CAPITULO 6.
REDES DE ACUEDUCTO Y DE ALCANTARILLADO

ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.
Instituto
DESARROLLO URBANO

LICITACIÓN PÚBLICA

ESTUDIOS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ACERAS Y CICLORRUTAS DEL COSTADO ORIENTAL DE LA AUTOPISTA NORTE ENTRE LA CALLE 80 Y LA CALLE 128B Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN BOGOTÁ D.C.

CAPÍTULO 6

REDES HIDROSANITARIAS

BOGOTA D. C., SEPTIEMBRE DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO 2
2. ANTECEDENTES 2
3. NORMATIVIDAD APLICABLE AL DISEÑO HIDROSANITARIO 2
4. ALCANCE 3
4.1. ETAPA DE RECOLECCIÓN, VALIDACIÓN, ANÁLISIS Y COMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN 3
4.1.1 JUSTIFICACIÓN 3
4.1.2 GENERALIDADES 4
4.1.3 REQUERIMIENTOS PARA LA EMPRESA QUE REALICE LA INVESTIGACIÓN DE REDES 4
4.2. ETAPA DE DISEÑO 5
5. DESARROLLO DE ENTREGABLES 6
5.1. INVESTIGACIÓN REDES 6
5.2. INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN 11
5.3 DISEÑO DE DETALLE 15
6. PRODUCTOS A ENTREGAR 21
6.2 INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA LA ETAPA DE DISEÑOS DE REDES HIDROSANITARIAS 21
6.4 INFORME DE INSPECCIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS 21
6.5 DISEÑO PRELIMINAR DE REDES HIDROSANITARIAS 22
6.6 DISEÑO DEFINITIVO DE REDES HIDROSANITARIAS 22
7. COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN 25

CAPÍTULO 6

REDES HIDROSANITARIAS

1. OBJETO

El presente Capitulo Técnico contiene la descripción de los productos entregables para la etapa de Diseño de las Redes Hidrosanitarias, las cuales están compuestas por la infraestructura de acueducto (red menor, red secundaria y red matriz), alcantarillado (pluvial y sanitario), redes internas (abasto y desagües en caso de requerirse) y red contraincendios (en caso de requerirse), que deberán entregarse por el Consultor para el proyecto de ***"Estudios, diseños y construcción del espacio público del costado oriental de la Autopista Norte entre calle 80 y 128B, en la ciudad de Bogotá D.C"***

2. ANTECEDENTES

Para adelantar los diseños hidrosanitarios que garanticen el adecuado funcionamiento de los servicios de acueducto y alcantarillado, 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 Factibilidad:

- Proyecto *"Aceras y Ciclorutas Autonorte desde Héroes (CL 77) hasta CL 128B Costado Oriental"*; elaborado por la Dirección Técnica de Proyectos en el año 2019.
- Contrato IDU 1394 de 2017 *"Estudios Y Diseños Autopista Norte Desde Héroes Hasta La Calle 193 y Av. San José (calle 170), Desde La Av. Alberto Lleras Camargo (carrera 7), Hasta La Carrera 92, A Lo Largo Del Corredor De La Vía Suba – Cota Hasta El Límite Con El Distrito – Río Bogotá."*
- Contrato 1564 de 2017 *"Factibilidad, Estudios Y Diseños De Aceras, Ciclorutas Y Conexiones Peatonales En La Ciudad De Bogotá D.C."*
- Contrato IDU 1521 de 2017 *"Estudios y Diseños Redes Peatonales Zona Rosa"*

La información mencionada previamente, es insumo necesario y deberá ser consultada y tenida en cuenta para el proyecto de **Estudios, diseños y construcción del espacio público del costado oriental de la Autopista Norte entre calle 80 y 128B, en la ciudad de Bogotá D.C**; así como todos los proyectos y estudios que mencionen los documentos de dichos contratos de referencia.

3. NORMATIVIDAD APLICABLE AL DISEÑO HIDROSANITARIO

Para el adecuado desarrollo del diseño 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:

- 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 EAAB ESP).
- 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 EAAB ESP – SISTEC.
- Guía "Alcance de los Entregables de Factibilidad", GU-FP-03.
- Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01.

- Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01.
- Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02.
- Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

4. ALCANCE

El presente Capitulo determina el alcance de cada una de las etapas consideradas dentro del desarrollo del proyecto con el fin de garantizar la generación apropiada de los productos entregables correspondientes al Diseño de las redes hidrosanitarias.

Frente al alcance especifico del componente de redes hidrosanitarias, es importante acotar que; el limite establecido para el proyecto, no corresponde estrictamente para el desarrollo de los estudios de Diseños de la infraestructura de acueducto y alcantarillado; teniendo en cuenta que la solución técnica bajo tramos funcionales de dichas redes, pueden extenderse fuera de la delimitación propia del proyecto. Lo anterior teniendo en cuenta los resultados de beneficio-costo y donde dicha solución no supere los costos y/o complejidades técnicas del proyecto que puedan llegar a inviabilizarlo.

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

4.1.1 JUSTIFICACIÓN

El diseño de las redes hidrosanitarias, así como la determinación de la 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, investigación que debe contener toda la información necesaria para la caracterización de la infraestructura de servicios públicos dentro de la totalidad del área de influencia del proyecto tanto en zona de calzada como de espacio público para lo cual el Consultor deberá tener en cuenta todas las actividades y trabajos que se requieran para el desarrollo integral del proyecto.

