alcantarillado se deben realizar, cumpliendo con las "Normas de Diseño, Construcción y Mantenimiento de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de la EAB ESP" – SISTEC, vigentes a la fecha de firma del correspondiente contrato de diseño.

- En lo posible, se debe prever la facilidad de acceso evitando interferencias que puedan perjudicar futuros trabajos de mantenimiento o reparación de las redes.
- Todos los proyectos que incluyan intervenciones sobre la red matriz de acueducto deben incluir los respectivos estudios y memorias geotécnicas, estructurales e hidráulicas que justifiquen los diseños y el dimensionamiento de las obras.
- Cuando el proyecto requiera redes de acueducto, las mismas, deben ser proyectadas bajo andén o zona verde y siempre por encima de la red de alcantarillado, cumpliendo con lo establecido en la normatividad técnica vigente de la EAB ESP.
- Las redes menores y matrices de acueducto, deben contar con los accesorios necesarios para su operación y mantenimiento, tales como válvulas de corte, válvulas de ventosa, válvulas de purga, bocas de acceso, anclajes, salidas para pitometría, y uniones dresser, entre otras.
- Las distancias mínimas libres entre la línea considerada y los colectores del sistema de recolección de aguas residuales, deben ser de 1.0 m en la dirección horizontal y 0.3 m en la dirección vertical.
- Verificar en la SDP que las redes de acueducto y alcantarillado existentes y propuestas en el proyecto cumplan con las disposiciones del POT, el respectivo Plan Maestro y las normas complementarias.
- Todas las intervenciones que se propongan sobre las redes matrices de acueducto se deben realizar, teniendo en cuenta las siguientes normas técnicas de la EAB ESP y demás que apliquen:

CÓDIGO	TÍTULO
NS-002	Criterios de Diseño Estructural
NS-005	Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto
NS-010	Requisitos para la elaboración y presentación de estudios geotécnicos
NS-011	Ejecución de las Labores de Suspensión del Servicio y de Restablecida de Redes Matrices
NS-012	Aspectos Técnicos para Cruces y Detección de Interferencias en Construcción de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado
NS-019	Excavaciones en zanja
NS-021	Condiciones técnicas para intervenciones sobre la red matriz
NS-026	Desinfección de Tuberías de Acueducto
NS-028	Presentación de diseños de acueducto
NS-030	Lineamientos para trabajos topográficos
NS-033	Criterios para diseño de red matriz
NS-034	Criterios para diseños de conducciones y líneas expresas
NS-035	Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado
NS-060	Criterios de diseño de anclajes en redes de acueducto y alcantarillado
NS-072	Entibados y tablestacados
NS-077	Cajas para accesorios de acueducto

CÓDIGO	TÍTULO
NS-084	Criterios para selección de válvulas
NS-087	Aspectos técnicos para instalación de válvulas
NS-090	Protección de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado
NS-103	Instalación de concreto
NS-123	Criterios para selección de materiales de tuberías para redes de acueducto y alcantarillado
NS-139	Requisitos para la determinación del ancho mínimo del derecho de vía en redes de acueducto y alcantarillado
NP-011	Accesorios para Acueducto
NP-040	Rellenos
NP-032	Tuberías para Acueducto

Para las actividades adicionales, se debe tener en cuenta lo estipulado en el numeral 5 del presente capítulo, referente a este componente.

Para la obtención del aval de la EAB ESP y la aprobación por parte de la interventoría, se deberán seguir los lineamientos y procedimientos establecidos en la Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02, en particular las mesas de trabajo que tienen por objeto la socialización de los diseños con la EAB ESP y aprobación de los mismos por parte de la interventoría.

Si con ocasión de los diseños a adelantar por el Instituto, la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB ESP solicita la rehabilitación, ampliación, y/o ajuste a la normatividad técnica de las redes de acueducto y/o alcantarillado, existentes dentro del límite de intervención del proyecto, el consultor realizará el diseño de las mismas, teniendo en cuenta los procedimientos establecidos para su realización en la Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02, definiendo las competencias de pago y funciones de cada entidad en el formato establecido por las dos entidades, la cual debe ser firmada por el Instituto y por la EAB ESP.

5 PRODUCTOS

En este numeral se indican los productos que deben ser entregados por el Consultor, para cada uno de los sistemas que componen las redes de acueducto y alcantarillado existentes y proyectadas dentro del límite de intervención del proyecto, así como las que se requieran para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.

5.1 INVESTIGACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS, PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RECOMENDACIONES

5.1.1 JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que el espacio público y la malla vial de la ciudad está asociada de manera fundamental con la infraestructura de redes de servicios públicos y la dificultad que en la mayoría de los casos se presentan con estas redes durante la ejecución de obras de infraestructura vial, como consecuencia de las potenciales interferencias con los proyectos de desarrollo urbano, se hace necesario prever dichas interferencias investigando las redes existentes de manera detallada para que sean tenidas en cuenta durante las etapas de investigación, recopilación y análisis de información, de tal manera que se garantice que las obras a desarrollar no sean interrumpidas con

los consecuentes perjuicios técnicos y económicos para el Contratista y Contratante. La determinación de los trabajos de desvíos o relocalización de redes construidas y/o proyectadas, debe estar basada en la adecuada investigación de Redes, ejecutada durante la etapa de investigación, recopilación y análisis de información, la cual debe contener toda la información necesaria para la caracterización de la infraestructura de servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto.

A continuación se describen los procedimientos a seguir para adelantar la investigación de redes de servicios públicos, con el objetivo principal de evitar daños en las redes construidas, dar solución a las eventuales interferencias entre redes proyectadas y existentes y considerar los proyectos a implementar por las diferentes Entidades de Servicios Públicos dentro de sus programas de desarrollo, de tal forma que se elabore un producto integral que garantice la intervención adecuada. También se pautan los principales lineamientos para el procesamiento y elaboración de los planos y los correspondientes a la presentación y contenido general de los documentos para su respectiva revisión y aprobación.

En este capítulo se describen la información relevante para garantizar la integridad del proyecto correspondiente, y por lo tanto el IDU tendrá la competencia para solicitar la información que considere relevante para obtener los mejores resultados en las intervenciones que se adelanten.

5.1.2 GENERALIDADES

El trabajo de investigación de redes es un proceso que consta de tres etapas básicas:

Se inicia con la búsqueda de información secundaria en las diferentes empresas de servicios públicos; continúa con la investigación complementaria necesaria y confrontación en campo y finaliza con la generación de los planos que contengan la información de las redes existentes en terreno.

Para desarrollar la primera etapa, cada empresa de servicios públicos cuenta con una dependencia encargada del registro aproximado de todas las obras ejecutadas o en proyecto, ya sean: planos de redes existentes, récord de obra ejecutada y recibida, planos de proyecto, esquemas o cualquier otro tipo de información que facilite la localización en terreno de los diferentes elementos que conforman las redes de servicios públicos como válvulas, pozos, cajas, cámaras, etc.; es importante verificar todas las obras ejecutadas no incorporadas en las planchas generales de construcción y de los proyectos de implementación y/o renovación a ser ejecutados a futuro y que se encuentren dentro del área de influencia del estudio. Esta información debe ser adquirida por el CONTRATISTA, directamente en las empresas de servicios públicos.

La segunda etapa consiste en la confrontación en terreno de toda la información cartográfica recopilada, complementándola con la observación en campo y apoyados con las labores de levantamiento topográfico, efectuadas simultáneamente en el desarrollo del estudio.

Finalmente, toda la información recolectada debe ser procesada, ajustada y consignada en planos de redes existentes, para cada tipo de servicio público, que garantice determinar las condiciones reales de la infraestructura existente en terreno. Para el caso específico de redes ocultas, no visibles en campo, es necesario realizar apiques que permitan su investigación para la adecuada identificación de la red.

También se considera fundamental verificar en la SDP, y con base en las disposiciones del POT, Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (adoptado en el marco del POT) y demás normas que lo reglamentan y complementan, que se está cumpliendo con los mandatos de espacio público, urbanísticos y redes de servicios públicos.

5.1.3 REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA QUE REALICE LA INVESTIGACIÓN DE REDES

La investigación de redes de servicios públicos existentes será adelantada por un Consultor con experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería especializada en temas de: estudios, diseños, construcción, interventoría o administración de redes acueducto y alcantarillado, saneamiento ambiental, servicios públicos domiciliarios (persona natural o jurídica). Debe contar con el personal profesional y técnico capacitado y con conocimientos específicos para el objeto del presente Capítulo.

Es necesario que los equipos y herramientas a utilizar para algún tipo de medición directa, posean certificado de calibración (que conste que el equipo se encuentra en buen estado y cumple con las especificaciones técnicas de uso) expedido antes de iniciar la investigación (en un tiempo no mayor a 6 meses). Así mismo, el Consultor deberá garantizar que todo equipo mecánico, hidráulico y neumático que se utilice deberá estar en perfectas condiciones de mantenimiento, limpieza, calibración y/o reparación para darle desarrollo normal a las actividades técnicas del contrato.

La investigación debe ser realizada con los equipos y herramientas necesarios para poder hacer la captura directa de la información, tales como: vehículo con equipo Vactor (Succión-Presión), equipos de varillas, sondas, bombas sumergibles, equipos de hidrolavado portátiles, niveles, cintas métricas, mangueras, barras, picas, palas, baldes, recipientes para almacenamiento de todos, escobillones, etc.

La información técnica de las redes hidrosanitarias deberá ser observada, chequeada, verificada y recopilada en las carteras de campo y en los formatos exigidos por las normas técnicas de cada empresa de servicios públicos, deberá tener un estricto registro fotográfico evidenciando el estado antes y después del lavado, sondeo, levantamiento o cualquier trabajo hecho sobre las redes.

Se deberán elaborar los planos que incorporen el conjunto de la información técnica de las redes y el informe técnico por obra describiendo las actividades desarrolladas, la información recopilada con sus respectivos análisis, evaluaciones, conceptos y procesamiento de la información capturada.

5.2 PRODUCTOS A ENTREGAR

5.2.1 INFORME PRELIMINAR DE INVESTIGACIÓN DE REDES CON EL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Para la elaboración de este informe que deberá presentar el Consultor para cada una de las redes de servicios públicos según lo establecido en los presentes Términos de Referencia, se requiere llevar a cabo las labores relacionadas con la investigación de redes, particularmente en lo que respecta a los siguientes temas:

Numeral 5.3.1 (Redes de alcantarillado)

- Recopilación de información secundaria
- Labores de campo (reconocimiento y caracterización de la zona de estudio)

Numeral 5.4.1 (Redes de acueducto)

- Recopilación de información secundaria
- Labores de campo (reconocimiento y caracterización de la zona de estudio)

Este informe adicionalmente debe contener un reporte con la priorización de las redes de alcantarillado que según el criterio del Consultor, previa consulta con la EAB ESP y previa revisión y aprobación de la interventoría, requieran inspección detallada con equipos de circuito cerrado de televisión, teniendo en cuenta lo descrito en el numeral 5.3.1 para el tema Labores de inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV.

Productos a entregar en la etapa de recopilación y análisis de la información.

