APÉNDICE 06 — REDES HIDROSANITARIAS, SECAS Y DE GAS

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN....3
2. ANTECEDENTES....4
3. COMPONENTE HIDROSANITARIO....4
3.1. Normatividad aplicable....4
3.2. Fase De Verificación....4
3.2.1. Requerimientos para la empresa que realice la investigación de redes....5
3.3. Fase de diseños....6
3.4. Desarrollo de entregables....6
3.4.1. Investigación de redes....7
3.4.2. Inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV....14
3.4.3. Diseños de detalle....17
3.5. Productos a entregar....24
3.5.1. Fase de Verificación....24
3.5.2. Informe de inspección de redes hidrosanitarias....25
3.5.3. Diseño definitivo de redes hidrosanitarias y/o estructuras hidráulicas....25
3.5.4. Diseño definitivo de tipologías SUDS....28
3.6. Organización de archivos para presentación de productos....30
3.7. HIDRAULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN....31
3.7.1. Análisis hidrológico....31
3.7.2. Modelación hidráulica....32
3.7.3. Estudio de socavación....32
4. COMPONENTE DE REDES SECAS Y GAS....33
4.1. Normatividad aplicable....33
4.2. Generalidades....33

4.3. Alcances 34
4.3.1. Recopilación de información 35
4.3.2. Fase de Verificación 35
4.3.3. Fase de estudios y diseños 36
4.4. Productos 39
4.4.1. Productos entregables en la fase de Verificación 39
4.4.2. Productos entregables en la fase de estudios y diseños 40
4.4.3. Elaboración de apéndice para construcción de redes secas 45
4.5. Particularidades y lineamientos especificos 45
4.5.1. Consideraciones técnicas previas a la fase de estudios y diseños 45
5. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TECNICAS DE ACCESIBILIDAD 47

APÉNDICE 06 – REDES HIDROSANITARIAS Y REDES SECAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Capitulo Técnico contiene la descripción de los productos entregables para las fases de Factibilidad y Diseños de Redes Hidrosanitarias, secas y de gas

El componente de redes secas del proyecto incluye el estudio, diseño y construcción de las redes secas necesarias para garantizar la funcionalidad de este y de ser necesario, la protección y/o traslado de las redes secas existentes, por razón del propio proyecto, de conformidad con la normatividad técnica vigente, garantizando la prestación del servicio en las condiciones originales, en cumplimiento de la Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013.

Teniendo en cuenta la infraestructura de redes de servicios públicos existente en las diferentes vías urbanas y rurales incluido los andenes, y la dificultad que en la mayoría de los casos se presenta con estas redes durante el diseño y la construcción de obras de infraestructura, como consecuencia de las potenciales afectaciones con los proyectos de revitalización de la SDHT. Por tal motivo, se hace necesario prever dichas afectaciones investigando las redes existentes de manera detallada, para que sean tenidas en cuenta durante la etapa de diseño, de tal manera que se garantice que las obras a desarrollar no sean interrumpidas con los consecuentes perjuicios técnicos y económicos para el CONTRATISTA y CONTRATANTE.

La determinación de los trabajos de desvíos o relocalización de redes construidas y/o proyectadas, debe estar basada en la adecuada INVESTIGACIÓN DE REDES, ejecutada durante la etapa de Factibilidad, la cual debe contener toda la información necesaria para la caracterización de la infraestructura de servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto tanto en zona de calzada como de espacio público, y que sea el soporte para el adecuado desarrollo de la Etapa de Estudios y Diseños y de la Construcción.

A continuación se describen los procedimientos a seguir para adelantar la investigación de redes de servicios públicos, con el objetivo principal de evitar daños en las redes construidas, dar solución a las eventuales afectaciones entre redes proyectadas y existentes y considerar los proyectos a implementar por las diferentes Entidades de Servicios Públicos (ETB, TIGO-UNE, CLARO, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES - MOVISTAR, ENEL COLOMBIA y VANTI) dentro de sus programas de desarrollo, de tal forma que se elabore un producto integral que garantice un diseño adecuado y totalmente viable para su ejecución. También se pautan los principales lineamientos para el procesamiento y elaboración de los planos y los correspondientes a la presentación y contenido general de los documentos de diseño, para su respectiva revisión y aprobación.

Este capítulo es general para adelantar los diseños de redes de servicios públicos de los proyectos a contratar por La SDHT, quien tendrá competencia para solicitar cualquier información contenida en este documento y que considere sea relevante para garantizar la integralidad del estudio correspondiente.

Como parte de los diseños de la infraestructura de drenaje pluvial en el urbanismo generado por el proyecto, el contratista deberá contemplar la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje

Sostenible (SUDS), los cuales se deberán diseñar teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente de la EAAB ESP.

2. ANTECEDENTES

Se deberá investigar, revisar, consultar y evaluar la información existente de los contratos que se relacionan en el Estudio Previo del presente proceso y la dispuesta en la carpeta 00. INFORMACIÓN TÉCNICA DE SOPORTE. En el área de influencia se deben tener en cuenta los contratos de consultoría y/o construcción que se hayan o se estén desarrollando y sean pertinentes en la evaluación del proyecto.

Para adelantar la Factibilidad y los Diseños de las redes hidrosanitarias que garanticen el adecuado funcionamiento de los servicios de acueducto y alcantarillado dentro del área de intervención del proyecto, el Contratista deberá efectuar el análisis de información primaria y secundaria existente, incluyendo los estudios realizados por la SDHT y cualquier otra entidad del que haya sido informado.

El Contratista debe determinar la validez de la información analizada y establecer su utilidad (solo se podrá emplear la información que cumpla con las precisiones exigidas en el presente capítulo); deberá elaborar y presentar un informe en el que describa las razones técnicas que soportan la respuesta sobre el posible uso de la información investigada y la Interventoría dará aval técnico al informe

3. COMPONENTE HIDROSANITARIO

3.1. NORMATIVIDAD APLICABLE

- 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).
- Normas de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de la EAAB ESP ± SISTEC.
- Normas Técnicas Colombianas NTC.
- Guía de Maduración de Proyectos IDU (Referencia).
- Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos de la SDHT.

3.2. Fase De Verificación

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 Contratista, directamente en las empresas de servicios públicos.

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

3.2.1. Requerimientos para la empresa que realice la investigación de redes

La investigación de redes de servicios públicos existentes será adelantada por un Contratista con experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería especializada en temas de: estudios, diseños, construcción, Interventoría o administración de redes acueducto y alcantarillado, saneamiento ambiental, servicios públicos domiciliarios (persona natural o jurídica).

Debe contar con el personal profesional y técnico capacitado y con conocimientos específicos para el objeto del presente Capítulo. Es necesario que los equipos y herramientas a utilizar para algún tipo de medición directa, posean certificado de calibración (que conste que el equipo se encuentra en buen estado y cumple con las especificaciones técnicas de uso) expedido antes de iniciar la investigación (en un tiempo no mayor a 6 meses).

Así mismo, el Contratista 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 con la codificación de las mismas de acuerdo a lo establecido por la EAAB ESP y el informe técnico describiendo las actividades desarrolladas, la información recopilada con sus respectivos análisis, evaluaciones, conceptos y procesamientos técnicos de la información capturada.

El Contratista realizará los estudios de factibilidad de las redes hidrosanitarias y establecerá los requerimientos técnicos y prediseños para perfeccionamiento de la alternativa seleccionada de acuerdo con los anteproyectos arquitectónicos a presentar, dando cumplimiento a la Normatividad Técnica vigente, considerando las recomendaciones que se emitan por parte de la Interventoría y de la SDHT.