El Consultor deberá efectuar la consecución y análisis de la información secundaria y primaria de las redes hidrosanitarias teniendo en cuenta la totalidad de la información y/o insumos correspondientes a los diseños adelantados y record de obra disponibles en el Centro De Documentación del IDU y de las demás entidades distritales. Así mismo, se deben consultar los proyectos de desarrollo de los barrios y urbanizaciones aledaños al proyecto realizados por las alcaldías locales.

Los procedimientos para adelantar la investigación de redes hidrosanitarias existentes tienen el objetivo principal de evitar daños en las redes construidas, determinar la solución técnica y costos estimados a las eventuales interferencias entre infraestructura proyectada 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, elaboración y presentación de los entregables correspondientes al proceso de Recopilación y Análisis de la Información.

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 integralidad del estudio correspondiente.

4.1.2 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 del informe y 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, esquinas 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 Consultor, 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 e inspección de redes y estructuras de acueducto y alcantarillado, 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 investigaciones con metodologías no intrusivas como el georradar para los casos que apliquen en primera medida y la implementación de apiques que permitan la adecuada identificación de la red.

4.1.3 REQUERIMIENTOS PARA 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, Interventoria 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 lodos, 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 vigentes

de inspección, deberá tener un estricto registro de imágenes evidenciando el estado antes y después del lavado, sondeo, inspección o cualquier trabajo realizado 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 procesamientos técnicos de la información capturada.

4.2.ETAPA DE DISEÑO

El Consultor deberá diseñar las redes hidrosanitarias requeridas para el proyecto dando cumplimiento a lo establecido en la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013, en la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01, en la Guía "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 EAAB ESP vigente. Considerando 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 sin desestimar, entre otras, las siguientes:

- Evaluar de manera conjunta con la EAAB ESP las alternativas de solución a las posibles afectaciones generadas por el proyecto de infraestructura vial sobre las redes hidrosanitarias existentes y proyectadas dentro del límite de intervención del proyecto.

- Toda propuesta de solución planteada para la intervención por desvío, rehabilitación y/o protección de redes de acueducto y de alcantarillado se debe realizar cumpliendo con las Normas de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de la EAAB ESP – SISTEC vigentes a la fecha de firma del correspondiente contrato de diseño.

- En lo posible, se debe prever la facilidad de acceso a las redes hidrosanitarias evitando interferencias que puedan perjudicar futuros trabajos de mantenimiento o reparación de las mismas.

- Todos los proyectos que incluyan intervenciones que generen algún tipo de afectación a la red matriz de acueducto deben incluir la investigación en terreno de la red matriz y los respectivos estudios y memorias geotécnicas, estructurales e hidráulicas que justifiquen los diseños y el dimensionamiento de las obras de protección y/o traslado de dicha red.

- El diseño de redes de acueducto y alcantarillado debe cumplir con la normatividad técnica de presentación de estudios y diseños de sistemas de acueducto y de alcantarillado, así como los criterios para diseño de redes hidrosanitarias establecidos por la EAAB ESP en concordancia con las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial y del respectivo Plan Maestro establecido por la EAAB ESP.

La descripción de los productos a entregar para la presente etapa se detalla en el numeral 6 del Capítulo.

Para la obtención de la *No Objeción* o *Viabilidad Hidráulica* y la asignación del respectivo *Número de Proyecto* por parte de la EAAB ESP a los diseños de redes hidrosanitarias aprobados por la interventoría, se deberán seguir los lineamientos y procedimientos establecidos en la Guía "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 EAAB ESP vigente.

Si con ocasión de los diseños a adelantar por el Instituto, la EAAB ESP solicita la rehabilitación, ampliación y/o ajuste a la normatividad técnica de las redes hidrosanitarias 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 "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 "Acta de Competencia de pago con ESP y TIC", FO-IN-07 establecido por las dos entidades, el cual debe ser firmado por el Instituto y por la EAAB ESP.

5. DESARROLLO DE ENTREGABLES

En este numeral se indican las consideraciones a tener en cuenta por el Consultor como parte del desarrollo de los productos de diseño de redes hidrosanitarias dentro del límite de intervención del proyecto, así como la infraestructura que se requiera para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.

5.1. INVESTIGACIÓN REDES

5.1.1 REDES ALCANTARILLADO

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Consulta de información registrada en planchas escala 1:2000 de las redes construidas para alcantarillado sanitario, pluvial o combinado, planos de proyectos aprobados y/o recibidos por la EAAB ESP y planos récord de obra construida y recibida por la empresa, confrontación de dicha información con la suministrada por la Dirección Red Troncal Alcantarillado, la Dirección Red Matriz Acueducto y las gerencias de Zona de la EAAB ESP respecto a las obras proyectadas, a construir o en ejecución dentro del área de influencia del proyecto.

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

LABORES INICIALES DE CAMPO

Tomando como soporte la totalidad de la información recopilada se deben verificar en terreno con su georreferenciación 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.

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 estipulados por la normatividad técnica para inspección de redes y estructuras de alcantarillado vigente, previamente revisados 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 si es necesario, 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; si se encuentran estructuras adicionales relacionadas, se deben referenciar topográficamente para determinar su localización real.

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 se considere necesario

adelantar labores de limpieza para determinar las características de una red, el consultor deberá tramitar la solicitud de limpieza del pozo mediante equipo tipo *Vactor*, radicando esta solicitud por escrito ante la respectiva Zona Operativa de la EAAB 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.

En esta etapa es importante evaluar para las redes existentes, sus características y comportamiento hidráulico, de tal manera que se conceptúe 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 EAAB 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 se sistemas combinados). La información debe ser consignada adecuadamente en el formato correspondiente con sus respectivas observaciones. 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 EAAB 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 a desnivel 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 hidrosanitarias, 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 EAAB ESP vigente.