5.2.2 PLANOS E INFORME DEFINITIVO CON EL ESTUDIO DE LAS REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES Y CRONOGRAMA DE INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV

Deben contener el análisis de la información recopilada y la definición de la infraestructura existente, como complemento a lo presentado en el informe preliminar.

El informe definitivo debe incluir una relación con las redes de alcantarillado priorizadas hasta la segunda entrega, sobre las cuales se hayan adelantado y/o se prevea adelantar las labores de inspección con equipos de CCTV (Círculo Cerrado de Televisión), acompañada de un cronograma de ejecución de los trabajos de inspección que falten por ejecutar, especificando tiempos y actividades, con el fin de verificar que el resultado de esta labor se tenga oportunamente para la etapa de estudios y diseños.

Para la elaboración de estos productos deberán tener en cuenta los siguientes temas de los numerales incluidos en el presente capítulo:

Numeral 5.3.1 (Redes de alcantarillado)

- Labores de inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV
- Procesamiento de la información y elaboración de planos

Numeral 5.4.1 (Redes de acueducto)

- Procesamiento de la información y elaboración de planos

Productos a entregar en la etapa de Factibilidad.

5.2.3 PLANOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES CON LAS RECOMENDACIONES PRELIMINARES EN PLANTA E INFORMES CON LOS RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV

Una vez definida la alternativa geométrica y con base en la información de Topografía, el Consultor deberá realizar un diseño preliminar en planta y presentar unos planos en los cuales se puedan identificar los alineamientos propuestos para las redes de servicios públicos, teniendo en cuenta:

Numeral 5.3.2 (Redes de alcantarillado)

- Diseño de Redes de Alcantarillado
- Consideraciones particulares

Numeral 5.4.2 (Redes de acueducto)

- Diseño de Redes de Acueducto

Numeral 5.5

- Diseño Sistemas de Subdrenaje

De otra parte, deberá entregar los informes correspondientes a las labores de inspección de redes con equipos de CCTV adelantadas. Para ello se presentan algunos parámetros y lineamientos técnicos en el siguiente numeral:

Numeral 5.9 (Redes de alcantarillado)

- Inspección de redes de alcantarillado con equipos de circuito cerrado de televisión

Productos a entregar en la etapa de Factibilidad.

5.2.4 DISEÑO AJUSTADO EN PLANTA DE LAS REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS E INFORME DEFINITIVO DE LAS INSPECCIONES DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV

Este producto consiste en la presentación de los planos de diseño en planta de las redes de servicios públicos, ajustados con el objeto de adecuar la infraestructura existente a las nuevas condiciones propuestas para el desarrollo integral del proyecto, considerando lo siguiente:

Numeral 5.7

- Nivelación

Numeral 5.3.2 (Redes de alcantarillado)

- Diseño de Redes de Alcantarillado
- Consideraciones particulares

Numeral 5.4.2 (Redes de acueducto)

- Diseño de Redes de Acueducto

Numeral 5.5

- Sistemas de Subdrenaje

De otra parte, deberá entregar el informe definitivo con el resultado de las labores de inspección de redes con equipos de CCTV adelantadas. Teniendo en cuenta para ello, los parámetros y lineamientos técnicos de:

Numeral 5.9 (Redes de alcantarillado)

- Inspección de redes de alcantarillado con equipos de circuito cerrado de televisión

Productos a entregar en la etapa de Estudios y Diseños.

5.2.5 PLANOS E INFORME CON LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

Planos e informe que deberán contener los diseños definitivos en planta y en perfil contemplando lo especificado en los numerales relacionados para la entrega anterior, más lo correspondiente al cumplimiento de la normatividad de presentación de proyectos establecida por la EAB ESP, a saber:

Numeral 5.3.3 (Redes de alcantarillado)

- Revisión y aprobación de Redes de alcantarillado

Numeral 5.4.3 (Redes de acueducto)

- Revisión y aprobación de Redes de acueducto

Numeral 5.7 (Redes de acueducto y alcantarillado)

- Relación de los documentos a entregar por el consultor para la revisión y aprobación de los diseños de redes de acueducto y alcantarillado.

Productos a entregar en la etapa de Estudios y Diseños.

5.3 REDES DE ALCANTARILLADO

5.3.1 INVESTIGACIÓN DE REDES *RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA*

Planchas escala 1:2000 de las redes construidas para alcantarillado sanitario, pluvial o combinado, planos de proyectos aprobados y/o recibidos por la Empresa de Acueducto de Bogotá y planos de récord de obra construida y recibida por la empresa.

Consulta de información y confrontación con las gerencias de zona, Red Troncal de Alcantarillado y Dirección de red matriz de la EAB ESP, respecto a las obras proyectadas, a construir o en ejecución, dentro de los proyectos objeto del estudio.

Consultar la existencia de proyectos de desarrollo de los barrios y urbanizaciones aledañas al proyecto para ser considerados dentro del estudio.

Se debe tener en cuenta lo especificado en el Sistema de Normalización Técnica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, en el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – HAS y demás normas y especificaciones aplicables vigentes.

El Consultor debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución de los estudios y diseños.

LABORES DE CAMPO

CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DE LAS REDES EXISTENTES

Tomando como soporte los planos de construcción escala 1:2000 EAB ESP, los récord de obra construida y planchas de proyecto EAB ESP, se deben verificar en terreno, con su geo referenciación correspondiente, todos y cada uno de los pozos y estructuras existentes en la zona del proyecto; paralelamente es importante tener en cuenta la información que pueda ser suministrada por la comunidad residente del sector, así como de sus organizaciones comunales. En el caso de encontrar tapas de pozos ocultos, se deben hacer apiques para su localización e investigación correspondiente, y si se encuentran pozos y estructuras adicionales relacionadas, se deben referenciar topográficamente para determinar su localización real.

Para los corredores en los cuales se requiere adelantar apiques sobre el espacio público o calzada, el consultor deberá informar y adelantar los trámites correspondientes ante el IDU.

Dentro de las investigaciones de los pozos de inspección, se deben medir las profundidades a clave y batea de todos los tubos que conecten con la estructura, identificando claramente las tuberías de entrada y de salida existentes, con el respectivo diagnóstico y evaluación de su estado hidráulico; dicha información debe presentarse en los formatos adecuados, previamente acordados y aprobados por la Interventoría. Las profundidades deben medirse con respecto al aro de la tapa del pozo, y son una constante del mismo independientemente de la nivelación topográfica que se realice. La investigación debe permitir la determinación física de cuáles colectores son afluentes y efluentes del pozo que se está analizando, es decir, el sentido de flujo existente en el sistema.

Para el caso de pozos ocultos, éstos se deben localizar en terreno mediante apiques, apoyándose en la información secundaria. Una vez localizados el consultor adelantará las labores de investigación, realizando las anotaciones y observaciones correspondientes en la cartera de levantamiento para determinar posteriormente sus cotas topográficas.

En caso de encontrar pozos colmatados o tuberías demasiado sedimentadas, se deben determinar sus características hidráulicas apoyados en la información de los planos récord; una vez identificados los pozos que presentan esta condición y en caso que el consultor considere necesario adelantar labores de limpieza para determinar las características de una red, el consultor deberá tramitar la solicitud de limpieza del pozo mediante VACTOR, radicando esta solicitud por escrito ante la Dirección de Mantenimiento de Alcantarillado de la EAB ESP. El consultor debe realizar las anotaciones y observaciones correspondientes en las carteras de investigación, adelantando posteriormente los ajustes correspondientes sobre los planos de redes existentes, de acuerdo con el trámite que se dé por esta Entidad a la solicitud realizada.

En caso de encontrar colectores y box-culverts, en los que por sus características geométricas se dificulta la medida de las cotas claves, se deben tomar los datos respectivos lo más aproximado posible, apoyados con la información secundaria. Se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de estructuras de los presentes Términos de Referencia.

En esta etapa es importante evaluar para las redes existentes, sus características y comportamiento hidráulico, de tal manera que se concipite sobre su estabilidad y traslado a zona de calzada de acuerdo con su tiempo de servicio. Para colectores de diámetros importantes se debe evaluar conjuntamente con la EAB ESP sus posibles traslados; caso similar para las redes construidas en materiales de mampostería y/o gres.

En la investigación de sumideros y/o cajas recolectoras, se debe tener determinar: el estado de la caja, si está o no en servicio, su funcionamiento hidráulico, la profundidad a clave de salida del sumidero (medida desde la rasante), el material y diámetro de la tubería de conexión, cota clave de llegada al pozo, especificar el tipo de sistema de alcantarillado al cual conecta e identificar así posibles conexiones erradas; de igual manera se debe verificar si cuentan con sello hidráulico (para el caso de sistemas combinados). La información debe ser consignada adecuadamente en el mismo formato empleado para la investigación del pozo, con las observaciones correspondientes. Si con las labores de investigación y de acuerdo con el diseño geométrico del proyecto, el consultor conceptúa que se mantendrán sumideros existentes, éstos deberán cumplir con las especificaciones técnicas vigentes de la EAB ESP, presentando las recomendaciones de limpieza y mantenimiento respectivas.

Si dentro del alcance para los proyectos relacionados en los presentes términos de referencia existen intersecciones y puentes peatonales, de encontrar inconsistencias entre la investigación cartográfica y la de campo, deberán realizarse apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes de servicios públicos, después de los cuales deberá efectuarse la correspondiente restitución del espacio público con las condiciones que existían inicialmente. El consultor deberá presentar los diseños con la solución de las eventuales interferencias de acuerdo con la normatividad de EAB ESP vigente a la fecha de inicio del proyecto.

El consultor deberá verificar la existencia de proyectos que puedan incidir en el desarrollo del diseño integrándolos al mismo; de igual manera deberá coordinar la integralidad con otros proyectos que se desarrollen a nivel de redes de servicios públicos. Se deben realizar apiques en los sitios donde se prevé la ubicación de estructuras de cimentación, cuya dimensión debe obedecer al área de las zapatas o dados (aproximadamente de 2,50 x 3,50 metros) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave de la red de alcantarillado existente en dicho sector según la EAB ESP más cincuenta (50) centímetros. Se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Estructuras de los presentes Términos de Referencia.

Respecto a los apiques requeridos durante las labores de campo, antes de ejecutarlos, se deberá solicitar y coordinar el acompañamiento del delegado de la EAB ESP. Para evitar causar daños a las redes e infraestructura existentes, se deberán establecer diferentes procedimientos de excavación en profundidad, con base en las recomendaciones de la EAB ESP. El Contratista se

hará responsable de los daños y perjuicios causados sobre la infraestructura existente y a la ciudadanía.

LABORES DE INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV

De acuerdo con lo estipulado para la etapa de investigación, recopilación y análisis de información de los presentes Términos de Referencia, relacionado con el diagnóstico de las redes existentes, para la labor de procesamiento de la información, el Contratista debe tener perfectamente identificadas aquellas redes que requieran de una inspección detallada con equipos de CCTV, con el fin de presentar el informe respectivo ante el IDU en los tiempos especificados.