Para la fase de verificación el Contratista debe buscar la forma de viabilizar las alternativas propuestas para su posterior desarrollo de detalle en la fase de estudios y diseños.

3.3. FASE DE DISEÑOS

El Contratista deberá:

- Proponer para la evaluación de manera conjunta con la EAAB ESP las alternativas de solución a las afectaciones generadas por el proyecto 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 eventual traslado de dicha red.
- El diseño de soluciones de interferencias sobre 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.

3.4. DESARROLLO DE ENTREGABLES

En este numeral se indican las consideraciones a tener en cuenta por el Contratista 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.

3.4.1. Investigación de redes

REDES DE ALCANTARILLADO

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Consulta de información registrada en planchas 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 Contratista debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución 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 Contratista 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 Contratista 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 sellados, 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 Contratista 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 Contratista 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 fase 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 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 Contratista 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 Contratista 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 Geotécnia 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 Contratista se hará responsable de los daños y perjuicios causados sobre la Infraestructura existente y a la ciudadanía.

LABORES DE INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV

De acuerdo con lo estipulado para la fase de verificación, para la labor de procesamiento de la información el Contratista debe tener perfectamente identificadas aquellas redes que requieran de una inspección detallada con equipos de CCTV, con el fin de presentar el informe respectivo ante la SDHT 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 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 el Contratista de SDHT 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 Contratista recomiende su permanencia.
- Por solicitud expresa de la EAAB ESP.

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

En caso de que el Contratista 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 la SDHT.

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 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 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, 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 fase el Contratista 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.

REDES DE ACUEDUCTO

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Consulta de información registrada en planos 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 que se encuentre.

El Contratista debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución 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 Contratista 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 Contratista 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 fase el Contratista 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 las vías 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 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, 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 fase el Contratista 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.

NIVELACIÓN

Como parte de las labores topográficas del proyecto se debe hacer la nivelación de precisión de la infraestructura propia de las redes de acueducto (redes menores y matrices) y alcantarillado (local y troncal) presente, para lo cual, la metodología de la nivelación debe cumplir los requisitos de precisión acordes a los estipulados por la Norma NTC 6271:2018; El producto debe ser apto para la revisión y validación por parte de la SDHT según el Anexo Técnico del Componente de Topografía y la Norma SISTEC NS-030 de la EAAB vigente.

NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO

Se deben ajustar los datos de las cotas de rasante por pozo, por sumidero y por cada estructura propia de la red a la altura nivelada del proyecto, una vez se nivelen las tapas, rejillas y demás elementos en superficie identificados (en cumplimiento de los requisitos de precisión establecidos en el Anexo Técnico del Componente de Topografía) se debe determinar la cota clave real, la cota batea real y la cota fondo real de cada tubería conectada al pozo, cámara, sumidero, descole o estructura objeto del levantamiento.

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.

NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO

Se hace sobre las tapas de válvulas, hidrantes y accesorios visibles de las redes menores ubicados en el área de intervención del proyecto. 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.

3.4.2. Inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV

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 etc.

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.

Con el fin de realizar una apropiada destinación y uso de los recursos, la Inspección con CCTV en las etapas iniciales debe considerarse en el caso específico en el que la obtención de la información primaria interna de las redes de alcantarillado presentes en el área de influencia directa del proyecto sea crítica y determinante para poder tomar la decisión respectiva de viabilidad de alguna de las alternativas consideradas desde el punto de vista hidráulico, así como para verificar las incidencias económicas y técnicas en el desarrollo de las etapas posteriores del proyecto relacionadas a la reposición y/o actualización de las redes de alcantarillado presentes.

Para dichas etapas iniciales, la Investigación con CCTV no es condicionante para realizar el respectivo análisis de alternativas siempre y cuando la información secundaria y primaria recopilada se considere actualizada, de alta calidad y minimice el riesgo asociado al estado y ubicación de las redes existentes.

ALCANCE

Previo al inicio de las labores de inspección, el Contratista 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 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 Contratista 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.

El procedimiento para la inspección de los tramos definidos será el adoptado por parte de la Norma Técnica **EAAB NS-058**.

En caso que existan pozos ocultos dentro de los tramos de tubería a inspeccionar, el Contratista 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 Contratista 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.

LIMPIEZA DE LA TUBERÍA Y EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

El Contratista 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 m3 de agua para el equipo de succión - presión.
- Sensores de gas.
- Tanque de oxígeno.
- Equipo de transporte.
- Vehículo de apoyo, camioneta de 2200 cm3, modelo no inferior al año 2000.
- Kit de señalización, de acuerdo con los requisitos de la SDM.

La Interventoría deberá revisar y verificar que los equipos a utilizar por el Contratista 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 Contratista la disposición final del material extraído del proceso de limpieza e inspección de las redes en los sitios destinados para tal fin, previo aval de la Interventoría.

De igual manera es importante recalcar que lo estipulado en el presente numeral complementa a lo establecido por la Norma **EAAB NS-151** la cual debe ser atendida dentro del desarrollo de las labores de lavado para la inspección de redes.

FORMATOS DE INSPECCIÓN

Los registros de inspección deberán estar acordes a lo requerido por las Normas Técnicas EAAB NS-058 Y EAAB NS-151, sin embargo, el Contratista deberá presentar toda la información que considere relevante e indispensable para soportar la inspección de cada estructura (sumidero, pozo, tubería, box culvert, cabezal, etc.

MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Para el manejo de la información, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica EAAB NS-058 Fopia de las inspecciones deberá ser entregada en medio digital oficialmente a la SDHT, a través de la Interventoría, de tal forma que pueda ser revisada por parte del área responsable de la supervisión del contrato.

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

El Contratista 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 información solicitada en los formatos y cuadros relacionados en la Norma Técnica EAAB NS-058

DIAGNOSTICO DE REDES

Para el diagnóstico y evaluación de las redes, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica EAAB NS-058 en la cual se reportan los grados preestablecidos para código en el estándar PACP-NASSCO.

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 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.

3.4.3. Diseños de detalle

En el caso eventual que durante el desarrollo del proyecto en alguno de sus componentes técnicos se genere una interferencia directa que afecte la ubicación y/o funcionamiento de las redes de acueducto y alcantarillado existentes o se requiere la renovación de las mismas por solicitud de la EAAB ESP, es deber del Contratista desarrollar el producto entregable de diseño de detalle de la respectiva actualización y/o protección y/o reforzamiento y/o traslado de la red hidrosanitaria afectada; producto que debe dar solución técnica apropiada a la interferencia generada, garantizando el adecuado funcionamiento y operatividad de la red en cumplimiento de la normatividad vigente.

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 que sea imprescindible trasladar y/o renovar con base en las solicitudes de la EAAB ESP y en las condiciones geométricas y urbanísticas definidas; 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.

En esta fase 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 Contratista 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, urbanístico y arquitectónico, el Contratista previa investigación en campo de la infraestructura, deberá garantizar 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 Contratista 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 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 los diseños estructurales de sumideros y demás estructuras especiales.
- 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 áreas de oportunidad de desarrollo urbanístico, se debe considerar y solucionar el drenaje de las plazoletas, andenes de acceso y demás amueblamiento rural, cuyas pendientes de diseño geométrico no deben permitir la permanencia (empozamiento) de aguas lluvias.

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

De cualquier manera, el Contratista 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 del contrato.

Las ataguías requeridas 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 Contratista 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 Contratista determine 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 Contratista 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 las áreas que sean proyectadas así como de las áreas de oportunidad para el uso público, 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.