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 (determinado por el Componente de Diseño Estructural) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave y al diámetro de la red de alcantarillado existente en dicho sector, apiques que deben ser útiles para la consecución de información apta para el desarrollo de los estudios geotécnicos según lo especificado en el Capítulo de Diseño Estructural 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 EAAB 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 EAAB ESP. El Consultor 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 Consultor 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 relacionados al diseño geométrico o a la profundidad de intervención y se requiera garantizar la estabilidad de la infraestructura a desarrollar sobre dicha red.
- 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 considerado obsoleto por la normatividad vigente y el consultor recomiende su permanencia.
- Por solicitud expresa de la EAAB ESP en consideración del procedimiento establecido en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

Además de los casos mencionados, es responsabilidad del Consultor considerar todos los criterios técnicos que, en su concepto, sean determinantes para establecer la necesidad de inspeccionar las redes con equipos de CCTV con el fin de garantizar la estabilidad de la infraestructura existente.

En el numeral 5.2 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 Consultor 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 Troncal Alcantarillado de la EAAB ESP.

La incorporación de la información se realiza debidamente georreferenciada y en archivo digital, en formato DWG, ubicado geográficamente con coordenadas origen Bogotá (100.000mN, 100.000mE), referidas al sistema Magna-Sirgas y con alturas niveladas geométricamente, 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 EAAB 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 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 Consultor deberá estar en la capacidad de determinar aquellas redes que requieran ser relocalizadas por su proximidad con estructuras de cimentación existentes

y/o proyectadas con base en los criterios técnicos establecidos en la normatividad de la EAAB ESP.

Por último, para la elaboración de los planos se deben emplear las convenciones de dibujo y todas las disposiciones de presentación de planos acordes a las normas vigentes de la EAAB ESP.

5.1.2 REDES DE ACUEDUCTO

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA
Consulta de información registrada en planchas escala 1:5000, datos de esquinas de acueducto, planos de proyectos aprobados y/o recibidos por la EAAB ESP y planos récord de obra construida y recibida por la empresa, confrontación de dicha información con la suministrada por la Dirección Red Troncal Alcantarillado, la Dirección Red Matriz Acueducto y las gerencias de Zona de la EAAB ESP respecto a las obras proyectadas, a construir o en ejecución dentro del área de influencia del proyecto.

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, una red secundaria o una red menor de acuerdo con el tipo de operación en la que se encuentre.

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

LABORES INICIALES DE CAMPO
Tomando como soporte los planos de construcción escala 1:5000, los récord de obra construida, detalles de esquinas y las planchas de proyectos, se deben verificar en terreno con su georreferenciación correspondiente, 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 exista 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 a desnivel y puentes peatonales, de encontrar inconsistencias entre la investigación cartográfica y la de campo, deberán realizarse consultas con georradar y/o apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes hidrosanitarias, 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 EAAB ESP vigente.

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 (determinado por el Componente de Diseño Estructural) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave y al diámetro de la red de acueducto existente en dicho sector, apiques que deben ser útiles para la consecución de información apta para el desarrollo de los estudios geotécnicos según lo especificado en el Capítulo de Diseño Estructural de los presentes Términos de Referencia.

LABORES DE CAMPO PARA REDES MENORES DE ACUEDUCTO
Consiste en localizar en terreno con coordenadas geográficas principalmente las tapas de las cajas de accesorios tales como válvulas, hidrantes y pilas de muestro referenciados en las esquinas o récord de obra suministrados por la EAAB ESP, en las cajas para válvulas se debe verificar su profundidad de instalación respecto a la tapa de cada caja.

LABORES DE CAMPO PARA REDES SECUNDARIAS Y MATRICES DE ACUEDUCTO
Para el caso de redes secundarias y matrices, la información de campo se obtiene en coordinación con la Dirección Red Matriz de la EAAB ESP ubicando las tapas de las cámaras, inspeccionando el tipo de accesorio que contienen (cajas de derivación, válvulas, ventosas, purgas, pitómetros, 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 Consultor debe verificar el tipo de material en que está construida la cámara o caja de accesorio.

Posteriormente, para las redes instaladas en el área de influencia directa del proyecto se complementa la investigación de las mismas mediante la investigación no destructiva con georradar o técnica similar (para los casos que apliquen según el material de la tubería, la profundidad, tipo de suelo, eficiencia del equipo de inspección y demás variables técnicas), cuyos resultados permitan dilucidar la profundidad y alineamiento de las redes instaladas.

Para los casos en los cuales las investigaciones con georradar o técnicas similares no emitan resultados certeros y satisfactorios para el desarrollo del contrato, se deberán realizar apiques que permitan determinar la profundidad de las tuberías y serán hechos principalmente en aquellos sitios en los cuales los planos récord o de proyecto de la red en estudio indiquen deflexiones verticales u horizontales, donde se presuma la superficialidad de la red o donde se considere necesario para poder identificar y verificar el trazado, profundidad, material y/o estado de la red.

Bajo ningún caso los apiques serán ejecutados mediante el uso de retroexcavadora, esto con el fin de evitar daños a la tubería, se requiere la excavación con herramienta de mano hasta encontrar y descubrir el lomo y el ancho total 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 adelantarán en coordinación con la Dirección Red Matriz de la EAAB 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 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 Matriz de la EAAB ESP.