Algunos de los casos en los que se requieren labores de inspección con equipos de CCTV, y que sirven para priorizar las redes son:

- Cuando no sea necesario rediseñarla o reubicarla de acuerdo con los requerimientos del proyecto de infraestructura de transporte.
- Cuando no sea necesario rediseñarla o reubicarla de acuerdo a la geometría del proyecto.
- Cuando se presenten reportes de reclamaciones de la comunidad por fallas en su funcionamiento, con base en la investigación realizada en terreno.
- Cuando la red de alcantarillado esté localizada en zona de andén y el análisis realizado por la consultoría IDU determine su permanencia en ese sitio, junto con las demás redes de servicios públicos.
- Cuando el material de construcción de la red de alcantarillado sea en mampostería y el consultor recomiende su permanencia.

Además de los casos mencionados, es responsabilidad del Contratista considerar todos los criterios técnicos que en su concepto, sean determinantes para establecer la necesidad de inspeccionar las redes con equipos de CCTV.

Al final del presente capítulo se incluyen las condiciones a tener en cuenta para adelantar las labores de inspección de redes con equipos de circuito cerrado de televisión, así como de la información que debe ser entregada por el Contratista como resultado de esta actividad.

En caso de que el consultor dentro de su priorización requiera inspeccionar con equipos de CCTV más del 35% de la totalidad de las redes de cada uno de los proyectos, dicha inspección adicional deberá ser revisada y avalada por la interventoría antes de ser entregada ante el IDU.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLANOS

Una vez finalizada la investigación de campo, de acuerdo con las cotas de nivelación y con el levantamiento topográfico, se procesa toda la información con el fin de realizar los cálculos y los ajustes necesarios para la definición de toda la red de alcantarillado existente, apoyados en la información secundaria recolectada. En el caso de encontrar diferencias entre los datos de campo con la información secundaria, se debe verificar en terreno, y de ser necesario buscar el apoyo con la Dirección Red Tronca Alcantarillado de la EAB ESP.

La incorporación de la información se realiza en formato CAD, teniendo en cuenta la base topográfica, registrando datos de material, longitud, diámetro y pendiente para cada tramo de alcantarillado, numeración de cada pozo (de acuerdo con la identificación en los planos de la EAB ESP), cotas de rasante y de clave de todas las tuberías que entren y salgan del mismo (siguiendo el sentido de giro de las manecillas del reloj). Dentro de esta labor se debe determinar el trazado en planta con su sentido de flujo completamente definido; se deben ubicar mediante coordenadas geográficas todas las estructuras (pozos, sumideros y otros), complementados con todas las notas aclaratorias que sean necesarias para destacar alguna situación particular encontrada en terreno

durante la investigación de campo, o para referenciar alguna información utilizada como base de la investigación.

Así mismo, para esta etapa el Contratista deberá determinar aquellas redes que requieran ser relocalizadas por su proximidad con los apoyos de los puentes existentes dentro del área necesaria para adelantar los diseños de redes, con base en los criterios técnicos establecidos en la normatividad de la EAB ESP. Por último, para la elaboración de los planos se deben emplear las convenciones de dibujo y de presentación de planos acordes a las normas vigentes de la EAB ESP.

De igual forma, el consultor debe verificar ante la SDP y con base en las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT y Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (expedido en el marco del POT), así como las normas que la complementan y reglamentan el tema, que dichas redes cumplen con las mencionadas disposiciones.

5.3.2 DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO

Una vez procesada toda la información de campo y plenamente localizadas todas las redes de alcantarillado existentes, se debe adelantar el proceso de diseño en planta y perfil de las redes de alcantarillado, con base en las condiciones geométricas y urbanísticas definidas para el diseño vial. El diseño de los Sistemas de drenaje y subdrenaje se realizará de acuerdo con las Normas y Especificaciones Técnicas Vigentes de la EAB ESP a la fecha de iniciación del Contrato. En esta etapa es muy importante coordinar los diseños interdisciplinariamente con todas las áreas involucradas en el estudio, con el fin de evaluar, analizar y solucionar todas las eventuales interferencias y demás detalles que tengan relevancia dentro del estudio y así obtener un producto integral que garantice su total viabilidad de construcción.

Algunas de las recomendaciones especiales a tener en cuenta para las soluciones de drenaje y para el diseño de las redes de alcantarillado que inciden posteriormente en la ejecución de las Obras, son:

- Los tumbres requeridos en los casos en que se prevé la futura conexión de tuberías a pozos o cámaras especiales, por efectos de posibles desarrollos o descoles de sumideros por ejemplo, deberán diseñarse y/o plantearse, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la EAB ESP.
- Para obras de intervención y/o adecuación de zonas de espacio público, el consultor debe considerar el proyecto de manera integral, evaluando toda la infraestructura involucrada en el estudio y presentando los diseños requeridos para su adecuación, de tal forma que se garantice la estabilidad de la obra a ejecutar. Entre otros aspectos, se debe tener en cuenta lo siguiente:

→ Todos los lotes y/o predios no desarrollados existentes en el área de influencia directa, deberán contar con cajas de inspección por separado para cada servicio (alcantarillado pluvial y sanitario), las tapas de las cajas quedarán a la altura del acabado definido para el andén, a fin de facilitar su inspección y evitar desniveles que incomoden el paso peatonal y puedan generar accidentes.

→ En las propuestas de solución al drenaje (captación y evacuación) de aguas superficiales y subterráneas, requeridas según los diseños geométrico y arquitectónico, el Consultor previa investigación en campo de la infraestructura, deberá diseñar y evaluar las entregas de las tuberías de conexión de los sumideros o cajas recolectoras al sistema de Alcantarillado pluvial existente, verificando su capacidad hidráulica según se requiera y presentando las recomendaciones respectivas, a fin de garantizar el adecuado funcionamiento del sistema.

→ Para la adecuación del drenaje, en caso de intervenir redes existentes bajo zona de calzada, como por ejemplo en el caso de traslado de redes o intercalación de pozos, el consultor debe presentar los diseños a tener en cuenta para la futura rehabilitación o construcción de la calzada y advertir la necesidad de su ejecución para la adecuación de las obras de drenaje de la zona de espacio público.

→ Para el caso de redes de alcantarillado sanitario, si el proyecto de infraestructura de transporte lo requiere, previa investigación en campo de la infraestructura existente, se debe verificar y garantizar con el estudio que las redes y sus respectivas acometidas domiciliarias cumplan con lo especificado en la normatividad vigente de la EAB ESP, presentando los diseños que sean necesarios para tal fin.

→ En caso de encontrarse redes matrices de acueducto en el sector, se deberán identificar en los planos junto con el número de obra dado por la EAB ESP y tener en cuenta los requerimientos contenidos en el presente capítulo para cada actividad.

→ En caso que se requiera implementar cunetas o cañales para el manejo superficial de las aguas de escorrentía, como parte del diseño deben presentar el cálculo hidráulico que soporte el dimensionamiento de estas infraestructuras, revisando en especial los parámetros de capacidad y fuerza tractiva. Adicionalmente deben tener en cuenta los siguientes aspectos para su diseño:

- Demarcar en los planos de áreas de drenaje, las superficies de aporte considerados para el cálculo de cada estructura de captación y conducción.
- Las rejillas que se proyecten deben corresponder a las homologadas por la Empresa de Acueducto en la Norma vigente a la fecha de iniciación del Contrato.
- Anexar los planos de cotas finales de acabado en espacio público.
- Presentar los diseños estructurales de las cunetas.
- No se deben implementar cunetas con rejillas según lo indicado por la EAB ESP.

→ Presentar las soluciones de drenaje para aquellos predios desarrollados y/o lotes que por efectos del diseño urbanístico y vial queden por debajo del nivel de la rasante de diseño.

→ Para los puentes peatonales, se debe considerar y solucionar el drenaje de las plazoletas y andenes de acceso, cuyas pendientes de diseño geométrico no deben permitir la permanencia (emposamiento) de aguas lluvias.

En cuanto a los proyectos de puentes peatonales e intersecciones, se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Estructuras de los presentes Términos de Referencia y particularmente lo relacionado con lo siguiente:

→ Sobre las redes de alcantarillado no podrán ubicarse los apoyos de los puentes, y no se permite la localización de tuberías dentro de los mismos. Para la localización de los apoyos, se deberán dejar las distancias establecidas en la Norma Técnica de la EAB NS-139 "Requisitos para la determinación del ancho mínimo del derecho de vía en redes de acueducto y alcantarillado", para las redes existentes y/o proyectadas.

→ Es necesario verificar las condiciones de cimentación de los colectores existentes que puedan verse afectados por los apoyos y en caso de resultar inadecuadas, se deberá(n) presentar la respectiva(s) solución(es), las cuales deberán estar soportadas técnicamente por los análisis geotécnicos que se realicen con base en el resultado del estudio de suelos.

→ Para los puentes peatonales, se debe proponer la solución al drenaje de las plazoletas y andenes de acceso, cuyas pendientes de diseño geométrico no deben permitir la permanencia de aguas lluvias (emposamiento). En caso que para la cimentación de los puentes se propongan pilotes en cercanía de redes hidráulicas, se debe recomendar el método constructivo de los mismos, el cual debe garantizar la estabilidad e integridad de las tuberías, por lo tanto, no se recomienda el método de hincado, si no preferible que sean pre-excavados.

Respecto a la información obtenida de la inspección de redes con equipos de CCTV, de acuerdo con la priorización realizada, será exclusiva responsabilidad del contratista definir la solución técnica a aplicar para cada proyecto según sea el caso, realizando la evaluación y análisis hidráulico del Sistema, así como de los requerimientos de la zona de acuerdo con las condiciones investigadas y establecidas previamente dentro del estudio.

De cualquier manera, el consultor deberá tener en cuenta lo establecido en la norma NS-058 de la EAB ESP para la solución a establecer durante la ejecución de los Diseños, siempre y cuando los mismos, sean requeridos para garantizar la estabilidad de las obras objeto de la infraestructura de transporte.

CONSIDERACIONES PARTICULARES

El drenaje de las zonas diseñadas y de los sectores aledaños se debe realizar por gravedad hasta donde sea necesario; de no ser posible lo anterior y se determine utilizar bombeo, se deberán presentar los diseños correspondientes (hidráulicos, eléctricos, estructurales y otros) que sean necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de drenaje propuesto en los estudios.

Para los eventos en que por las condiciones propias del terreno y/o de la infraestructura existente se limite el drenaje del corredor y de los sectores aledaños por gravedad, se deben plantear las soluciones y los diseños correspondientes que garanticen el adecuado funcionamiento del sistema de drenaje propuesto en los estudios.

En los casos en que la descarga del drenaje propio y de los sectores aledaños se realice a canales naturales o artificiales, el consultor deberá presentar los diseños hidráulicos y los detalles estructurales correspondientes, verificando con el levantamiento topográfico los niveles de entrega y presentando los análisis de los niveles de aguas máximas; lo anterior, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de drenaje propuesto en los estudios, teniendo en cuenta las especificaciones de la EAB ESP.

Todo paso elevado sobre cuerpos de agua debe contemplar los gálibos definidos por la cota máxima de inundación determinada por la EAB ESP en un tiempo de retorno no menor al estipulado por la normatividad técnica vigente, respaldada por los cálculos hidráulicos y estudios hidrológicos requeridos por la EAB ESP así como la atención de la totalidad de los requerimientos ambientales que emita la Secretaría Distrital de Ambiente, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura existente de drenaje (canal, box culvert, río, etcétera) y evitar la afectación negativa de las características hidráulicas del cuerpo de agua y de su dinámica hidrológica así como de la estructura del paso diseñado. De igual manera, en los sitios donde ya existan estructuras de paso sobre cauces naturales y/o artificiales (box culvert, puentes, etc.) se debe verificar su funcionamiento y capacidad hidráulica así como su estado estructural en un análisis previo a la construcción de las obras como posterior a la ejecución de las mismas, de tal manera que se dé cumplimiento a las especificaciones técnicas de la EAB ESP y demás Entidades que así lo requieran.