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 de las estructuras de protección y/o relocalización de las redes de acueducto que sea imprescindible trasladar con base en las condiciones geométricas y urbanísticas definidas; el diseño se realizará de acuerdo con las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes de la EAAB ESP.

En esta fase 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 rural del espacio público.

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.

REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

El Contratista 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 Contratista. Los productos aprobados por parte de la Interventoría deberán ser radicados de manera oficial ante el área responsable de la EAAB – ESP.

La EAAB ESP entregará el respectivo concepto técnico de No Objeción a los diseños y dará las respectivas indicaciones para culminar el proceso. La presentación de los diseños por parte del Contratista 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.

Los diseños deben contar con la revisión por parte de la Interventoría respectiva a la articulación con las demás especialidades de diseños del proyecto, en especial con Urbanismo, Redes Secas y Estructuras; dicho diseño debe identificar, eliminar y solventar las interferencias que puedan suscitarse entre las mismas. De igual forma, las definiciones de Diseño Urbanístico, Diseño de Redes secas y Diseño Estructural deben ser entregadas a modo de anexo para las mesas de presentación y decisión técnica con la entidad y la EAAB ESP, así como para el diseño final que apruebe la interventoría y se radique en la SDHT.

Se considerará recibido el producto de diseños por parte de la EAAB ESP para el respectivo pago correspondiente, al momento de contar con:

- Concepto de No Objeción a los diseños de redes hidrosanitarias, emitido por la Dirección Apoyo Técnico de la EAAB ESP.
- Planos de diseño de redes hidrosanitarias acordes a la No Objeción firmados por Contratista, Interventoría y EAAB ESP.

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.

SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS)

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

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

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

De acuerdo con la Norma Técnica EAAB NS-166 las tipologías que más se adaptan a las condiciones particulares de la ciudad de Bogotá D.C. son: alcorques inundables, tanques de almacenamiento, zonas de bio-retención, cunetas verdes, cuencas secas de drenaje extendido, zanjas de infiltración y pavimentos permeables; otras tipologías de SUDS como techos verdes, filtros de arena, cuencas de infiltración, soakaways, pondajes húmedos, humedales artificiales, embalses de amortiguación, y presas secas también pueden ser usadas en la ciudad de Bogotá D.C., siempre y cuando el Contratista justifique técnicamente el uso de dichas tipologías y estas sean autorizadas por la EAAB ESP.

Es necesario que el Contratista considere las tipologías de SUDS como parte del sistema de alcantarillado pluvial del proyecto, por lo tanto, este componente se debe integrar desde la concepción misma de las redes hidrosanitarias y no como un accesorio aislado al final del proceso de diseño.

El Contratista deberá realizar un informe de análisis de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS en el que se justifique la implementación de este tipo de infraestructura de drenaje sostenible. Se debe presentar el análisis técnico de alternativas y la selección de la(s) tipología(s) de SUDS, conforme a las características propias del área de intervención del proyecto. A partir del resultado del análisis, el Contratista deberá presentar informes de análisis técnico, rural y social que permita el diseño en detalle de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS, de modo que se garantice el adecuado funcionamiento de la infraestructura de drenaje existente con la inclusión de estos sistemas alternativos de drenaje sostenible. Los lineamientos y criterios de diseño de las tipologías de SUDS, deben estar en concordancia con lo establecido en la versión vigente de la NS-166 de la EAAB ESP, así como con lo reglamentado en el decreto 555 de 2021.

Con lo anterior, se deberá dar cumplimiento al valor porcentual reglamentario de tipologías menores de SUDS en espacio público, de conformidad con lo establecido en la normatividad y/o Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente. Se deben incluir todas las justificaciones, planos y anexos que soporten el análisis técnico desarrollado.

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

- Recomendaciones para el Contratista
  El diseño de las tipologías de SUDS debe contemplarse desde el inicio de todo el proyecto, sincronizando este componente con los aspectos ambientales, de drenaje y paisajísticos del mismo, puesto que, de lo contrario, se podría incurrir en sobre costos innecesarios debido a reprocesos en el diseño.
  Se recomienda que el diseño de las tipologías de SUDS se realice mediante el concepto de drenaje por gravedad, en este sentido el diseñador deberá identificar claramente la topografía del área a intervenir para de esta manera trazar en el diseño el esquema de tránsito del agua durante su paso por la tipología de SUDS. De esta forma se evitan sobre costos por actividades adicionales de mantenimiento, bombeo de agua estancada y disminución del riesgo asociado a la generación de vectores por empozamientos de agua no controlados.
  Para tipologías de SUDS ubicadas sobre andenes o contiguos a vías, se recomienda utilizar bordillos perimetrales a nivel con el andén o la calzada, o ventanas de ingreso de

escorrentía en los bordillos. Esto con el objetivo de que el volumen de escorrentía generado sobre áreas impermeables durante eventos de lluvia no encuentre obstáculos físicos que impidan su tránsito e ingreso hacia la tipología de SUDS construida.

El diseñador deberá evaluar la posibilidad de generar trenes de SUDS, los cuales corresponden a la conexión consecutiva de varias tipologías de SUDS (p. ej. Alcorque conectado a zona de bioretención), de modo que sea posible realizar diferentes procesos de tratamiento del volumen de escorrentía generado y/o incrementar la capacidad de amortiguación de caudal pico de escorrentía.

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

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

A partir de lo establecido en la Resolución conjunta 001 de 2019 entre la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Secretaria Distrital de Planeaión (SDP) si el proyecto en curso cuenta con la implementación de tipologías de SUDS, es posible reducir el área total de compensación del proyecto. Por lo tanto, dado que el acto administrativo de diseño paisajístico sólo se expide una vez, antes de remitir para revisión y aprobación el cálculo de balance de zonas verdes ante el Jardín Botánico de Bogotá (JBB), es imprescindible tener la certeza de que por parte de la EAAB ESP no habrá cambios en la propuesta de tipologías de SUDS (tipo, número total y área superficial de implementación) para el proyecto.

Se recomienda que el Contratista tome en consideración la investigación realizada por la EAAB ESP y la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, mediante el convenio interadministrativo No. EAAB ESP 9- 07-26200-0912-2013, SDA 01269 de 2013. De igual manera, se sugiere revisar casos de estudio exitosos relacionados con la implementación de SUDS a nivel internacional.

3.5. PRODUCTOS A ENTREGAR

3.5.1. Fase de Verificación

El Contratista 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 la suministrada por la fase previa de prefactibilidad (si aplica) o por otros estudios.
- Datos Técnicos emitidos por la EAAB ESP.
- Información adicional recopilada por el Contratista
- Planos con información secundaria de cada una de las redes tal como se menciona en los numerales 3.4.1 “Investigación de redes”.
- Informe o Documento Técnico de Soporte para la etapa de Verificación.
- Planos independientes por tipo de red hidrosanitaria (suministro de acueducto, alcantarillado pluvial, alcantarillado sanitario) armonizando información secundaria y primaria con el pre-dimensionamiento de redes de drenaje y demás que apliquen para cada alternativa.
- Planos con pre-dimensionamiento de distribución de las redes hidráulicas internas (suministro, desagüe, red contra incendio (si aplica)) y ubicación de conexiones acometidas y domiciliarias.
- Presupuestos de obras de redes hidrosanitarias para cada alternativa.
- Validación de la Topografía por parte de la DITG de la EAAB ESP en cumplimiento de la Norma EAAB NS-030 (Si aplica)
- Matriz multicriterio de análisis de alternativas con su respectiva calificación.
- Matriz de Riesgos para el componente.
- Documento Técnico de Soporte con planos y anexos para los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, en caso que aplique.