La incorporación de la información se realiza debidamente georreferenciada y en archivo digital, en formato DWG, ubicado geográficamente con coordenadas origen Bogotá (100.000mN, 100.000mE), referidas al sistema Magna-Sirgas y con alturas niveladas geométricamente, teniendo en cuenta la base topográfica, registrando toda la información correspondiente al trazado, longitud, diámetro, material, puntos de transición de material, accesorios levantados en terreno y también aquellos accesorios localizados con las esquinas o récord de obra; se deben ubicar mediante 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.

Para las redes matrices, se deben amarrar planimétrica y altimétricamente 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.

Así mismo, para esta etapa el Consultor deberá estar en la capacidad de determinar aquellas redes que requieran ser relocalizadas por su proximidad con estructuras de cimentación existentes y/o proyectadas con base en los criterios técnicos establecidos en la normatividad de la EAAB ESP.

Por último, para la elaboración de los planos se deben emplear las convenciones de dibujo y todas las disposiciones de presentación de planos acordes a las normas vigentes de la EAAB ESP.

5.1.3 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, 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 EAAB ESP. Las cotas para los demás elementos podrán obtenerse a partir de la cartera de distanciómetro.

A. NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO
Se deben ajustar los datos de las cotas de rasante por pozo y por sumidero, una vez se nivelen las tapas y rejillas geométricamente (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 y/o sumidero.

Vale la pena recalcar que las cotas encontradas en los planos escala 1:2000 de la EAAB ESP (teniendo en cuenta la ecuación de empalme con el sistema IGAC) y en su Sistema de Información Geográfico SIGUE, 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.

B. NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO
Se hace sobre las tapas de válvulas, hidrantes y accesorios visibles encontrados en las esquinas suministradas por la EAAB ESP para redes menores. Para las redes matrices, se deben nivelar todas las tapas de las cámaras de accesorios en el arotapa y todos los puntos de apiques, para poder determinar la cota lomo 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.

5.2. 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 impactan directamente en la estabilidad de la infraestructura vial y peatonal de la

ciudad y 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 el fin de detectar fallas estructurales de las tuberías que puedan interferir en las distintas obras a desarrollar en las vías, andenes, intersecciones y puentes peatonales que adelante el IDU.

La inspección de las redes de alcantarillado permite identificar a tiempo la posible afectación de la estabilidad de las vías y del espacio público por posible colapso de las tuberías debido a fallas constructivas, filtraciones, deterioro, conexiones erradas, obstrucciones y demás; de la misma manera se considera un insumo que permite planificar las labores de mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de alcantarillado de la ciudad, garantizando la estabilidad de la infraestructura vial y el correcto funcionamiento hidráulico de las redes con un préstamo óptimo del servicio de alcantarillado a la comunidad.

A. ALCANCE

Previo al inicio de las labores de inspección, el Consultor deberá realizar la respectiva identificación de los tramos objeto de la misma y presentar su propuesta para la respectiva aprobación por parte de la Interventoría y aval del IDU y de la EAAB ESP en cumplimiento de lo establecido en la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01, en la Guía "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 EAAB ESP vigente. De manera paralela debe verificar la existencia de videos y reportes de inspecciones realizados por la EAAB ESP en años anteriores, con el fin de determinar la vigencia y aplicabilidad de los mismos, con el apoyo del delegado por la EAAB ESP para tal efecto.

Definidos los tramos sujetos a inspección, el Consultor deberá garantizar la calidad de los resultados de la misma y la optimización de los recursos para tal fin, para lo cual deberá garantizar la limpieza de la red a inspeccionar y si es necesario realizará la inspección con el uso del equipo de circuito cerrado de televisión; deberá disponer de los equipos necesarios para realizar la labor de limpieza de la red con la responsabilidad 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 EAAB 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.

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 para el equipo de circuito cerrado de televisión de tal manera que permita la inspección de la red sin contratiempo y para el manejo del flujo (en caso de ser necesario) se deberá contar con tapones y motobomba, todo a costo y responsabilidad del Consultor.

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. Al comienzo de cada sección, el Consultor 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.

En caso que existan pozos ocultos dentro de los tramos de tubería a inspeccionar, el Consultor deberá descubrir su acceso e informar sobre su localización, si no es posible su descubrimiento en terreno debe propender por realizar la inspección desde el otro extremo de la tubería para

garantizar la existencia del pozo y corroborar los atributos de la totalidad de tuberías de conexión al pozo.

El Consultor deberá presentar un plan de aseguramiento de la calidad, orientado al cumplimiento de las normas para Sistemas de Calidad aplicables para el presente y deberá tomar las medidas necesarias para evitar que la inspección televisada cause daños a la propiedad pública y/o privada.

B. LIMPIEZA DE LA TUBERÍA Y EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

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

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 m^3 de agua para el equipo de succión – presión.
- Sensores de gas.
- Tanque de oxígeno.
- Equipo de transporte.
- Vehículo de apoyo, camioneta de 2200 cm^3, 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 y se cuente con el respectivo PMT aprobado para garantizar el adecuado cumplimiento de la labor contratada.

Es responsabilidad del Consultor 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.

C. FORMATOS DE INSPECCIÓN

El Consultor deberá presentar la información de las inspecciones efectuadas con anilina mineral, en un formato que incluya la identificación del punto 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 software integrado con un sistema de video y generador de caracteres donde se va a reportar 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 Técnica EAAB NS-058 "Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado". 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.

D. 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 éste 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.

Previa 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 EAAB NS-058 "Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado". 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.

E. DIAGNÓSTICO REDES

Para el diagnóstico y evaluación de las redes, el Consultor deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica EAAB 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.