El Consultor deberá entregar el diseño de las redes alcantarillado sanitario y pluvial para las estaciones y portales del Sistema Transmilenio si el proyecto así lo requiere y su correcta conexión

a las redes de drenaje propias de la EAB ESP, cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB ESP, vigente a la fecha de la firma del respectivo contrato.

5.3.3 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS REDES DE ALCANTARILLADO

El contratista deberá entregar a la interventoría, un juego con los planos y memorias de cálculo correspondientes, para su respectiva revisión y aprobación, previa verificación con lista de chequeo, aprobación y firmas por parte del contratista. Para la versión final de entrega, una vez aprobados los diseños por la interventoría, el consultor presentará un juego de planos en papel pergamino, memorias de cálculo, medio magnético, y una copia en papel bond de los planos. La presentación de planos y dibujo debe realizarse bajo la normatividad vigente de la EAB ESP. Dicha documentación deberá ser presentada según los requerimientos que exija en su momento el área responsable.

En caso de observaciones por parte de la interventoría a los diseños, se deberán realizar los ajustes correspondientes, hasta su respectiva aprobación.

5.4 REDES DE ACUEDUCTO

5.4.1 INVESTIGACIÓN DE REDES

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Plano record de acueducto escala 1:5000 de la EAB ESP, datos de esquinas de acueducto, planos de proyectos y planchas record de obra construida (relacionadas con los detalles de esquinas). Esta información debe consultarse en la planoteca de la EAB ESP y con las gerencias de la zona de acueducto que corresponda.

Para el caso de redes matrices, se debe consultar con la Dirección de Red Matriz Acueducto sobre el Plan de Rehabilitación, Vulnerabilidad, Optimización y Reposición de Activos del Sistema Red Matriz de Acueducto, para establecer y tener en cuenta dentro de la zona de ejecución del proyecto.

De igual manera se deberá consultar con las gerencias de zona los inventarios de redes menores existentes y las obras proyectadas.

Para el caso específico de redes de acueducto con diámetros de 12", se debe determinar si es una red matriz o red menor de acuerdo con el tipo de operación en la que se encuentre.

Se debe tener en cuenta lo especificado en el Sistema de Normalización Técnica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, en el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y demás normas y especificaciones aplicables vigentes.

Consultar la existencia de proyectos de desarrollo de los barrios y urbanizaciones aledañas al proyecto para ser considerados dentro del estudio.

El Consultor debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución de los estudios y diseños.

LABORES DE CAMPO

Tomando como soporte los planos de construcción escala 1:5000, los record de obra construida, detalles de esquinas y las planchas de proyectos, se deben verificar en terreno, todos y cada uno de los accesorios como cajas de válvulas, ventosas, purgas, hidrantes y demás elementos que puedan reconocerse sobre las redes existentes en la zona del proyecto; paralelamente es

importante tener en cuenta la información que pueda ser suministrada por la comunidad residente del sector, así como de sus organizaciones comunales.

En el caso de no poder localizar las redes a partir de los accesorios visibles y/o no existir la información suficiente que permita su caracterización adecuada, se deberá, tanto para las redes menores como para las redes matrices, adelantar apiques que permitan su correcta localización y determinación del material en el que se encuentren construidas.

Dentro de las investigaciones de las cajas y/o cámaras de accesorios de acueducto, se deben medir las profundidades a lomo de tubería, identificando el estado de las mismas, dicha información debe presentarse en los formatos adecuados, previamente acordados y aprobados por la interventoría.

Para los corredores en los cuales se requiere adelantar apiques sobre el espacio público o calzada, el consultor deberá informar y adelantar los trámites correspondientes ante el IDU.

Si dentro del alcance para los proyectos relacionados en los presentes términos de referencia existen intersecciones y puentes peatonales, de encontrar inconsistencias entre la investigación cartográfica y la de campo, deberán realizarse apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes de servicios públicos, después de los cuales deberá efectuarse la correspondiente restitución del espacio público con las condiciones que existan inicialmente. El consultor deberá presentar los diseños con la solución de las eventuales interferencias de acuerdo con la normatividad de EAB ESP vigente a la fecha de inicio del proyecto.

El consultor deberá verificar la existencia de proyectos que puedan incidir en el desarrollo del diseño integrándolos al mismo; de igual manera deberá coordinar la integralidad con otros proyectos que se desarrollen a nivel de redes de servicios públicos. Se deben realizar apiques en los sitios donde se prevé la ubicación de estructuras de cimentación, cuya dimensión debe obedecer al área de las zapatas o dados (aproximadamente de 2,50 x 3,50 metros) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave de la red de alcantarillado existente en dicho sector según la EAB ESP más cincuenta (50) centímetros. Se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Estructuras de los presentes Términos de Referencia.

REDES MENORES DE ACUEDUCTO

Consiste en localizar en terreno con coordenadas geográficas principalmente las tapas de las cajas de accesorios tales como válvulas e hidrantes referenciados en las esquinas o record de obra suministrados por la EAB ESP, verificando su distancia respecto a la tapa de cada caja, con el fin de obtener su profundidad de instalación.

REDES MATRICES DE ACUEDUCTO

Para el caso de redes matrices o expresas (diámetro mayor o igual a 12" - dependiendo del tipo de operación), la información de campo se obtiene ubicando las tapas de las cámaras, inspeccionando el tipo de accesorio que contienen (cajas de derivación, válvulas, ventosas, purgas, plómetros, etc.), tomando la medida de la profundidad con respecto al aro de la tapa y evaluando el estado en la que se encuentra la red y la cámara. En esta etapa el contratista debe verificar el tipo de material en que está construida la cámara o caja de accesorio.

Posteriormente, para las redes instaladas sobre la vía objeto del proyecto, se complementa la investigación de las mismas mediante apiques que permitan determinar la profundidad de las tuberías, y serán hechos principalmente en aquellos sitios en los cuales los planos record o de proyecto de la red en estudio indiquen deflexiones verticales u horizontales, donde se presume la superficialidad de la red, o donde se considere necesario para poder identificar y verificar el trazado y profundidad de la red. Bajo ningún caso los apiques serán ejecutados mediante el uso de retroexcavadora, esto con el fin de prevenir daños a la tubería; se prefiere la excavación manual,

comenzando con pica y barra para retirar los materiales más compactos y continuando con una pala draga manual hasta encontrar y descubrir el lomo de la tubería. Para las redes que atraviesan la vía objeto del estudio se deben practicar por lo menos dos (2) apiques que permitan determinar la posición del lomo de la tubería con respecto a la rasante existente. Sin embargo, si el plano de la red matriz muestra puntos altos entre los dos apiques escogidos, deberán realizarse apiques adicionales hasta determinar el verdadero perfil de la red matriz. Todos los apiques deben referenciarse con coordenadas, cotas al lomo de la tubería y cota rasante correspondiente. Los apiques sobre redes matrices se adelantaran en coordinación con la Dirección Red Matriz Acueducto de la EAB ESP.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLANOS

Una vez finalizada la investigación de campo, de acuerdo con las cotas de nivelación y con el levantamiento topográfico, se procesa toda la información con el fin de realizar los ajustes necesarios para la definición de toda la red de acueducto existente, apoyados en la información secundaria recolectada. En el caso de encontrar diferencias entre los datos de campo con la información secundaria, se debe verificar en terreno, y de ser necesario buscar el apoyo con la Dirección de Acueducto de la EAB ESP.

La incorporación de la información se realiza en formato CAD, teniendo en cuenta la base topográfica, registrando toda la información correspondiente al trazado, longitud, diámetro, material, puntos de transición de material, accesorios levantados topográficamente en terreno y también aquellos accesorios localizados con las esquinas o récord de obra; en el caso de encontrar accesorios o redes nuevas, se deben localizar topográficamente.

En los planos deben incorporarse con coordenadas geográficas todos los apiques y accesorios visibles ya mencionados (tapas de válvulas, hidrantes, tapas de cajas que contengan accesorios de redes matrices, etc.). En el caso de determinar la ubicación de accesorios con la localización relativa indicada en los planos record o esquinas se debe registrar la fuente de donde fue tomada.

Para las redes matrices, se deben amarrar planimétrica y altiméricamente los accesorios existentes sobre las mismas, así como los datos de los apiques efectuados para su localización, consignando la cota del lomo respecto al nivel de la rasante. Se deben plasmar todas las notas aclaratorias que sean necesarias para resaltar alguna situación particular encontrada en terreno durante la investigación de campo o para referenciar las obras, proyectos y planos utilizados en su elaboración.

Para la elaboración de dichos planos se deben emplear las convenciones de dibujo y de presentación de planos acordes a las normas vigentes y demás normas correspondientes exigidas por la EAB ESP.

De igual forma, el consultor debe verificar ante la SDP y con base en las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT y Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (expedido en el marco del POT), así como las normas que la complementan y reglamentan el tema, que dichas redes cumplen con las mencionadas disposiciones.

5.4.2 DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO

Para el diseño de las redes de acueducto, se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento:

Una vez procesada toda la información de campo y definidas las redes de acueducto existentes, se debe adelantar el proceso de diseño y/o relocalización de las redes de acueducto, de acuerdo con las condiciones geométricas y urbanísticas definidas para el diseño vial. El diseño se realiza de acuerdo con la normatividad vigente de la EAB ESP a la fecha de iniciación del Contrato. En esta etapa es muy importante coordinar los diseños interdisciplinariamente con todas las áreas involucradas en el estudio, con el fin de evaluar, analizar y solucionar todas las eventuales

interferencias y demás detalles que tengan relevancia dentro del estudio y así obtener un producto integral que garantice su total viabilidad de construcción.

Algunas de las recomendaciones especiales a tener en cuenta para el diseño de las redes de acueducto, que inciden posteriormente en la ejecución de las Obras, son:

- En lo posible, no se deben proyectar redes de acueducto bajo las ciclo rutas ni bajo elementos de amoblamiento urbano del espacio público.
- Para los proyectos de puentes peatonales, se deberán verificar las condiciones de cimentación de las redes de acueducto existentes que puedan verse afectadas por los apoyos y en caso de resultar inadecuadas, se deberá(n) presentar la(s) respectiva(s) solución(es), las cuales deberán estar soportadas técnicamente por los análisis de la cimentación que se realicen con base en el resultado del estudio de suelos. Tener en cuenta lo especificado en la normatividad vigente de la EAB ESP, a la fecha de iniciación del Contrato.
- Sobre las redes de acueducto no podrán ubicarse los apoyos de los puentes, y no se permite la localización de tuberías dentro de los mismos. Las tuberías que se encuentren relativamente cerca de los apoyos, deben atender las especificaciones establecidas en la normatividad de la EAB ESP vigente a la fecha de iniciación del Contrato. Norma Técnica NS-139 "Requisitos para la determinación del ancho mínimo del derecho de vía en redes de acueducto y alcantarillado". Se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Estructuras de los presentes Términos de Referencia.