3.5.2. Informe de inspección de redes hidrosanitarias

En caso tal que aplique según lo estipulado en el numeral 3.4.2, el Contratista 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 3.4.2.

Productos a entregar en el inicio de la fase de verificación/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 las fases posteriores. Su presentación debe realizarse con base en la norma EAAB NS-058.

3.5.3. Diseño definitivo de redes hidrosanitarias y/o estructuras hidráulicas

El Contratista 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.
- 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 del Contratista 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 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 existentes 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 del Contratista 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 del Contratista 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.

3.5.4. Diseño definitivo de tipologías SUDS

El Contratista deberá presentar los diseños definitivos de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS viable(s) para el proyecto, entregando la documentación listada a continuación. No hay limitante si el Contratista considera conveniente incluir mayor nivel de información al solicitado.

- Productos entregados por el Contratista para cada uno de los sistemas que componen las redes de acueducto y alcantarillado existentes y proyectadas dentro del límite de intervención del proyecto, así como las que se requieran para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.
- Informe técnico que contenga como mínimo: alcance, objetivo de implementación, beneficios esperados con la implementación de SUDS, especificaciones técnicas y criterios de diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS seleccionado(s), memorias de cálculo de diseño estructural e hidrológico (Incluyendo definición de áreas de drenaje, coeficientes de escorrentía, valores de profundidad de lámina de agua para el volumen de tratamiento (hWQCV), entre otros, para cada tipología). Adicionalmente, se debe presentar la verificación del cumplimiento de lo estipulado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente, en relación con el porcentaje mínimo reglamentado de implementación de SUDS en el proyecto, incluyendo los análisis, cálculos, anexos y planos correspondientes, con el fin de soportar los valores resultantes.

- Se deben incluir planos estructurales e hidráulicos detallados de cada componente de la obra (tipologías y estructuras anexas), presentando los detalles específicos del tipo de conexión al sistema de alcantarillado convencional. Asimismo, se requieren los perfiles hidráulicos y los cálculos de capacidad de las conexiones planteadas al sistema de alcantarillado convencional.
- El Contratista debe calcular el volumen detenido, almacenado y/o infiltrado que tendrá(n) la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a diseñar, con el fin de estimar la amortiguación que ésta potencialmente tendrá con respecto a la capacidad de las redes de alcantarillado convencional del área de influencia del proyecto.
- Se debe contemplar en el diseño de tipologías de SUDS la conexión que éstas tendrán al sistema de drenaje convencional, de modo que el exceso de volumen que no pueda ser manejado mediante SUDS durante eventos de lluvia superiores al de diseño, pueda ser descargado de manera adecuada al sistema de alcantarillado pluvial o a un cuerpo de agua receptor (siempre y cuando el volumen de escorrentía cumpla los estándares de calidad fijados por la entidad correspondiente para realizar una descarga directa). El diseño de estas conexiones deberá seguir los lineamientos vigentes establecidos por la EAAB ESP.
- Se debe realizar el análisis de interferencias con información primaria y secundaria sobre el área potencial de intervención de las tipologías de SUDS propuestas en el proyecto. Por lo tanto, se debe evaluar como mínimo, y sin limitarse a ello, las interferencias con redes húmedas (acueducto, alcantarillado pluvial y sanitario, así como estructuras de pozos, hidrantes, cajas de inspección y cámaras), redes secas (gas natural, energía, servicios de telecomunicaciones, luminarias, etc.), arbolado existente y proyectado, mobiliario rural y accesos prediales, entre otros. Se deben incluir planos que evidencien todas las interferencias evaluadas por el Contratista durante la fase de estudios y diseños. Estos planos se deben presentar en formato PDF y DWG con todos los archivos de referencia y su correspondiente simbología, para facilitar así su interpretación.
- El Contratista debe contemplar en el diseño de las tipologías de SUDS el diseño a detalle de las estructuras anexas de pretratamiento, entrada, limpieza y/o salida, con el fin de extender el tiempo y garantizar la operación adecuada de la estructura, así como disminuir el requerimiento de actividades de mantenimiento correctivo.
- Si se emplea cobertura vegetal en la(s) tipología(s) y/o tren(es) de SUDS en las alternativas seleccionada(s), se debe presentar informe de viabilidad de especies vegetales (incluyendo cespedón), considerando requerimientos de protección radicular, poda y riego durante la fase de construcción y conservación del proyecto.
- Descripción detallada de las actividades de operación y mantenimiento de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a implementar (incluir frecuencia y actividades puntuales), así como de las estructuras anexas a éstas.
- Resultados de los ensayos propuestos para realizar en la fase de estudios y diseños. Incluir las metodologías de sondeos geotécnicos específicos para SUDS y ensayos de infiltración antes, durante y después de la construcción. Estas metodologías deben estar fundamentadas en la normatividad vigente de la EAAB ESP. Para ambos ensayos se

deben incluir planos (.dwg y .shp) en planta donde se evidencie la ubicación de los ensayos en el área a intervenir.

- En caso que el proyecto incluya el beneficio por implementación de SUDS dentro del balance de zonas verdes del proyecto, se deberá entregar: (1) la información general de las tipologías de SUDS diseñadas en el proyecto, conforme con las hojas de cálculo o formatos vigentes requeridos por parte de la SDA, y (2) las coberturas de información geográfica en formato .shp con los siguiente atributos: (a) ubicación o nomenclatura vial, (b) coordenadas geográficas, (c) nombre de la tipología, (d) volumen de diseño (m3) y (e) área total superficial (m2) de cada una de las tipologías de SUDS diseñadas.
- Presupuesto detallado de construcción, operación y mantenimiento de la(s) tipología(s) de SUDS seleccionadas, así como de las estructuras anexas a éstas, empleando los precios de referencia vigentes de insumos y actividades, reportados en el Sistema de información de precios unitarios de referencia.
- Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de construcción.
- Como parte de la actualización del inventario de SUDS dentro de la Política Distrital del Espacio Público, se deberá incluir en el diseño de cada una de las tipologías de SUDS una placa con la numeración de las tipologías de SUDS diseñadas, incluyendo el rótulo del tipo de estructura, año de construcción y número de contrato.
- Resultados de la cuantificación de indicadores del proyecto, específicos para el componente de SUDS. Tomando como referencia lo establecido en la Guía de Maduración de Proyectos IDU vigente.
- Diseño de la obra civil asociada al componente de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible SUDS.
- Conclusiones y recomendaciones generales y específicas de la implementación de SUDS en la fase de construcción y/o operación.

3.6. ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS PARA PRESENTACIÓN DE PRODUCTOS

Considerando que el producto de Diseños de Redes Hidrosanitarias debe ser presentado a la EAAB ESP para su respectiva No Objeción, se requiere que el producto se presente con la siguiente organización a través de anexos, carpetas y archivos.

- Informe Técnico de Factibilidad/Diseños de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS de acuerdo con las normas NS-028 y NS-054.
- Presupuesto de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS.
- Matriz de Riesgos.
- Carpeta con Plan de Instrumentación y Monitoreo de Redes Matrices y Troncales con base en la norma NS-148 y demás que apliquen (Informe técnico y planos correspondientes). Aplica solo para Diseños.
- Carpeta con las memorias de cálculo hidráulico en Excel formulado y PDF de acuerdo con las normas NS-085, NS-047, NS-033 y las demás que apliquen. Aplica solo para Diseños.
- Carpeta con planos de alternativas/diseño hidráulico de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS en DWG y PDF de acuerdo con las normas NS-028 y NS-054 (plantas, perfiles,

áreas de drenaje, cotas de pavimento, interferencias con redes secas, detalles y despiece de estructuras de acueducto y alcantarillado proyectadas y demás que apliquen).