El Consultor deberá preparar informes de todos los tramos inspeccionados, identificándolos claramente; estos informes especificarán todas las deficiencias encontradas en las tuberías y demás estructuras, 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.

La totalidad de la información debe estar consignada en el respectivo Informe técnico de trabajos de inspección con CCTV, el cual contará con los respectivos anexos de soporte (formatos de inspección, fotografías, vídeos, formatos de suministro de agua en carrotanque y de disposición de lodos en sitio autorizado) además de los planos respectivos con la identificación de los tramos, estructuras y pozos inspeccionados debidamente georreferenciados y en archivo digital, en formato DWG, con alturas niveladas geométricamente y las respectivas anotaciones de lo

identificado en terreno en cumplimiento de la normatividad técnica de presentación de planos por parte de la EAAB ESP.

5.3 DISEÑO DE DETALLE

5.3.1 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 la totalidad de los sistemas de drenaje y subdrenaje se realizará de acuerdo con las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes de la EAAB ESP y de lo establecido en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

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:

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 subsuperficiales 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 EAAB 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 EAAB ESP y tener en cuenta los requerimientos contenidos en el presente capítulo para cada actividad.*

→ *En caso que se requiera implementar cunetas o cañuelas 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 cunetas y/o rejillas que se proyecten deben corresponder a las homologadas por la EAAB ESP 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.*

→ *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 y áreas de oportunidad de desarrollo urbanístico, se debe considerar y solucionar el drenaje de las plazoletas, andenes de acceso y demás amueblamiento urbano, cuyas pendientes de diseño geométrico no deben permitir la permanencia (empozamiento) de aguas lluvias.*

En cuanto a los proyectos de puentes peatonales, intersecciones a desnivel y pasos sobre cuerpos de agua, se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Diseño Estructural 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 contemplar las distancias establecidas y demás requerimientos de la Norma Técnica de la EAAB 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.*

→ *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 (empozamiento). En caso que para la cimentación de los puentes se propongan pilotes en cercanía de redes hidráulicas, se debe identificar el tipo de protección de la red y recomendar el método constructivo de la cimentación, el cual debe garantizar la estabilidad e integridad de las tuberías, siendo el método de pre-excavación el que debe contemplarse como preferible.*

Respecto a la información obtenida de la inspección de redes con equipos de CCTV, de acuerdo con la priorización realizada, será exclusiva responsabilidad del Consultor 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 operativa de la EAAB ESP 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 Técnica EAAB NS-058 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 vial y/o peatonal.

Los tambres 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, deberán diseñarse y/o plantearse, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la EAAB ESP.

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 y el respectivo modelo hidráulico los niveles de entrega y presentando los análisis de los niveles de aguas máximas del cuerpo de agua; 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 EAAB ESP.

Los diseños de redes de alcantarillado pluvial deben contemplar la implementación de los SUDS siempre y cuando el área de oportunidad, la normatividad vigente y las demás variables de análisis de implantación lo corroboren, para lo cual los diseños de las estructuras "convencionales" de captación y conducción de escorrentía del proyecto deben cumplir con la totalidad de los criterios de diseño de sistemas de alcantarillado establecidos por la Normatividad Técnica vigente.

Todo paso elevado sobre cuerpos de agua debe contemplar los gálibos definidos por la cota máxima de inundación determinada por la EAAB ESP o la que el consultor determine tal y como lo establece el "Numeral 7 COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN" 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 EAAB 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, etcétera) 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 EAAB ESP y demás Entidades que así lo requieran.

En caso que aplique para el límite de intervención y alcance del proyecto el Consultor deberá entregar el diseño de las redes internas de desagüe de aguas lluvias y residuales desde los puntos sanitarios hasta su conexión a la red pública para la prestación del servicio de alcantarillado de taquillas, cicloparqueaderos, estaciones, portales y patios del Sistema Transmilenio así como de las áreas de oportunidad para el uso público que llegase a tener el proyecto; cumpliendo con la normatividad técnica de la EAAB ESP y demás vigente.

El informe técnico debe contener 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, anexar 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 EAAB 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 EAAB 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.

El diseño de la red interna de desagüe debe contar con el diseño detallado de la(s) domiciliaria(s) o estructura(s) de entrega (en caso de que aplique) y su correspondiente aprobación por parte de la EAAB-ESP.

5.3.1.1 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS REDES DE ALCANTARILLADO

En cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01, del Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01, de la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y del Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, el Consultor deberá entregar a la interventoría un juego con los informes, planos y memorias de cálculo correspondientes, para su respectiva revisión y aprobación, previa verificación con lista de chequeo, aprobación y firmas por parte del Consultor.

Los productos aprobados por parte de la Interventoría deberán ser radicados de manera oficial ante el área del IDU responsable de la Supervisión del Contrato, con el fin de que sean revisados y posteriormente remitidos a la EAAB ESP según lo establece la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02. La EAAB ESP entregará el respectivo concepto técnico de *No Objeción* o *Viabilidad Hidráulica* a los diseños y dará las respectivas indicaciones para culminar el proceso requerido para la posterior asignación del respectivo *Número de Proyecto*. La presentación de los diseños debe realizarse bajo la normatividad vigente de la EAAB 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, del IDU y/o de la EAAB ESP a los diseños, se deberán realizar los ajustes correspondientes, hasta su respectiva aprobación.