El Consultor deberá entregar el diseño de las redes de suministro de agua potable para las estaciones del Sistema Transmilenio y su correcta conexión a las redes de suministro propias de la EAB ESP, cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB ESP, vigente a la fecha de la firma del respectivo contrato.

5.4.3 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS DE REDES DE ACUEDUCTO

El consultor deberá entregar a la interventoría, un juego con los planos y memorias de cálculo correspondientes, para su respectiva revisión y aprobación, previa verificación con lista de chequeo, aprobación y firmas por parte del contratista. Para la versión final de entrega, una vez aprobados los diseños por la interventoría y por el IDU, el consultor presentará un juego de planos en papel pergamino, memorias de cálculo, medio digital y una copia en papel bond de los planos. La presentación de planos y dibujo debe realizarse cumpliendo con la normatividad vigente de la EAB ESP. Dicha documentación deberá ser presentada según los requerimientos que exija en su momento el área responsable.

En caso de observaciones por parte de la interventoría a los diseños, se deberán realizar los ajustes correspondientes al diseño, hasta su respectiva aprobación.

5.5 SISTEMAS DE SUBDRENAJE

Si bien es cierto, que en la gran mayoría de la Manilla Vial Intermedia y Local que soporta las Rutas del SITP no existen estructuras de sub-drenaje en las zonas urbanas, también es cierto que los materiales granulares de las capas de bases y sub-bases deben proveer el drenaje adecuado para suplir la ausencia de estructuras filtrantes, lo cual debe ser comprobado durante las exploraciones geotécnicas que se hagan para determinar el tipo de subrasante.

Sin embargo, las obras de sub-drenaje típicas se encuentran generalmente ubicadas en las vías que discurren por las zonas montañosas de la ciudad, en especial las de carácter sub-urbano y que constituyen ejes de comunicación regional. En tales casos, deberá identificarse el tipo y ubicación del sistema de sub-drenaje, y evaluar su funcionamiento mediante la inspección directa de las estructuras de descargas lo cual permitirá inferir las características operacionales de los dispositivos de captación y conducción.

El Consultor deberá calificar las obras de sub-drenaje existente, de acuerdo con su estado de funcionamiento de la siguiente forma:

Calificación	Estado y Funcionamiento
Bueno	Cuando las obras de descarga presenten flujo continuo y no se observa ninguna patología en el pavimento que pueda ser asociada a un funcionamiento deficiente de los elementos del sistema.
Malo	Cuando no se registra flujo de aguas hacia los dispositivos de descarga y es evidente que la patología de los pavimentos se encuentra asociada con el funcionamiento deficiente de esas estructuras por presentar obstrucción o sedimentación.
Regular	Cuando no se registra flujo de aguas hacia los dispositivos de descarga, los cuales exhiben buen estado, es decir, no se encuentran obstruidos, pero el pavimento refleja patologías claramente asociadas con un funcionamiento deficiente del sistema; en esos casos, es recomendable efectuar apiques exploratorios que permitan establecer el estado de los dispositivos de captación-conducción, pues es posible que estos se encuentren colmatados y taponados por sedimentos.

En esta categoría se clasificarán todas aquellas condiciones intermedias, que a criterio del especialista sea necesario considerar en la evaluación y que reflejen las características operacionales, asociadas con la patología de los pavimentos.

Con base en la información secundaria y primaria como inspección superficial y principalmente para los casos de rehabilitación del pavimento, el Consultor deberá relacionar los daños de la estructura, con el funcionamiento y cobertura de las Obras y/o condiciones de subdrenaje existentes, a fin de proceder al diseño de nuevas estructuras o adecuación de las actuales. Para este diseño, el Consultor deberá tener en cuenta los aspectos técnicos contenidos en las normas y especificaciones de la EAB ESP, vigentes a la fecha de iniciación del Contrato.

Los diseños y/o adecuaciones que sean necesarios realizar deberán presentarse y ser parte integral de los estudios hidrosanitarios adelantados para el proyecto.

5.6 SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS)

Contemplando la necesidad de optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente de alcantarillado, se requiere la implementación de sistemas de drenaje no convencionales como complemento a la infraestructura convencional de alcantarillado pluvial propia del proyecto como propuesta de solución para tres componentes principales:

- Sobre carga de sistemas actuales de drenaje.
- Alteración del comportamiento en cantidad y calidad del ciclo hidrológico.
- Adaptación al Cambio Climático.

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) son sistemas alternativos de drenaje que hacen parte de la infraestructura urbana para el manejo de aguas pluviales. Su principio básico es el de mitigar los cambios en la hidrología, producto del desarrollo y las intervenciones antropogénicas mediante la emulación del ciclo hidrológico y las condiciones previas a la intervención, con el objetivo de evolucionar hacia un régimen más natural de flujo. Esto se aplica a través de estructuras y/o tipologías diseñadas para reducir los efectos de inundaciones por medio de la retención y/o detención del agua de escorrentía, promover la infiltración, mejorar la calidad del agua que le llega a los cuerpos receptores, incentivar el reuso de agua, generar amenidad y paisajismo.

De acuerdo con la Norma Técnica de Servicios NS-166 "Criterios para diseño y construcción de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)" de la Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB-ESP) las tipologías que más se adaptan a las condiciones particulares de la ciudad de Bogotá D.C. son: alcorques inundables, tanques de almacenamiento, zonas de bio-retención, cunetas verdes, cunetas secas de drenaje extendido, zanjas de infiltración y pavimentos permeables. Otras tipologías de SUDS como techos verdes, filtros de arena, cuencas de infiltración, soakaways, pondajes húmedos, humedales artificiales, embalses de amortiguación, y presas secas también pueden ser usadas en la ciudad de Bogotá D.C., siempre y cuando el Consultor justifique técnicamente el uso de dichas tipologías y sean autorizadas por la EAB-ESP mediante la entrega de un estudio de ingeniería. Es necesario que el Consultor considere las tipologías de SUDS como parte del sistema de alcantarillado pluvial del proyecto, por lo tanto, este componente se debe integrar desde la concepción misma de las redes hidrosanitarias y no como un accesorio aislado al final del proceso de diseño.

El Consultor deberá realizar un informe de análisis de factibilidad de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS, en el que se justifique la implementación de este tipo de infraestructura para el drenaje urbano. Se debe presentar el análisis técnico de alternativas y la selección de la(s) tipología(s) de SUDS, conforme a las características propias del área de intervención del proyecto. A partir del resultado del análisis de factibilidad, el Consultor deberá presentar informes de análisis técnico, urbano y social que permita el diseño en detalle de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS, de modo que se garantice el adecuado funcionamiento de la infraestructura de drenaje existente, con la inclusión de estos sistemas alternativos de drenaje sostenible. Los lineamientos y criterios de diseño de las tipologías de SUDS, deben estar en concordancia con lo establecido en la versión vigente de la NS-166 de la EAB-ESP. Así mismo, los diseños propuestos deberán estar avalados por la EAB-ESP y garantizar los objetivos vigentes establecidos por esta entidad en cuanto a reducción de volúmenes de escorrentía y mejoramiento de parámetros de calidad del agua.

El Consultor deberá incluir en el diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS las estructuras necesarias para su adecuado mantenimiento y operación, de modo que se resuelva desde la etapa de diseño la metodología de mantenimiento de este tipo de infraestructura de drenaje. Esta metodología deberá ser sencilla y con una prolongada frecuencia, sin sacrificar el desempeño óptimo de las tipologías de SUDS propuestas. Adicionalmente, se debe asegurar la mejora en la dinámica de drenaje inicial y la preservación de los recursos existentes, contribuyendo al mejoramiento paisajístico de la ciudad e incluyendo a la comunidad circundante como actor clave en la adecuada implementación de SUDS. El diseño de las tipologías de SUDS debe estar sincronizado con los aspectos ambientales, de redes hidrosanitarias y de urbanismo del proyecto. Por lo tanto, se debe tener total claridad de estos componentes antes de iniciar el análisis de implementación de SUDS.

Recopilación de información

Se deberá realizar un informe de recopilación de información secundaria y primaria, el cual permita dar insumos suficientes para realizar el análisis de factibilidad de las tipologías de SUDS más adecuadas para el proyecto particular.

Se debe solicitar a la EAB-ESP o a la entidad competente la información de series históricas de lluvia de las estaciones más cercanas al área del proyecto, definición de área de drenaje, coeficientes de escorrentía e información de curvas de intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) y/o valores de profundidad de lámina de agua para el volumen de tratamiento (Iwocv) para la estimación del volumen de tratamiento (V_d), de acuerdo con los lineamientos de la norma NS-166 de la EAB-ESP.

Así mismo se debe incluir información secundaria de: topografía del área del proyecto, diseño geométrico, distancia promedio a nivel freático, potencial de infiltración, así como mapas de

referencia donde se identifiquen cuerpos de agua existentes, cobertura vegetal existente, tipos de suelo y caracterización de espacio público con potencial de intervención en el área de incidencia del proyecto.

Análisis de factibilidad

A continuación, se presentan los requerimientos mínimos a presentar en el análisis de factibilidad de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a implementar en el proyecto. No hay límite, si el Consultor considera conveniente incluir mayor nivel de detalle de la información que aquí se solicita.

- Informe hidrológico que incluya: análisis de series históricas de lluvia en el área a intervenir mediante información secundaria, profundidades promedio mensuales multianuales (mm), profundidad de lluvia de diseño (mm), caudal de diseño (m^3/s) y caudal pico para un periodo de retorno de 10 años (m^3/s), áreas de drenaje (m^2) y coeficientes de escorrentía.
- Productos generados para el componente de Redes Hidrosanitarias en la etapa de factibilidad, de modo que se identifique la red de acueducto y alcantarillado existente en la zona del proyecto y las soluciones a las interferencias identificadas.
- Caracterización del área a intervenir, incluyendo áreas disponibles para intervención (m^2), valores promedio de pendiente (%), valores de distancia a nivel freático (m) y valores de tasas de infiltración (mm/h) en el área de influencia de intervención con SUDS.
- Descripción técnica de la selección de la tipología(s) y/o tren(es) de SUDS propuesto(s), para cada alternativa considerada.
- Metodología y resultados de sondeos geotécnicos y ensayos de infiltración, de acuerdo con los lineamientos particulares establecidos en norma técnica vigente NS-166 de la EAB-ESP. Para ambos tipos de actividades de campo se debe incluir planos (.dwg y .shp) en planta donde se evidencie la ubicación de los sondeos geotécnicos y ensayos de infiltración en el área a intervenir con SUDS.
- Esquema preliminar de operación y mantenimiento para cada alternativa seleccionada de tipología(s) y/o tren(es) de SUDS.
- Estimación de cantidades o índices para cada alternativa, que permitan establecer un costo preliminar del componente en las etapas posteriores (incluye suministro, montaje, operación y mantenimiento).
- Si se emplea cobertura vegetal en la(s) tipología(s) y/o tren(es) de SUDS en las alternativas seleccionada(s), se debe presentar informe preliminar de viabilidad de especies vegetales (incluyendo césped) para cada alternativa seleccionada, considerando requerimientos de protección radicular, poda y riego.
- Análisis de conexiones necesarias a las redes existentes de alcantarillado pluvial y/o combinado para cada una de las alternativas evaluadas. Se debe analizar la capacidad remanente del sistema existente, de tal forma que la futura conexión de la tipología de SUDS a dicho sistema cumpla con los requerimientos mencionados las normas técnicas NS-068 y NS-039 de la EAB-ESP.