- Carpeta con Levantamiento Topográfico (planos en DWG, oficio de aprobación por parte de la interventoría y lista de chequeo de validación por parte de la DITG [si aplica]). Aplica solo para Diseños.
- Carpeta con Catastro de redes (Fichas de inspección, registro fotográfico y planos en DWG).
- Carpeta con Inspecciones CCTV de acuerdo a norma NS-058 (Videos, fichas e informe de inspección).
- Carpeta con Informe de Geotecnia de acuerdo con la norma NS-035 y NS-072 (Informe Técnico firmado, anexos y memorias de cálculo de cimentación de tuberías, anclajes de accesorios de acueducto, cálculo de entibados, etc.). Aplica solo para Diseños.
- Carpeta con Diseño Urbanístico y Arquitectónico (Planos en DWG y PDF del Espacio Público con la inclusión de mobiliario urbano y cámaras de redes eléctricas y telemáticas, e imágenes de los Render). Aplica solo para Diseños.
- Carpeta con Documentación Oficial (Actas de reuniones realizadas con la EAAB, con la SDHT, oficios de la SDHT, de la EAAB y demás entidades distritales que apliquen).

Ahora bien, la distribución de los archivos, carpetas y anexos puede variar de acuerdo con la especificidad del proyecto, el tipo de redes a diseñar y presentar y el alcance mismo del proyecto. Hechos que se manifestarán por parte de la SDHT y/o de la EAAB durante el proceso de presentación y revisión de los mismos.

3.7. HIDRAULICA, 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 entre otras.

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, de los flujos de las aguas superficiales o líneas subterráneas que el área del proyecto pueda tener y así identificar el comportamiento de los flujos superficiales en el sector de evaluación.

Estos estudios y análisis deberán basarse principalmente en la recopilación y depuración de información primaria y 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:

3.7.1. Análisis hidrológico

Se deberá solicitar a la EAAB ESP, a la SDA o la Autoridad Ambiental correspondiente en el sector donde se desarrolla el proyecto, la información relacionada con la Ronda Hidráulica y ZMPA del cauce en estudio, así mismo el Contratista 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.

El Contratista 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.

3.7.2. 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 (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 Capitulo 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.

3.7.3. Estudio de socavación

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

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 (o la que aplique al sector donde se desarrolla el proyecto), y de mitigacion que emita el IDIGER, 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 rural es importante identificar los proyectos que se estén realizando por parte de la empresa de servicios públicos y entidades competentes con el fin de realizar el empalme dentro de la zona de desarrollo del proyecto para de esta forma generar la armonización correspondiente con los proyectos.

Los puntos inestables que requieran acciones de mitigación o control mediante el manejo del nivel freático deberán considerar y/o tener en cuenta los estudios o sondeos geotécnicos que realice dicho componente o especialidad. 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 formuladas, registros topográficos, archivos digitales de modelación y demás requeridos para la presentación ante la EAAB ESP o la entidad que así lo requiera, para su respectiva revisión y validación.

4. COMPONENTE DE REDES SECAS Y GAS

4.1. NORMATIVIDAD APLICABLE

- NORMAS CONSTRUCTIVAS, ESPECIFICACIONES PARA FABRICANTES Y OTRAS REGLAMENTACIONES ÚTILES EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS. LINK DE CONSULTA ENEL COLOMBIA. https://likinormas.micodensa.com/
- GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE CONEXIÓN PARA CONVENIOS – ENEL COLOMBIA.
- PROCEDIMIENTO PARA APROBACION INGENIERIAS DETALLE – ENEL COLOMBIA.
- CRITERIOS DE ILUMINACIÓN DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS – UAESP
- MANUAL UNICO DE ALUMBRADO PÚBLICO – MUAP.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES TELEFÓNICAS – ETB.
- RECOMENDACIONES PARA PROYECTOS DE CANALIZACIÓN – ETB.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES Y CÁMARAS. NORMAS Tigo-UNE - BOGOTA.
- MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE REDES TELEFÓNICAS LOCALES DE TELECOM
- MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE REDES TELEFÓNICAS LOCALES – ETB
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECCIÓN DE DEFECTOS Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ. Grupo de Semaforización electrónica.

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ. Grupo de Semaforización electrónica.
- NORMAS PARA FIBRA ÓPTICA Y CABLEADO ESTRUCTURADO – TIA
- NORMAS PARA FIBRA ÓPTICA Y CABLEADO ESTRUCTURADO – EIA
- NORMATIVA TÉCNICA DE GAS NATURAL S.A. ESP. N° NT-061-ESP REV. 1 PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS

4.2. GENERALIDADES

El trabajo de investigación de redes secas es un proceso que consta de tres fases básicas: Se inicia con la búsqueda de información secundaria en IDECA y en las diferentes empresas de servicios públicos; continúa con la investigación complementaria necesaria y confrontación en campo y finaliza con la generación de los Planos digitalizados que contengan la información de las redes existentes en terreno.

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

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

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

4.3. ALCANCES

El alcance del proyecto busca desde la fase 1 del componente de redes secas y para la alternativa seleccionada detallar las redes de energía, telecomunicaciones y VANTI que el operador de red suministre, conjuntamente con las afectaciones identificadas, en cruces de calzada, intersecciones y espacio público, plantear una solución conceptual viable para el diseño

proponiendo ya sean protecciones o reubicaciones de las redes que se necesiten de tal forma que basados en la Ley de Infraestructura 1682 de 2013, pueda realizarse un presupuesto estimado del componente. Se identifican las entidades y empresas de servicios públicos - ESP involucradas en el proyecto, con la determinación de los roles y responsabilidades de cada una de ellas en el desarrollo del mismo. Debe contener la gestión realizada por el CONTRATISTA ante cada Entidad ESP, incluyendo la información de los acuerdos a los que haya llegado, las decisiones tomadas, los delegados designados y la documentación de soporte respectiva (actas, informes, u otro tipo de documentos) que se haya generado en el proceso (aplica durante toda la ejecución del proyecto). De esta fase se pasa a los Diseños de detalle que tienen como propósito definir en detalle la mejor solución a la alternativa seleccionada, encontrando esta fase como parte de los alcances del contrato.

4.3.1. Recopilación de información

REDES DE ENERGIA

El Contratista debe solicitar y analizar todos los Planos digitalizados de las redes de alta, media y baja tensión, correspondientes del proyecto en ENEL-CODENSA ESP, en las escalas manejadas por dicha entidad y los datos técnicos entregados por la misma entidad, análisis realizado bajo las siguientes normas vigentes: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- RETIE, Reglamento Técnico de Alumbrado Público-RETILAP, Código Eléctrico Nacional – Norma 2050, Normas de Construcción de Redes Subterráneas, Normas de Construcción de Redes Aéreas, Normas de Construcción de Redes Rurales, Normas de Construcción de Acometidas y Subestaciones, y Manual Único de Alumbrado Público de la Unidad Administrativa Ejecutiva de Servicios Públicos y Tablas de Presupuesto Baremo, para actividades eléctricas.

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

REDES DE TELECOMUNICACIONES

El Contratista debe solicitar, verificar y analizar todos los Planos digitalizados de redes telefónicas existentes correspondientes al objeto del proyecto, en la ETB, Colombia Telecomunicaciones, Movistar, Tigo, Claro y demás entidades identificadas, en las escalas adecuadas manejadas por cada entidad.