5.3.2 REDES DE ACUEDUCTO

Una vez procesada toda la información de campo y plenamente definidas todas las redes de acueducto existentes, se debe adelantar el proceso de diseño y/o relocalización de las redes de acueducto con base en las condiciones geométricas y urbanísticas definidas para el diseño vial; el diseño se realizará de acuerdo con las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes de la EAAB ESP y de lo establecido en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

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 ciclorrutas ni bajo elementos de amueblamiento urbano del espacio público.

En cuanto a los proyectos de puentes peatonales, intersecciones a desnivel y pasos sobre cuerpos de agua, se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo de Diseño Estructural de los presentes Términos de Referencia y particularmente lo relacionado con lo siguiente:

- → *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 EAAB 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 Para la localización de los apoyos, se deberán contemplar las distancias establecidas y demás requerimientos de la Norma Técnica de la EAAB 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.*

En caso que aplique para el límite de intervención y alcance del proyecto el Consultor deberá entregar el diseño de las redes internas de suministro de agua potable desde su conexión a la red pública, contemplando el sistema de medición y los puntos finales de abastecimiento para las taquillas, cicloparqueaderos, estaciones, portales y patios del Sistema Transmilenio, así como las áreas de oportunidad para el uso público, cumpliendo con la normatividad técnica de la EAAB ESP y demás vigente. De la misma manera, se debe contemplar el diseño en su totalidad del sistema de red contra incendio para los que apliquen según la normatividad técnica vigente.

En caso de ser requerido el diseño de redes de acueducto, el informe técnico debe contener la descripción del proyecto, recopilación de la información primaria y secundaria, resultados de investigación con georradar y/o apiques, incluyendo el diagnóstico correspondiente, la propuesta de solución a las condiciones encontradas, dimensionamiento hidráulico, metodología y parámetros de diseño, dimensionamiento y diseño estructural de las cámaras para accesorios (según sea el caso), estudio de suelos con las recomendaciones del geotecnista, conclusiones y recomendaciones, descripción del método constructivo y adicionalmente, anexar 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 EAAB ESP.

El diseño hidráulico y estructural de las redes de acueducto y alcantarillado, debe cumplir con las especificaciones y normatividad de la EAAB 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.

El diseño de la red interna de suministro debe contar con el diseño detallado de la(s) acometida(s) definitivas y su correspondiente aprobación por parte de la EAAB-ESP.

5.3.2.1 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS DE REDES DE ACUEDUCTO

En cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01, del Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01, de la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y del Convenio

Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, el Consultor deberá entregar a la interventoría un juego con los informes, planos y memorias de cálculo correspondientes, para su respectiva revisión y aprobación, previa verificación con lista de chequeo, aprobación y firmas por parte del Consultor.

Los productos aprobados por parte de la Interventoría deberán ser radicados de manera oficial ante el área del IDU responsable de la Supervisión del Contrato, con el fin de que sean revisados y posteriormente remitidos a la EAAB ESP según lo establece la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02. La EAAB ESP entregará el respectivo concepto técnico de *No Objeción* o *Viabilidad Hidráulica* a los diseños y dará las respectivas indicaciones para culminar el proceso requerido para la posterior asignación del respectivo *Número de Proyecto*. La presentación de los diseños debe realizarse bajo la normatividad vigente de la EAAB 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, del IDU y/o de la EAAB ESP a los diseños, se deberán realizar los ajustes correspondientes, hasta su respectiva aprobación.

5.3.4 SISTEMAS DE SUBDRENAJE

Si bien es cierto, que en la gran mayoría de la Malla 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 sub-rasante.

Sin embargo, las obras de subdrenaje 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 subdrenaje, 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 presentan 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.* *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.*
Regular	*En esta categoría se clasificarán todas aquellas condiciones intermedias, que a criterio del especialista sea necesario considerar en la evaluación y que reflejen*

Calificación	*Estado y Funcionamiento*
	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 EAAB ESP, vigentes a la fecha de iniciación del Contrato.

En caso de presentarse la necesidad de implantación de muros de contención para puntos inestables o pasos a desnivel que requieran la implementación de filtros y/o geodrenes para el manejo de los niveles freáticos el Consultor deberá tener en cuenta la presentación dentro de los planos de diseño de drenaje la solución hidráulica para la captación, conducción y disposición de estos caudales.

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

6. PRODUCTOS A ENTREGAR

En el marco del cumplimiento del Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01 y teniendo en cuenta las Etapas del ciclo de vida del proyecto que apliquen al desarrollo del contrato se requieren los productos correspondientes.

6.2 INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA LA ETAPA DE DISEÑOS DE REDES HIDROSANITARIAS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte que presente el análisis de la calidad de información secundaria y primaria recopilada tanto en terreno como suministrada por la etapa previa de Factibilidad.
- Datos Técnicos emitidos por la EAAB ESP o la respectiva actualización.
- Información adicional recopilada por el Consultor.
- Planos con información secundaria y primaria de cada una de las redes tal como se menciona en los numerales 5.1.1 y 5.1.2 "*RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA*" y "*LABORES INICIALES DE CAMPO*".
- Propuesta de tramos los cuales se prevea adelantar las labores de inspección con equipos de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) según los criterios mencionados en el numeral 5.1.1.

Productos a entregar en la etapa de recopilación y análisis de la información, cuya presentación debe realizarse en cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01.

6.4 INFORME DE INSPECCIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte que presente la descripción y el resultado de la investigación de redes de acueducto y levantamiento de redes de alcantarillado.
- Formatos de inspección, fotografías, videos y demás soportes gráficos de levantamiento.

- Planos con la información recopilada para cada una de las redes hidrosanitarias tal como se menciona en los numerales 5. 1 y 5.2.