Diseño en detalle de SUDS

Luego de determinar la alternativa definitiva de implementación. El Consultor debe presentar como mínimo los siguientes requerimientos de diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a implementar en el proyecto. No hay límite si el Consultor considera conveniente incluir mayor nivel de información que la que aquí se solicita.

- Productos entregados por el Consultor para cada uno de los sistemas que componen las redes de acueducto y alcantarillado existentes y proyectadas dentro del límite de intervención

del proyecto, así como las que se requieran para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.

- Informe técnico que contenga como mínimo: alcance, objetivo de implementación, beneficios esperados con la implementación de SUDS, especificaciones técnicas y criterios de diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS seleccionado(s), memorias de cálculo de diseño hidrológico y estructural. Se deben incluir planos estructurales e hidráulicos detallados de cada componente de la obra (tipologías y estructuras anexas), presentando los detalles específicos del tipo de conexión al sistema de alcantarillado convencional.
- El Consultor debe calcular el volumen detenido, almacenado y/o infiltrado que tendrá(n) la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a diseñar, con el fin de estimar la amortiguación que ésta potencialmente tendrá con respecto a la capacidad de las redes de alcantarillado convencional del área de influencia del proyecto.
- Se debe contemplar en el diseño de tipologías de SUDS la conexión que éstas tendrán al sistema de drenaje convencional, de modo que el exceso de volumen que no pueda ser manejado mediante SUDS durante eventos de lluvia superiores al de diseño, pueda ser descargado de manera adecuada al sistema de alcantarillado pluvial o a un cuerpo de agua receptor (siempre y cuando el volumen de escorrentía cumpla los estándares de calidad fijados por la entidad correspondiente para realizar una descarga directa). El diseño de estas conexiones deberá seguir los lineamientos vigentes establecidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB-ESP).
- El Consultor debe contemplar en el diseño de las tipologías de SUDS estructuras anexas de pretatamiento, entrada, limpieza y/o salida, con el fin de extender el tiempo y garantizar la operación adecuada de la estructura, así como incrementar la frecuencia de actividades de mantenimiento correctivo.
- Viabilidad técnica por parte de la EAB-ESP a los diseños propuestos de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- Descripción detallada de las actividades de operación y mantenimiento de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a implementar (incluye frecuencia y tarea puntual), así como de las estructuras anexas a éstas.
- Presupuesto detallado de construcción, operación y mantenimiento de la(s) tipología(s) de SUDS seleccionadas, así como de las estructuras anexas a éstas. Incluyendo análisis de precios unitarios de ítems no previstos debidamente aprobados.
- Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de construcción.
- Diseño de la obra civil asociada al componente de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- Identificación de las actividades requeridas en la etapa de diseño y cálculo de las cantidades de obra (con memorias de cálculo).
- Conclusiones y recomendaciones generales y específicas de la implementación de SUDS en la etapa de construcción.

Recomendaciones para el consultor

- Se recomienda que el diseño de las tipologías de SUDS se realice mediante el concepto de drenaje por gravedad, en este sentido el diseñador deberá identificar claramente la topografía del área a intervenir para de esta manera trazar en el diseño el esquema de tránsito del agua durante su paso por la tipología de SUDS. De esta forma se evitan sobre costos por actividades adicionales de mantenimiento, bombeo de agua estancada y disminución de riesgo de generación de vectores por empozamientos de agua no controlados.
- Para tipologías de SUDS ubicadas sobre andenes o contiguos a vías, se recomienda utilizar bordillos perimetrales a nivel con el andén o la calzada. Con el objetivo de que el volumen de

escorrentía generado sobre áreas impermeables durante eventos de lluvia no encuentre obstáculos físicos que impidan su tránsito e ingreso hacia la tipología de SUDS construida.

El diseñador deberá contemplar el concepto de trenes de SUDS, el cual corresponde a la conexión consecutiva de varias tipologías de SUDS, de modo que sea posible realizar diferentes procesos de manejo del volumen de escorrentía generado y/o incrementar la capacidad de amortiguación de caudal pico de escorrentía.

Se recomienda que las especies vegetales incluidas en las tipologías de SUDS, posean la capacidad de resistir temporadas de saturación prolongada del suelo sin sufrir afectaciones mayores. Así mismo, se sugiere emplear especies nativas, con el fin de garantizar su fácil adaptación a las condiciones climáticas del área de influencia del proyecto y a su vez conservar la biodiversidad de la zona. Las especies seleccionadas deberán contar con la aprobación de la entidad ambiental correspondiente, y su configuración debe estar sincronizada con el diseño paisajístico del proyecto.

Durante las etapas de diseño de las tipologías de SUDS, se sugiere identificar en el mercado local si la maquinaria, elementos y materiales constructivos propuestos en el diseño, verdaderamente se encuentran disponibles, y hay suficientes proveedores de estos para la obra. Realizar el diseño con elementos que sean producidos en otros países puede resultar costoso debido a los gastos de importación; construirlos localmente puede ser una opción poco económica.

Se recomienda que el diseñador tome en consideración los productos de la "Investigación de las tipologías y/o tecnologías de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) que más se adaptan a las condiciones de la ciudad de Bogotá D. C." desarrollada entre la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB-ESP) y la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), mediante el convenio interadministrativo No. EAB-ESP 9-07-26200-0912-2013, SDA 01269 de 2013. A nivel internacional se sugiere tomar como guía el manual de diseño "The SUDS Manual. CIRIA C753. (2015). Norfolk County Council, Londres".

5.7 RELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS A ENTREGAR POR EL CONSULTOR PARA LA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Para iniciar el proceso de revisión y aprobación, por parte de la interventoría, del diseño de las redes de alcantarillado, el contratista debe entregar los siguientes documentos:

1. *Formatos de investigación de pozos de alcantarillado, sumideros y cajas de accesorios de acueducto, cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB-ESP.*
2. *Anexo con los informes de los resultados y diagnóstico obtenidos de las labores de inspección de redes con equipos de circuito cerrado de televisión.*
3. *Copia de Esquinas y Récord de Obras construidas (consultadas en la planoteca de la EAB-ESP).*
4. *Planos de alcantarillado en donde se presenten la Localización General, Cotas de Pavimento, Redes de alcantarillado existentes y proyectadas (sanitario, pluvial y/o combinado), Perfiles de los tramos proyectados, Áreas de drenaje (sanitario y pluvial en caso de proyectar redes de ambos servicios), Detalles, con las siguientes especificaciones:*
 - El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAB-ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado.
 - El diseño en planta se debe presentar en escala 1: 1000, 1:500 ó 1:250, es decir una escala tal que la información sea de fácil interpretación, debidamente geo-

referenciada, en una cuadrícula indicando coordenadas norte y este. Adicionalmente se debe indicar el Norte del proyecto. En los planos se deben definir claramente los pozos y colectores de alcantarillado sanitario, pluvial y/o combinado, sumideros e interferencias. En caso que en el sector del proyecto existan redes matrices de acueducto, éstas deberán figurar en los planos para verificar posibles interferencias con las redes proyectadas y/o con la infraestructura de movilidad objeto del contrato.

→ En el rótulo deben indicarse las placas de amarre certificadas por el IGAC con las coordenadas respectivas.

→ Las coordenadas y cotas deben corresponder al Sistema IGAC.

→ Los planos debe contener las Notas Generales de la EAB-ESP y las particulares que el diseñador estime convenientes para claridad del proyecto, avaladas por la Interventoría.

→ Los planos deben contener el Cuadro de Convenciones de alcantarillado cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB-ESP y las adicionales que el diseñador requiera para la adecuada interpretación de la información.

→ Los planos deben contener el Cuadro de Sumideros el cual debe incluir por lo menos la siguiente información:

- ✓ Identificación del sumidero
- ✓ Pozo de conexión
- ✓ Longitud, diámetro y pendiente de la red de conexión
- ✓ Cota rasanté del pozo y del sumidero
- ✓ Cota clave de salida del sumidero y de entrada al pozo
- ✓ Cota clave de la tubería de salida del colector de conexión
- ✓ Tipo de sumidero
- ✓ Tipo de cimentación
- ✓ Si requieren o no protección las tuberías de conexión (cárcamo), o en su defecto, especificación de la tubería de conexión (extra-reforzada) en caso de recubrimientos menores a los especificados por la EAB-ESP en su normatividad técnica

→ Nomenclatura de vías y características topográficas.

→ Absciso de la vía en la planta de las cotas de pavimento, perfiles y las redes generales.

→ En los planos de las cotas de pavimento se deben presentar los pozos de inspección y los sumideros con su respectiva numeración o identificación.

→ Los planos de las cotas de pavimento se deben presentar a la misma escala de las correspondientes a las redes generales.

→ Los planos de las áreas de drenaje se presentan generalmente es escala 1:2000 ó 1:1000 dependiendo la longitud de la vía. Es importante que el diseñador determine la escala adecuada, garantizando que la información presentada sea de fácil interpretación.

→ Localización en planta y perfil de las interferencias de las redes de alcantarillado proyectado con las redes de acueducto y/o alcantarillado existentes y/o proyectadas.

Adicionalmente se debe presentar la localización en perfil de las interferencias con otras redes de servicios públicos.

- Los planos deben contener todos los detalles constructivos requeridos para la implementación de los diseños en Obra, tales como cárcamos de protección, entibados, cimentación de tuberías, etc., con base en las especificaciones técnicas y normatividad vigentes de la EAB ESP, a la fecha de la firma del Contrato.

5. Planos de redes menores de acueducto, con la siguiente información:

- El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado.
- El diseño en planta se debe presentar en escala 1:1000, 1:500 ó 1:250, es decir una escala tal que la información sea de fácil interpretación, debidamente georeferenciados, en una cuadrícula indicando coordenadas norte y este. Adicionalmente se debe indicar el Norte del proyecto.
- En el rótulo deben indicarse las placas de amarre certificadas por el IGAC con las coordenadas respectivas.
- Las coordenadas y cotas deben corresponder al Sistema IGAC.
- Los planos deben contener las Notas Generales de la EAB ESP y las particulares que el diseñador estime convenientes para claridad del proyecto, avaladas por la Interventoría.
- Los planos deben contener el Cuadro de Convenciones de acueducto, cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB ESP y las adicionales que el diseñador requiera para la adecuada interpretación de la información.
- Nomenclatura de vías y las características topográficas.
- Los planos deben contener el abscisado de la vía con la ubicación de las redes menores.
- Los planos deben contener la localización en planta y perfil de las interferencias de las redes menores con la red alcantarillado. Adicionalmente se debe presentar la localización en perfil de las interferencias con otras redes de servicios públicos.
- Los planos deben contener la localización de los accesorios existentes y proyectados, tales como válvulas, reducciones, codos, tees, empates e hidrantes, entre otros.
- Cuadro de características de tubería y accesorios proyectados con sus respectivas cantidades, incluyendo por lo menos, la siguiente información:
 - ✓ Identificación de nodos
 - ✓ Longitud de tubería entre nodos
 - ✓ Diámetro y material de la tubería
 - ✓ Tipo de accesorio y material
 - ✓ Cantidad
 - ✓ Tipo de embate
- Los planos deben contener todos los detalles constructivos requeridos para la

implementación de los diseños en Obra, tales como cárcamos de protección, entibados, cimentación de tuberías, etc., con base en las especificaciones técnicas y normatividad vigentes de la EAB ESP, a la fecha de la firma del Contrato.