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

REDES DE VANTI

El Contratista debe solicitar a VANTI S.A. ESP la información existente sobre Planos digitalizados de localización de infraestructura de soporte de red, las especificaciones técnicas de construcción de obras civiles de VANTI S.A. ESP y demás información sobre la localización de canalizaciones en la zona afectada por el proyecto. El Contratista debe recopilar y analizar toda la información

adicional correspondiente (incluida la información de contratos anteriores), que se considere necesaria para la adecuada ejecución de los estudios y diseños.

4.3.2. Fase de Verificación

ALCANCE

Los estudios de esta fase buscan profundizar en los aspectos técnicos de la alternativa formulada y otras que puedan surgir durante esta fase, investigando las redes existentes (energía por cada nivel de tensión, gas y telemáticas por cada cable operador), estudiando las afectaciones de estas y las alternativas propuestas, proponiendo soluciones conceptuales viables a las afectaciones a travez de posibles traslados o protecciones y recurriendo al levantamiento de información primaria donde así se requiera, de tal forma que se pueda realizar una estimación confiable del presupuesto para el componente de redes secas.

Como resultado de la Fase 1 el Contratista debe entregar recomendaciones y objetivos a tener en cuenta para la fase de Diseño.

TRABAJOS DE CAMPO

Se debe hacer diagnóstico de redes mediante visitas de campo y verificación visual del mobiliario y la infraestructura superficial de redes secas, identificados en la Fase anterior. Adicionalmente, se deben conocer las redes existentes y los Planes de Expansión Futura y/o renovación de activos e infraestructura de redes de las Empresas de Servicios Públicos, deben incluir planos geo-referenciados en formato dwg ó shape de redes requeridas, tipología y caracterización de la red como altura de postes y material, material de la ductería y diámetro, número de ductos, tipo de cámaras, etc.

Finalmente, a la luz de las normas y la regulación vigente que aplique a cada tipo de red, se debe definir el alcance de este componente; así como el marco legal bajo el cual se ejecutarán los trabajos dentro de dicho alcance. Los estudios y resultados durante esta fase son parte del proceso de maduración del proyecto por lo cual son indispensables y deben realizarse siempre.

Dentro de esta fase deberán identificarse todos aquellos elementos que interfieran por su ubicación superficial o subterránea con el desarrollo del proyecto de construcción como redes de alumbrado público, postes, torres y líneas de alta tensión, centros de transformación, redes troncales de gas natural, cámaras telefónicas, etc.

EVALUACION MULTICRITERIOS DE LAS ALTERNATIVAS

La selección de la alternativa más adecuada es un proceso de toma de decisiones que parte de un conjunto predefinido de alternativas determinadas como viables, diferentes y excluyentes, las cuales deben ser planteadas por el CONTRATISTA atendiendo a las características propias de la problemática analizada y del entorno del proyecto.

En esta evaluación, se deben considerar diversos puntos de vista o criterios, los cuales reflejan prioridad respecto a ciertos atributos (que pueden ser cualitativos o cuantitativos). Los criterios y

la ponderación de componente deberán ser definidos específicamente para cada proyecto, dependiendo del tipo de proyecto, magnitud, ubicación, concordancia con las políticas del Plan de Desarrollo vigente, entre otros.

4.3.3. Fase de estudios y diseños

El componente de redes secas busca que los diseños abalados en mesas de trabajo con las ESP y TIC detallen cada una de las redes existentes y proyectadas (energía por cada nivel de tensión, gas y telemáticas por cada cable operador) incluidas las afectaciones con el fin de definir una solución conceptual de construcción, de tal manera que se pueda proyectar una estimación confiable del presupuesto en el componente de redes secas.

REDES DE ENERGIA

1) **Trabajos de campo**: Debe partir del levantamiento topográfico de la infraestructura existente tanto aérea como subterránea, con ubicación de postes y tipos de cajas de inspección, y la información sobre el cableado existente de redes de media y baja tensión, acometidas domiciliarias, líneas de transmisión, transformadores, tensión de la red, tipo de luminarias con la indicación del número de rótulo, ductería con su diámetro y cantidad total y ductos disponibles (redes eléctricas y telemáticos), número del centro de distribución, puntos físicos e identificación de la infraestructura y demás información pertinente.
2) **Para canalizaciones de energía**: Corresponden a redes de media y baja tensión localizadas subterráneamente; en ellas el trabajo de campo consiste en medir las profundidades de los ductos, determinar el número de filas, columnas (diámetro y material de las tuberías, establecer el calibre de los ductos, número de ductos libres y utilizados, haciendo un diagnóstico del estado de la cámara. La información debe ser consignada en formatos impresos. La investigación debe permitir establecer con claridad cuáles cajas de energía tienen conexión física con la que se está investigando. Para este trabajo se deberá inspeccionar la ductería mediante sondeo con una sonda plástica. El ducto que se encuentre desocupado y en buen estado debe marcarse pasando por él una cuerda plástica que vaya de caja a caja. Debe llevarse conteo de los metros sondeados.

   La medida de las profundidades se puede hacer con flexómetro, puesto que se trata de redes superficiales, teniendo el máximo cuidado al manipular las tapas de las cajas ya que son elementos muy pesados y difíciles de maniobrar. Se debe evitar cualquier contacto con los cables que pueda causar accidentes graves.
3) **Para redes aéreas de energía**: Se refiere a la localización topográfica con coordenadas geográficas de los postes, discriminando cuáles son de alumbrado público y cuáles son de redes de media, baja o alta tensión, en cuyo caso deben ser ubicados todos los postes que sirven de anclaje a los cables tensores en acero de los postes de retención. La investigación debe permitir establecer cuáles postes están interconectados entre sí y el tipo de red de energía que transportan, número de circuito, punto significativo, número de acometidas, transformadores.

4) **Planos de redes existentes de energía**: Una vez verificada la información durante el levantamiento de campo para las redes de energía, deben elaborarse los planos de las redes existentes de energía (aéreas y subterráneas) incluyendo acometidas domiciliarias, utilizando dicha información de campo.
5) **Nivelación de cámaras de energía**: En el caso de estas cámaras solamente se obtienen las cotas de las tapas de las cajas de las redes subterráneas, tomando lecturas en el centro a partir de la carrera del distanciómetro.