Productos a entregar en la etapa de Factibilidad o en el primer mes de la etapa de Diseños acompañados 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. Su presentación debe realizarse en cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01 y de la norma EAAB NS-058 "Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado".

6.5 DISEÑO PRELIMINAR DE REDES HIDROSANITARIAS

Una vez definida la alternativa geométrica y con base en la información del levantamiento topográfico, el **Informe de Inspección de redes hidrosanitarias** y en el marco del cumplimiento de la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y del Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, el Consultor deberá realizar un diseño preliminar en planta donde se permita identificar los alineamientos propuestos para las redes hidrosanitarias, entregando la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte de avance que presente la metodología de cálculo y determine los criterios utilizados para el predimensionamiento de la infraestructura de drenaje según el numeral 5.3.
- Planos con áreas de drenaje para las redes de alcantarillado.
- Planos con el diseño preliminar en planta para cada una de las redes hidrosanitarias incluyendo la ubicación preliminar de la infraestructura para su operación y mantenimiento.

Productos a entregar en la etapa de Diseños, cuya presentación debe realizarse en cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01 y de la normatividad técnica para presentación de diseños de la EAAB ESP.

6.6 DISEÑO DEFINITIVO DE REDES HIDROSANITARIAS

Una vez aceptada la propuesta del diseño preliminar enunciado en el numeral anterior y en el marco del cumplimiento de la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y del Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, el Consultor deberá presentar los diseños definitivos en planta y en perfil para las redes hidrosanitarias, entregando la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte final que presente la metodología de cálculo y determine los criterios utilizados para el dimensionamiento de la infraestructura hidrosanitaria según el numeral 5.3.
- 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), SUDS, cuadros de tramos proyectados, cuadros de sumideros, cuadros de conexiones domiciliarias, detalles, etcétera, con las siguientes especificaciones:

  → El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado con la información correspondiente a los responsables del diseño por parte de la Consultoría y de la Interventoría.

  → Los planos 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.

→ Los planos deben contener las Notas Particulares determinadas por la EAAB ESP para el concepto de No Objeción del diseño y las Notas Generales que el diseñador estime convenientes para claridad del proyecto, aprobadas por la Interventoría.

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

→ Localización en planta y perfil de las interferencias de las redes de alcantarillado proyectado con las redes de acueducto y/o alcantarillado existente y/o proyectadas. Adicionalmente se debe presentar la localización en planta y 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 EAAB ESP, a la fecha de la firma del Contrato.

- Planos de redes menores y secundarias de acueducto donde se presenten la localización general, redes de acueducto existentes y proyectadas, descripción de los tramos proyectados (cuadro de tramos y accesorios), áreas de servicio, detalles, etcétera, con las siguientes especificaciones:

  → El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado con la información correspondiente a los responsables del diseño por parte de la Consultoría y de la Interventoría.

  → Los planos deben contener las Notas Particulares determinadas por la EAAB ESP para el concepto de No Objeción del diseño y las Notas Generales que el diseñador estime convenientes para claridad del proyecto, aprobadas por la Interventoría.

  → 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 planta y 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 EAAB ESP, a la fecha de la firma del Contrato.

- Planos de redes matrices y líneas expresas de acueducto donde se presenten la localización general, redes matrices de acueducto existentes y proyectadas, descripción de los tramos proyectados (cuadro de tramos y accesorios), áreas de servicio, detalles, etcétera, con las siguientes especificaciones:

  → El rótulo deberá corresponder al establecido por la EAAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado con la información correspondiente a los responsables del diseño por parte de la Consultoría y de la Interventoría.

  → Los planos deben contener las Notas Particulares determinadas por la EAAB ESP para el concepto de No Objeción del diseño y las Notas Generales que el diseñador

estime convenientes para claridad del proyecto, aprobadas por la Interventoría.

→ 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 planta y 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 cámaras.

→ 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 EAAB ESP, vigente a la fecha de la firma del Contrato.

- 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 hierros y los cuadros de cantidades de obra, así como todos los detalles de construcción correspondientes, que permitan su implementación en obra.

- Informe Geotécnico de evaluación de afectación a tuberías de redes matrices de acueducto y Plan de 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, 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 EAAB ESP, con la aprobación de la Interventoría, para el respectivo concepto de conformidad de la Dirección Red Matriz Acueducto.

- Actas de Competencias de Pago EAAB ESP – IDU, las cuales junto con sus respectivos soportes deben ser realizadas por el Consultor, aprobadas por la Interventoría y Avaladas por la EAAB ESP, compuestas por:

→ Planos con la identificación por colores de las competencias de pago para cada red hidrosanitaria a construir en congruencia a lo establecido por el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.
→ Formato diligenciado de "Acta de Competencia de pago con ESP y TIC", FO-IN-07 teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

Productos a entregar en la etapa de Diseños para poder dar inicio a etapa de Aprobación, cuya presentación debe realizarse en cumplimiento de la Guía "Alcance de los Entregables en la Etapa de Diseño", GU-DP-01 y de la normatividad técnica para presentación de diseños de la EAAB ESP.

Cabe resaltar que para cada uno de los entregables mencionados anteriormente, el **Contratista** debe incluir y/o adicionar todo lo concerniente a las redes internas del proyecto.