6. Planos de Redes Matrices de acueducto, con la siguiente información:

- El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado.
- El diseño debe ser presentado en planta – perfil, en escala 1:1000, 1:500 ó 1:250, es decir una escala tal que la información sea de fácil interpretación, debidamente georeferenciada, en una cuadrícula indicando coordenadas norte y este. Adicionalmente se debe indicar el Norte del proyecto.
- En el rótulo deben indicarse las placas de amarre certificadas por el IGAC con las coordenadas respectivas.
- Las coordenadas y cotas deben corresponder al Sistema IGAC.
- Los planos deben contener las Notas Generales de la EAB ESP y las particulares que el diseñador estime convenientes para claridad del proyecto, avaladas por la Interventoría.
- Los planos deben contener el Cuadro de Convenciones de acueducto cumpliendo con la normatividad técnica de la EAB ESP y las adicionales que el diseñador requiera para la adecuada interpretación de la información.
- Nomenclatura de vías y las características topográficas.
- Los planos deben contener el abscisado de la vía con la ubicación de la red matriz.
- Los planos deben contener las deflexiones horizontales y verticales de la red proyectada (grados, minutos y segundos).
- Los planos deben contener la localización en planta y perfil de las interferencias de la red matriz acueducto, con las redes de alcantarillado y/o con las redes de menores de acueducto. Adicionalmente se debe presentar la localización en perfil de las interferencias con otras redes de servicios públicos.
- Los planos deben contener la localización de los accesorios existentes y proyectados, tales como válvulas, ventosas, pitómetros y purgas, entre otros, incluyendo las respectivas cajas.
- Los planos deben contener todos los detalles constructivos requeridos para la adecuación de los diseños en Obra, tales como cárcamos de protección, entibados, cimentación de tuberías, empates, anclajes, etc., cumpliendo con las especificaciones y normatividad técnica de la EAB ESP, vigente a la fecha de la firma del Contrato.

7. Planos de estructuras especiales

Corresponden a las Cámaras de Conexión de Alcantarillado para tuberías de diámetro mayor o igual a 36". Sumideros con o sin sello hidráulico, Cabezales de Entrega a canales, Cajas de Accesorios de Acueducto, Anclajes, etc. Deben contener la geometría de la estructura, los despieces del refuerzo, la cartilla de fierros y los cuadros de cantidades de

obra, así como todos los detalles de construcción correspondientes, que permitan su implementación en obra.

8. Informes de acueducto y alcantarillado con las respectivas memorias de cálculo.

Deben contener como mínimo la descripción del proyecto, recopilación de la información primaria y secundaria, inspección visual pozos de inspección e inspección con equipos de CCTV de las redes de alcantarillado existentes, incluyendo el diagnóstico correspondiente, la propuesta de solución a las condiciones encontradas, dimensionamiento hidráulico, sumideros y colectores, metodología y parámetros de diseño, dimensionamiento y diseño estructural de las estructuras especiales (según sea el caso), estudio de suelos con las recomendaciones del geotecnista, conclusiones y recomendaciones, descripción del método constructivo y adicionalmente, anexas los ensayos de laboratorio para la determinación de los parámetros de diseño de la cimentación, entibados y las memorias de cálculo de las estructuras especiales o no tipificadas por la EAB ESP como cámaras de conexión de alcantarillado para tuberías o mayores o iguales a 36", sumideros con sello hidráulico, cabezales de entrega, cajas de accesorios, etc.

El diseño hidráulico y estructural de las redes de acueducto y alcantarillado, debe cumplir con las especificaciones y normatividad de la EAB ESP, vigente a la fecha de la firma del contrato. Si la interventoría, para la aprobación de los diseños, considera necesario la presentación de planos y/o documentos adicionales, a los relacionados anteriormente, éstos deben ser entregados por el diseñador, como parte de sus obligaciones.

9. Informes Geotécnico de Evaluación de Afectación a Tuberías de Redes Matrices Acueducto e Instrumentación y Monitoreo.

Para el caso particular de las redes matrices de acueducto, se debe presentar el informe geotécnico con la información y análisis mínimo que permita establecer la posible afectación de las redes matrices por efecto de la construcción del proyecto vial, para lo cual se debe incluir el método constructivo, la evaluación de las cargas durante la etapa de construcción, la propuesta de instrumentación de las redes y el programa de monitoreo correspondiente, garantizando la estabilidad e integridad de dichas redes. Este documento deberá ser presentado a la EAB ESP, con la aprobación de la interventoría, para el respectivo concepto de conformidad de la Dirección Red Matriz Acueducto. Para la elaboración de este informe, se debe seguir el "Instructivo para Presentar Informes que Evalúan la Afectación a Tuberías", suministrado por la EAB ESP, el cual se presenta anexo a este capítulo.

10. Acta de Competencias de Pago EAB ESP - IDU.

Elaborada en el formato establecido por el IDU, y teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Ley de Infraestructura N° 1662 de 2013 y en la Guía de Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte, GU-IN-02.

5.8 NIVELACIÓN

Como parte de las labores topográficas del proyecto se debe hacer la nivelación de precisión (cotas geométricas) (partiendo de una poligonal de cambios contra-nivelados) de las tapas de los pozos de alcantarillado, y tapas de las cámaras de accesorios y apiques para las redes matrices de acueducto, para lo cual dicha nivelación debe estar amarrada a placas IGAC y EAB ESP. Las cotas para los demás elementos podrán obtenerse a partir de la cartera de distanciómetro.

5.8.1 NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO

Se deben ajustar los datos de las cotas de rasante por pozo, una vez se nivelen las tapas geoméricamente (nivelación directa) respecto a la nivelación trigonométrica realizada con el

levantamiento planimétrico de detalles para determinar la cota clave real de cada tubería conectada al pozo.

Vale la pena recalcar que las cotas encontradas en los planos escala 1:1.2000 de la EAB-ESP (teniendo en cuenta la ecuación de empalme con el sistema (GAC), generalmente no coinciden con las cotas encontradas en terreno, y por lo tanto dichas cotas no pueden reemplazar a las cotas levantadas en la investigación en terreno.

5.8.2 NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO

Se hace sobre las tapas de válvulas, hidrantes y accesorios visibles encontrados en las esquinas suministradas por la EAB ESP para redes menores. Para las redes matrices, se deben nivelar todas las tapas de las cámaras de accesorios en el aro, y todos los puntos de apiques, para poder determinar la cota tomo de la tubería, y la rasante en el sitio del apique. Se debe tener en cuenta lo correspondiente a los ajustes de nivel descritos en la nivelación de alcantarillado.

5.9 INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

En la actualidad existen dentro del Sistema de Alcantarillado de la ciudad inconvenientes identificados que requieren de una inmediata intervención, para evitar que las estructuras y sistemas se deterioren. Se hace necesaria la inspección de las tuberías de alcantarillado con equipos de circuito cerrado de televisión, con el fin de detectar fallas estructurales de las tuberías que puedan interferir en los arreglos de las vías, intersecciones, andenes y puentes peatonales que adelante el IDU, que originen problemas de filtraciones, hundimientos en la vía por colapso de las tuberías, fallas constructivas, determinación de conexiones erradas, derrumbes y obstrucciones, para planificar las labores de mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de alcantarillado de la Ciudad, que conlleven al mejoramiento del sistema, garantizando el correcto funcionamiento hidráulico de las redes y un óptimo servicio de alcantarillado a la comunidad, como parte de las obras a cargo de la EAB ESP.

5.9.1 DESCRIPCIÓN

El contratista deberá garantizar la calidad de los resultados de inspección de redes y la optimización de los recursos para tal fin. El consultor deberá evaluar la limpieza con equipo de succión-presión de la red a inspeccionar, el cual si es necesario, acompañará al equipo de circuito cerrado de televisión durante la inspección. El Contratista deberá disponer de los equipos de succión-presión necesarios para realizar la labor de limpieza de la red y será responsable del suministro de agua requerida para ello.

Para cada tramo inspeccionado, se deberá realizar una matriz completa de evaluación de las tuberías de alcantarillado, dentro de la cual se calificarán los conductos inspeccionados, conforme a la Norma Técnica de la EAB NS-058 "Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado", esta calificación se apoya mediante el software de inspección con que cuente el equipo, el cual será parte integral del informe completo de inspección por proyecto a entregar por el Consultor.

5.9.2 RECOMPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Previo al inicio de la inspección a una red, el Consultor deberá verificar la existencia de videos y reportes de inspecciones realizados por la EAB ESP en años anteriores, con el fin de determinar la vigencia y aplicabilidad de los mismos, con el apoyo del delegado por la Empresa para tal efecto.

5.9.3 MANEJO DE AGUAS EN LOS CONDUCTOS

Se debe evaluar la red para determinar si se requiere de un manejo de aguas para poder efectuar su inspección. Cuando se presente el caso en el cual la red a evaluar tenga flujo permanente, se

deberá realizar con el bote transportador de tal manera que permita la inspección de la red sin contratiempo, y para el manejo del flujo deberá contar con tapones y motobomba.

5.9.4 LIMPIEZA DE LA TUBERÍA

El Contratista deberá contar con equipo de succión-presión, para efectuar la limpieza de la red de alcantarillado a inspeccionar. Así mismo deberá proveer el agua y el carrotanque que se encargue de tanquear el equipo de succión presión, de tal manera que garantice que este último equipo, no tendrá ningún tipo de desplazamiento durante el tiempo que esté ejecutando la labor de limpieza en el sitio que se vaya a inspeccionar.

Se deben tomar las medidas necesarias para evitar que la inspección televisada cause daños a la propiedad pública y/o privada.

5.9.5 POZOS OCULTOS

En caso que existan pozos ocultos dentro de los tramos de tubería a inspeccionar, el Consultor deberá descubrirlos e informar sobre su localización.

5.9.6 FORMATOS DE INSPECCIÓN

El Contratista deberá presentar la información de las inspecciones efectuadas con anilina mineral, en un formato que incluya la identificación del domicilio evaluado, determinando el color de la anilina mineral utilizada y aclarando el resultado obtenido con cada color.

La efectividad de las inspecciones con equipos de circuito cerrado de televisión, están directamente relacionadas con los datos obtenidos, los cuales deben ser completos y exactos.

Para tal efecto, el equipo debe contar con un sistema de software integrado con un sistema de video y generador de caracteres donde se va a localizar toda la información obtenida de las inspecciones de campo. Este software deberá generar los informes correspondientes en el formato pre-establecido por el programa.