REDES DE TELECOMUNICACIONES

1) **Trabajos de campo:** El levantamiento de redes existentes debe partir del levantamiento topográfico de postes y cámaras con punto levantado en su centro e incluyendo cajas de paso dobles, cajas de paso sencillas y su correspondiente acotación y de acuerdo a las normas (por ejemplo, T13, T16, T18, CPS, CPD, etc., dependiendo de cada Empresa). Para destapar las cámaras se debe evitar el uso de la pica la cual actúa de manera destructiva, se recomienda el empleo de la pala y la barra. Para ejecutar esta actividad se debe contar con la autorización y acompañamiento de la ESP y con personal y equipo que suministra el Contratista. Adicionalmente el Contratista debe localizar cada una de las afectaciones del proyecto SDHT con la red existente y sus posibles soluciones. Se efectuará una visita a terreno de manera conjunta (Contratista-ESP) para confirmar la información contenida en planos, evaluar posibles soluciones a las afectaciones planteadas si las hubiere, considerar alternativas, concertar, cuantificar necesidades y requerimientos de la ESP, con respecto a la ampliación de redes.
2) **Planos de redes existentes de telecomunicaciones:** Una vez verificada la información durante el levantamiento de campo para las redes telefónicas, deben realizarse mesas conjuntas para revisión y armonización del proyecto con los requerimientos de la Empresa de Telecomunicaciones, para elaborar los planos de las redes existentes (aéreas y subterráneas) los cuáles deben incluir la información completa de longitud, cotas superior e inferior, material de las tuberías, número de filas, columnas y ductos ocupados, tipo de caja (referencia según empresa), etc. para redes subterráneas y postes (ubicados con coordenadas geográficas), distanciamiento entre postes, conexiones entre postes y entre postes y cajas, etc., (para las redes aéreas) y deben ser complementados con las notas que hagan referencia a otros proyectos, planos, récords de obra, etc., o situaciones específicas encontradas en terreno. Se debe especificar la empresa de servicios públicos propietaria de la red (ETB., Colombia Telecomunicaciones-Movistar, Tigo-UNE, Claro, etc.). Los planos deben elaborarse teniendo en cuenta el diseño arquitectónico, geométrico y de espacio público definidos para el proyecto. Para la elaboración de dichos planos se deben tener en cuenta todas las convenciones exigidas por las empresas de servicios públicos correspondientes.
3) **Nivelación de cámaras de teléfonos:** Si se trata de redes subterráneas conformadas por ductos y cajas, se sigue el mismo procedimiento que para las cámaras de energía.

REDES DE VANTI

1) **Trabajos de campo**: Consisten en la localización de las cajas que contienen los sellos y las válvulas que regulan la red construida, normalmente ubicadas en las esquinas; en ellas será medida su profundidad respecto a la tapa de la válvula, mediante el empleo del flexómetro. El Contratista debe identificar un alineamiento aproximado de la red de VANTI. De ser necesario se deben realizar apiques bajo la supervisión de personal autorizado por parte de VANTI S.A. ESP.
2) **Procesamiento de la información y elaboración de planos:** Se debe incorporar la información de las redes existentes, proyectadas y suministradas por la empresa VANTI ESP, directamente sobre el archivo topográfico de la vía objeto del estudio y realizando los ajustes respectivos con base en las labores de investigación y verificación en campo.
3) **Nivelación de válvulas de gas:** Se toman como cotas las lecturas del distanciómetro en las tapas de las válvulas de regulación.

4.4. PRODUCTOS

En el componente de redes secas (energía, telecomunicaciones y VANTI), se busca para la alternativa formulada y las que puedan surgir, se detallen cada una de las redes (energía por cada nivel de tensión), gas y telemáticas por cada cable operador, las afectaciones identificadas y las soluciones conceptuales viables para dichas afectaciones de tal manera que se pueda realizar una estimación confiable del presupuesto para el componente de redes secas. Se presentará la selección de la alternativa preferente mediante la aplicación del método de comparación para la selección y jerarquización de proyectos, matriz multicriterio, eligiendo los criterios técnicos de comparación relevantes de las alternativas propuestas y comparándolas.

4.4.1. Productos entregables en la fase de Verificación

Los productos entregables en la fase de Verifiación son:

1. Informe de recopilación y análisis de información
2. Documento Técnico de Soporte que contenga el diseño conceptual a las soluciones de las afectaciones encontradas a ser contempladas en la fase de diseño, como reubicaciones, protecciones o subterranización de redes que deban realizarse para poder viabilizar el proyecto, basados en:
    - Inventario de la infraestructura de redes existentes de los operadores (Redes eléctricas, Redes de Telecomunicaciones y Redes de gas), presentes en el área de intervención del proyecto.
    - Diagnóstico de redes existentes basado en información secundaria suministrada por las Empresas de Servicios Públicos, información primaria de planimetría, información de estudios realizados con anterioridad en el sector y levantamiento visual de redes. -Identificación de las redes de los operadores (ENEL-CODENSA, VANTI, MOVISTAR, ETB, UNE, EPM y otros operadores que presten servicio en el sector) cuya infraestructura como postes de alta, media o baja tensión, cámaras, centros de transformación, etc., presenten afectaciones al proyecto en cada una de las alternativas planteadas.

- Recopilación del marco normativo y regulatorio y alcance de acuerdo con el mismo, aplicable a cada tipo de red.

3. Datos técnicos de la infraestructura de redes de las Empresas de Servicios Públicos como Enel-Codensa, Vanti, Movistar, Etb y Tigo, con influencia en el área de intervención del proyecto.
4. Planos de redes existentes para los diferentes operadores.
5. Planos por cada operador de red de los diseños conceptuales encontrados como solución a afectaciones de redes.
6. Definición y Calificación de los criterios técnicos del componente a tener en cuenta en el análisis y Evaluación de las diferentes alternativas planteadas en el estudio, mediante la matriz de priorización o matriz multicriterio.
7. Consolidación de las consultas y/o Actas y/o trámites con otras entidades o ESP involucradas en el proyecto, si es el caso oficios de radicación, y/o actas de reuniones interinstitucionales, en las que se definan acuerdos que tengan incidencia en el proyecto.
8. Estimación de cantidades o índices para cada alternativa, que permitan establecer un costo preliminar del componente en las fases posteriores.
9. Matriz de Riesgos asociados a la alternativa seleccionada.
10. Conclusiones y/o recomendaciones generales y/o específicas del proyecto a tener en cuenta en la siguiente fase.
11. La presentación de planos deberá estar implementada en formatos pdf y/o editables en formato .dwg
12. Informe ejecutivo Fase 1: Presenta de forma resumida los aspectos relevantes del desarrollo de la fase, las conclusiones más importantes en cada uno de los componentes de este estudio y las recomendaciones para la siguiente fase (estudios y diseños definitivos) Informe ejecutivo de la fase debe contener:
    - **I.** Portada
    - **II.** Hoja de control de versiones
    - **III.** Introducción
    - **IV.** Objetivos
    - **V.** Descripción del proyecto
    - **VI.** Análisis por cada componente técnico.
    - **VII.** Debe presentarse una breve descripción de insumos utilizados, fuentes de información, resultado del análisis. Conclusiones y recomendaciones generales.

4.4.2. Productos entregables en la fase de estudios y diseños

REDES DE ENERGIA

- **Investigación de redes (documentos):** Documento en donde se detallen las redes existentes, levantamiento de redes, catastro de redes y análisis de interferencias acompañado de planos en dwg, para cada uno de los niveles de tensión de las redes eléctricas y alumbrado público

- **Planos digitalizados de redes existentes de energía:** Con la información obtenida en el levantamiento de redes e información obtenida del operador deben elaborarse los Planos digitalizados de las redes existentes de energía (aéreas y subterráneas) incluyendo acometidas en las áreas de intervención indicando las afectaciones presentadas con el proyecto. Debe contemplarse la subterranización de todas las redes de acuerdo a lo requerido por la normatividad RETIE y lo dispuesto en el POT. Para lo cual el Contratista debe verificar ante la SDP las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT vigentes, los Planes Maestros Sectores (expedidos en el marco del POT), las normas que los complementan y reglamentan.
- **Diseño de fotometría aprobado por la UAESP (Planos digitalizados y documento):** Se debe realizar inicialmente el proyecto de diseño fotométrico, para el cual, el Contratista debe solicitar la parametrización del espacio público a la UAESP, previa presentación del proyecto en mesa de trabajo a la interventoría y SDHT y luego la realización de los trámites exigidos por la UAESP para el tipo de proyecto de iluminación.
- **Diseño de redes eléctricas de alumbrado público (planos digitalizados y documento)**: Una vez aprobado el anterior diseño, donde se especifica la marca, referencia, potencia, altura de la luminaria, inclinación de la misma, la posición de la bombilla, la Inter distancia y el tipo de poste, se realiza el diseño de la infraestructura de soporte de la red eléctrica de ENEL-CODENSA ESP, donde se especifica el tipo de cable y su regulación, la potencia, malla de puesta a tierra, acometida y protecciones del transformador, el tipo de la subestación de A.P., el estudio de ferro resonancia , entre otros, y se proyecta en los formatos y escalas exigidos por ENEL-CODENSA ESP, discriminando las obras de ampliación de red a cargo de ENEL-CODENSA ESP y de traslado correspondiente a la SDHT.