Todo el desarrollo del diseño debe realizarse preferiblemente según se establece en el siguiente cronograma:

HITOS	ENTREGABLE / ACTIVIDAD / TRÁMITE	ETAPA
#1	SOCIALIZACIÓN CON LA EAAB-ESP Y SOLICITUD DE DELEGADO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO (A CARGO IDU)	Mes 0
#2	INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA LA ETAPA DE DISEÑOS DE REDES HIDROSANITARIAS	Mes 1
#3	INFORME DE INSPECCIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS (CCTV, Georadar, etc.)	Mes 4
#4	DISEÑO PRELIMINAR DE REDES HIDROSANITARIAS	Mes 5
#5	PRESENTACIÓN DE AVANCE ANTE LA EAAB-ESP (MESAS TÉCNICAS DE DISEÑO SEGÚN CONVENIO)	Mes 6
#6	DISEÑO DEFINITIVO DE REDES HIDROSANITARIAS	Mes 7
#7	PRESENTACIÓN PARA CONCEPTO DE **NO OBJECIÓN** ANTE LA EAAB-ESP (MESAS TÉCNICAS DE DISEÑO SEGÚN ESTABLECE CONVENIO – A CARGO DEL IDU)	Mes 8
#8	PRESENTACIÓN DE DISEÑO A LA DITG DE LA EAAB-ESP PARA ASIGNACIÓN DE # DE PROYECTO (SEGÚN ESTABLECE CONVENIO)	Mes 8

El anterior cronograma se sugiere bajo la experiencia en el desarrollo de diseños que ha supervisado la DTP del IDU y el cual debe ser tenido en cuenta como guía de trabajo y cumplimiento para las diferentes etapas y tramites que debe realizar el consultor, la interventoría y el IDU ante la EAAB-ESP.

7. COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN

Entendiendo que dentro del área de influencia de los proyectos pueden llegar a existir cuerpos de agua (identificados oficialmente) como otras corrientes de agua o cauces (no oficiales generadas 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 y así identificar los Niveles Máximos de Agua.

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 EAAB ESP o cualquier entidad relacionada en el área de proyecto.

En este sentido se deberán realizar los siguientes estudios:

7.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Se deberá solicitar a la EAAB ESP y a la SDA la información relacionada con la Ronda Hidráulica y ZMPA del cauce en estudio, así mismo el Consultor investigará y recopilará toda la información hidrológica existente con la que cuenten las entidades relacionadas tales como EAAB ESP, CAR, IDIGER entre otras; depurará y analizará la información hidrometeorológica de las diferentes estaciones cercanas al proyecto con las que cuenten las entidades identificadas.[1]

El Consultor deberá realizar el estudio y análisis de lluvia – escorrentía del área aferente al cauce o cuerpo de agua que se identifique en el proyecto para el cálculo y determinación de los diferentes caudales para los diferentes periodos de retorno.

Como requisito 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, y demás variables requeridas para la correcta modelación del cuerpo de agua.

7.2. MODELACIÓN HIDRÁULICA

Se deberá realizar la modelación hidráulica del cauce, cuerpo de agua, canal o similar, en el cual se calcule los niveles para los diferentes periodos (10, 50, 100 y 500 años) de retorno generados de acuerdo a los caudales encontrados y a la Normatividad Técnica Vigente.

Con el fin de poder desarrollar la modelación hidráulica, se deberá realizar previamente, la topografía y/o topobatimetrías[2] (si el proyecto lo requiere), que sean necesarias para establecer de manera detallada las secciones longitudinales y transversales del cuerpo de agua y la zona aferente de estudio; esto debe estar en total concordancia con lo establecido por el ***Capítulo Técnico de Topografía***, en el cual se deberá contar con un polígono de estudio que abarque por lo menos 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del cauce, cuerpo de agua, canal o similar. Todo lo anterior con el fin de contar con el insumo básico de análisis y así calcular e identificar las profundidades, velocidades de los cauces relacionados en el área del proyecto y su llanura de inundación.

7.3. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Se deberá realizar el estudio de socavación, en el cual se determine la excavación que pueda generar el agua sobre el cauce (general y localizada) afectando la estabilidad de las estructuras civiles proyectadas dentro del área de estudio del mismo.

Con el fin de poder desarrollar el estudio de socavación, se deberán realizar los sondeos geotécnicos para determinar tipo y condición del suelo. Estos sondeos deberán cumplir el Código CCP14 y/o estar en total concordancia con lo establecido por el ***Capítulo Técnico de Geotecnia***,

[1] En el caso de contar con un modelo hidrológico que pueda aplicarse al área de estudio, este deberá ser actualizado y validado con la entidad correspondiente.

[2] Se considera la **topobatimetría** como el conjunto de técnicas mediante el cual se realiza la medición de las profundidades de un cauce o cuerpo de agua y su correspondiente llanura de inundación.

en el cual se debe tener 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. El numero o cantidad de sondeos, deberán ser establecidos entre las diferentes especialidades de Hidráulica, Hidrología y Geotecnia.

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 SDA, 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 estructuras 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. 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 para los puntos determinados sobre 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 deberán verificar en 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 EAAB ESP y demás Entidades que así lo requieran.

Los puntos inestables (laderas, taludes, paredes, muros, etc.) que requieran acciones de mitigación o control mediante el manejo del nivel freático, deberá considerar y/o tener en cuenta los estudios o sondeos geotécnicos que realice establezca la especialidad y debe estar en total concordancia con lo establecido por el ***Capítulo Técnico de Geotecnia***,

Para todos los estudios mencionados previamente en el presente numeral, se deberán realizar los documentos técnicos de soporte aprobados por interventoría incluyendo anexos tales como planos, memorias de cálculo, registros topográficos, archivos digitales de modelación y demás requeridos para la presentación ante la EAAB ESP para su respectiva revisión y validación.

Ing. Ricardo Augusto Castaño Llano
Profesional Especializado - DTP