El formato de inspección deberá contener un mínimo de datos para cada sección inspeccionada. Para el contenido de los formatos se debe consultar y cumplir con los requerimientos de la norma NS-058 de la EAB ESP. Cada formato de inspección debe incluir una breve descripción de todas las fallas detectadas indicando la distancia desde el pozo inicial. El odómetro del video en horas, minutos y segundos se debe indicar al inicio y fin de cada inspección. Para el caso de registros fotográficos, se debe identificar de manera independiente cada foto con su respectiva referencia en una bitácora. Para cada inspección, deberá consignarse toda la información en el formato con la referencia respectiva.

5.9.7 MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Cada inspección debe contar con un código consecutivo de acuerdo al orden cronológico de ejecución. El CD o medio digital, deberá quedar identificado con un rótulo, indicando el nombre del archivo, la zona, nomenclatura vial, nombre de proyecto con el código (si este existe), la fecha, los principales parámetros de la red y la identificación del personal que realizó la inspección. Copia de esta inspección deberá ser entregada en medio digital oficialmente al IDU, a través de la Interventoría, de tal forma que pueda ser leída o vista en una unidad de CD-ROM de un computador.

Prevía entrega, y durante el desarrollo de las labores de inspección, el Consultor deberá presentar para concepto y aval de la interventoría los resultados obtenidos.

El Consultor presentará un informe correspondiente a las inspecciones realizadas que contenga un cuadro resumen con la caracterización de los tramos inspeccionados en el cual se incluya como mínimo la siguiente información:

ID	Tramo		Longitud	Diámetro	Material	Nº Registro de video	Tratamiento	Observaciones
	De	A						
(*)								

(*) De acuerdo con el código que corresponde a cada uno de los proyectos de valorización (si es el caso). Este documento deberá ser revisado y aprobado por la interventoría.

Este informe deberá contener como mínimo la información solicitada en los formatos y cuadros relacionados en la norma técnica de la EAB NS-058. Sin embargo, el Consultor deberá presentar toda la información que considere relevante e indispensable para soportar el diagnóstico y las recomendaciones técnicas para cada tramo inspeccionado.

5.9.8 RELACIÓN DE ESTUDIOS, PLANOS Y ESQUEMAS

Las planchetas y planos de obra construida de las redes de alcantarillado en las diferentes Zonas del Acueducto de Bogotá.

Reportes de inspección, videos y fotocopias de labores de inspección realizadas en años anteriores, que reposan en los archivos de cada Zona de la EAB ESP.

5.9.9 DISPOSICIÓN DE MATERIAL

Es responsabilidad del Contratista la disposición final del material extraído del proceso de limpieza e inspección de las redes en los sitios destinados para tal fin, previo aval de la Interventoría.

5.9.10 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Contratista deberá presentar un plan de aseguramiento de la calidad, orientado al cumplimiento de las normas para Sistemas de Calidad aplicables para el presente proceso.

5.9.11 EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

Para cumplir con las labores de limpieza e inspección de redes de Alcantarillado, se debe contar como mínimo con los equipos necesarios para las labores de oficina y de campo, tales como:

- Equipos de CCTV con todos los accesorios y elementos que garanticen el cumplimiento adecuado de la labor contratada.
- Equipos de succión - presión.
- Carrotanque con capacidad mínima para suministro de 8 m³ de agua para el equipo de succión - presión.
- Sensores de gas.
- Tanque de oxígeno.
- Equipo de transporte.
- Vehículo de apoyo, camioneta de 2200 cm³, modelo no inferior al año 2000.
- Kit de señalización, de acuerdo con los requisitos de la SDM.

La Interventoría deberá revisar y verificar que los equipos a utilizar por el consultor se encuentren en condiciones óptimas para garantizar el adecuado cumplimiento de la labor contratada.

5.9.12 INSPECCIÓN TELEVISADA

La inspección se hace generalmente sección por sección (tramo entre pozos de inspección). El Operador puede efectuar la inspección televisada en dos secciones consecutivas o más teniendo en cuenta que la distancia total de inspección sea inferior a 300 m.

El Contratista deberá preparar informes de todos los tramos inspeccionados, identificándolos claramente. Estos informes especificarán todas las deficiencias encontradas en los tubos, dando importancia a cada una. Las fallas serán determinadas por cada tramo. Así mismo, se deben incluir las fotografías y las fichas de abreviación. Además, las inspecciones serán grabadas en video y éstas deben ser entregadas en VCD en un formato comercial.

Al comienzo de cada sección, el Contratista deberá grabar, clara y visualmente sobre el video, el nombre del proyecto, la localización de la inspección, el número de ingresos, la localización de las observaciones indicadas en el plano, el diámetro, el sentido de desplazamiento de la cámara y la fecha de inspección. Esto se puede realizar por medio del software instalado en el equipo.

6.9.13 DIAGNÓSTICO REDES

Para el diagnóstico y evaluación de las redes, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica de la EAB NS-058 "Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado", donde se propone un sistema de calificación de cada tramo a partir de las siguientes categorías particulares:

- Evaluación estructural interna
- Evaluación hidráulica
- Evaluación de infiltración

6. COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN

Entendiendo que dentro del área de influencia de los proyectos pueden llegar a existir tanto cuerpos de agua (identificados oficialmente) como otras corrientes de agua o cauces (no oficiales generados por las dinámicas de drenaje del área superficial y subterránea y/o por las diferentes condiciones de topografía, suelo, cobertura vegetal y urbanismo); es importante identificar las problemáticas e inconvenientes que dichos flujos de agua pueden generar sobre la estructura de calzadas, espacio público, puentes, estaciones, obras de estabilización de taludes o cualquier elemento estructural que haga parte de la infraestructura vial o de movilidad de la ciudad.

Por lo anterior, en el caso que aplique dicha situación; es necesario desarrollar un conjunto de estudios y análisis dentro del ámbito hidráulico e hidrológico con el fin de encontrar y entender el comportamiento del cauce o de los flujos de las aguas superficiales o subterráneas que el área del proyecto pueda tener.

Estos estudios y análisis deberán basarse principalmente en la recopilación y depuración de información secundaria con respecto a los proyectos adelantados por parte de las EAB-ESP o cualquier entidad relacionada en el área de proyecto.

En este sentido se deberán realizar los siguientes estudios:

6.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Se deberá investigar, solicitar y recopilar toda la información hidrológica existente con la cuente las entidades relacionadas tales como EAB ESP, CAR, entre otros.

Depurar y analizar la información hidrometeorológica de las diferentes estaciones cercanas al proyecto con las que cuenten las entidades tales como la EAB ESP, CAR, IDEAM, entre otros.

Se deberá realizar el estudio y análisis de lluvia – escorrentía del área afluente al cauce o cuerpo de agua que se identifique en el proyecto.

Es necesario el cálculo y determinación de los diferentes caudales para los diferentes periodos de retorno.

Se deberá contar con el modelo de elevación digital, como insumo base para identificación de la cuenca; así como la topografía, curvas de nivel, pendiente, coberturas, etc.

6.2. MODELACIÓN HIDRÁULICA

Se deberán realizar las topobalimétrías que sean necesarias para identificar las profundidades y velocidades de los cauces relacionados en el área del proyecto, así como su llanura de inundación.

Se deberán calcular los niveles para los diferentes periodos (10, 50, 100 y 500 años) de retorno generados de acuerdo a los caudales encontrados.

Se deberá solicitar la información relacionada con la Ronda Hidráulica y ZMPA del cauce en estudio.

6.3. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Se deberán realizar los sondeos geotécnicos para determinar tipo y condición del suelo. Estos sondeos deberán incluir el lecho del cauce o cuerpo de agua y tomarse la profundidad técnica suficiente a partir del fondo del mismo con el fin de garantizar los análisis de los diferentes estratos del suelo y su afectación máxima.

Para todos los estudios mencionados previamente se deberán realizar los documentos técnicos de soporte, registros, anexos y memorias de cálculo correspondientes.

Cabe resaltar que, para el componente y estudios de hidráulica, hidrología y socavación, es de vital atención e incorporación la totalidad de los requerimientos ambientales que emita la Secretaría Distrital de Ambiente, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura existente y la proyectada en el sector y así evitar afectaciones negativas a las características hidráulicas del cuerpo de agua y de su dinámica hidrológica, así como de las diferentes estructura que vayan a ser diseñadas como solución al proyecto.

Por consiguiente, la determinación de las eventuales dificultades que a partir del concepto y el análisis hidráulico que pueda presentar la infraestructura proyectada, hace importante la revisión y evaluación de la socavación sobre la estructura según lo estipulado en el Capítulo X (hidrología, hidráulica y socavación). Así mismo al ser esta una infraestructura propuesta sobre un cauce urbano, es importante identificar los proyectos que se estén realizando por parte de la empresa de servicios públicos, con el fin de realizar el empalme dentro de la zona de desarrollo del proyecto y de esta forma generar la armonización correspondiente con los proyectos.

No solo en los puntos determinados para los puentes proyectados, sino también en los sitios donde ya existan estructuras de paso sobre cauces naturales y/o artificiales (box culvert, pontones, etc.) se debe verificar su funcionamiento y capacidad hidráulica, así como su estado estructural en un análisis previo a la construcción de las obras como posterior a la ejecución de las mismas, de tal manera que se dé cumplimiento a las especificaciones técnicas de la EAB ESP y demás Entidades que así lo requieran.

Los puntos inestables que requieran acciones de mitigación o control mediante el manejo del nivel freático, deberá considerarse y/o tener en cuenta los estudios o sondeos geotécnicos que realice dicho componente o especialidad.

6.4. PRODUCTOS ENTREGABLES HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN

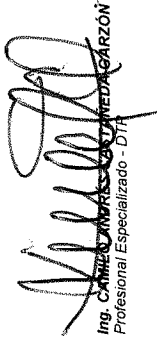
- Documento Técnico de Soporte del Análisis Hidrológico en el cual se anexe la identificación de las estaciones (ubicación espacial, tipo de estación y entidad que suministra los datos), curvas IDF con la verificación de los datos entregados por la entidad responsable. En caso que la EAB-ESP entregue esta información el consultor deberá

REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

CAPÍTULO 6

tomar las curvas IDF para el cálculo de los caudales, identificación de la cuenca hidrográfica (información primaria o secundaria de modelo de elevación digital) que se esté trabajando, o del sector de ubicación de la infraestructura de transporte que se esté analizando e identificación y justificación de la metodología aplicada en el proyecto para el cálculo de caudales que verifique los tiempos de concentración, capacidad de infiltración del suelo y demás variables en cumplimiento de la normatividad técnica vigente. (Informe, plano, memorias de cálculo y/o anexos).

- Documento Técnico de Soporte de la Modelación Hidráulica el cual deberá contener: el área de estudio, selección y descripción del software de modelación, definición de condiciones de frontera, coeficientes de rugosidad y reportes de resultados de las modelaciones en donde se incluya las secciones en planta, perfiles o secciones transversales (topobatemetría) y niveles de agua máximos para los periodos de retorno.
- Documento Técnico de Soporte del Estudio de Socavación en el cual se indique la localización de la zona de estudio (planta y perfil), localización georreferenciada de sondeos, memorias de cálculo del análisis de socavación y gráficas o cortes de la sección del cauce detallando la ubicación de la estructura proyectada y la máxima socavación.



Ing. CAMILO ANDRÉS GUTIERREZ CARZÓN
Profesional Especializado - DTA