  Los proyectos deben ser inscritos y autorizados por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) de la Alcaldía Mayor, para lo cual deben diligenciar el formato correspondiente. Deben tener en cuenta los valores de iluminación adoptados por dicha Unidad para el espacio público objeto de diseño, así como los procedimientos enunciados en el Manual Único de Alumbrado Público y RETILAP
- **Revisión de diseños de redes eléctricas**: El Contratista debe presentar para revisión en mesas de trabajo, el proyecto de redes eléctricas Serie1, Serie 3, Serie 4, Serie 5, Serie 6 de alumbrado público para armonizarlos con los requeridos por ENEL-CODENSA ESP, con el presupuesto desagregado en cantidades de obra civil y de obra eléctrica, y el listado de materiales y equipos discriminado por capítulos de redes y alumbrado público, de acuerdo con el procedimiento publicado en la página Web, https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/2-empresas/2-1-8-4-6-radicaci%C3%B3n-de-dise%C3%B1os-el%C3%A9ctricos/Guia-de-Presentacion-de-Proyectos-V5-1.pdf

  En el proyecto y de acuerdo con las convenciones se señalarán las redes existentes y proyectadas, canalizaciones, redes, postes, luminarias a instalar, grado de inclinación y posición de la bombilla, entre otros, así como el centro de transformación desde el cual se

alimentará este alumbrado. Los costos generados por los trámites ante ENEL-CODENSA ESP, los asume el Contratista.

Los ítems de cantidades de obra se deben elaborar en concordancia con las normas de CODENSA ESP o el IDU. Los equipos de alumbrado público deben cumplir con las Normas Técnicas Nacionales y tener Certificado de Conformidad de Producto. Finalmente se radica para firma y sello de ENEL-CODENSA ESP.

- **Diseño e implementación del sistema de protección contra rayos y diseño de la puesta a tierra para equipos**: Debe evaluarse el nivel de riesgo por rayos, considerando la posibilidad de pérdidas de vidas humanas, pérdida del suministro de energía y otros servicios esenciales, pérdida o graves daños de bienes, pérdida cultural, así como los parámetros del rayo para la zona, donde está ubicada el proyecto y las medidas de protección que mitiguen el riesgo; por tanto, debe basarse en procedimientos establecidos en normas técnicas internacionales como la IEC 62305-2, IEC 62305-3 y NTC 4552-2.

  La protección se debe basar en la aplicación de un sistema integral, conducente a mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos. El diseño e implementación, deben realizarse aplicando metodologías reconocidas por normas técnicas internacionales, como las que se basan en el método electrogeométrico. El profesional encargado del proyecto debe incluir unas buenas prácticas de ingeniería de protección contra rayos, con el fin disminuir sus efectos, que pueden ser de tipo electromagnético, mecánico o térmico.

  En cuanto a los sistemas de puesta a tierra como se especifica en el Capítulo 1, artículo 15 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RETIE), toda instalación eléctrica que le aplique el RETIE, excepto donde se indique expresamente lo contrario, tiene que disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), para evitar que personas en contacto con la misma, tanto en el interior como en el exterior, queden sometidas a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.

  La exigencia de puestas a tierra para instalaciones eléctricas cubre el sistema eléctrico como tal y los apoyos o estructuras metálicas que ante una sobretensión temporal, puedan desencadenar una falla permanente a frecuencia industrial, entre la estructura puesta a tierra y la red. Los objetivos de un sistema de puesta a tierra (SPT) son: La seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética. Las funciones de un sistema de puesta a tierra son: a. Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos. b. Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas. c. Servir de referencia común al sistema eléctrico. d. Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo. e. Transmitir señales de RF en onda media y larga. f. Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos. Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la

resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial o GPR (Ground Potential Rise).
El Contratista deberá realizar las mediciones de resistividad del terreno y diseñar el sistema de puesta a tierra y apantallamiento de las instalaciones, con el fin de garantizar la protección del personal los equipos de medida, comunicaciones, subestaciones etc., cumpliendo con la normatividad RETIE.

- **Presupuesto de obra con cantidades a cargo de la SDHT y de la ESP:** Se debe elaborar el presupuesto desagregando sus ítems, en cantidades a cargo de la SDHT y cantidades a cargo de la ESP.
  Una vez elaborados los diseños armonizados conjuntamente y con el presupuesto de obras para la ESP, se diligenciará una "ACTA DE DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS DE PAGO" con el fin de establecer las obras a ejecutar a cargo de la SDHT y de la empresa de servicio público.

REDES DE TELECOMUNICACIONES

- **Investigación de redes (documento):** Documento en donde se detallen las redes existentes, levantamiento de redes, catastro de redes y análisis de interferencias acompañado de planos en dwg, para cada una de las empresas prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones.
- **Planos digitalizados de redes existentes de telecomunicaciones:** Una vez verificada la información durante el levantamiento de campo para las redes de telecomunicaciones, deben realizarse mesas conjuntas para revisión y armonización del proyecto con los requerimientos de la Empresa de Telecomunicaciones, para elaborar los Planos digitalizados de las redes existentes (aéreas y subterráneas) los cuáles deben incluir la información completa de longitud, cotas superior e inferior, material de las tuberías, número de filas, columnas y ductos ocupados, tipo de caja (referencia según empresa), etc. para redes subterráneas y postes (ubicados con coordenadas geográficas), distanciamiento entre postes, conexiones entre postes y entre postes y cajas, etc., (para las redes aéreas) y deben ser complementados con las notas que hagan referencia a otros proyectos, Planos digitalizados, récords de obra, etc., o situaciones específicas encontradas en terreno. Se debe especificar la empresa de servicios públicos propietaria de la red (ETB., COLOMBIA TELECOMUNICACIONES-MOVISTAR, TIGO, CLARO, etc.). Los Planos digitalizados deben elaborarse teniendo en cuenta el diseño geométrico y de espacio público definidos para el proyecto, e indicar las afectaciones de las redes con el proyecto. Para la elaboración de dichos Planos digitalizados se deben tener en cuenta todas las convenciones exigidas por las empresas de servicios públicos correspondientes. Si la información entregada por el operador de red es incompleta, el Contratista deberá por su cuenta hacer el levantamiento de la red existente.
- **Diseño de redes (planos digitalizados):** Planos digitalizados para cada una de las empresas de telecomunicaciones, previamente aprobados por la ESP o TIC. Posteriormente a la visita a las mesas de trabajo conjuntas, el Contratista en colaboración con las empresas de Telecomunicaciones (ETB, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES-

MOVISTAR, TIGO-UNE, CLARO) procederán a ejecutar el diseño de la red nueva o a trasladar o proteger, para que sea incorporada por parte del Contratista en Planos digitalizados originales que presentará a las Empresas de Telecomunicaciones para su debida aprobación. El Contratista, debe entregar a la SDHT un listado con las cantidades de obra civil por construcción de cámaras y canalizaciones, con su correspondiente presupuesto.

- **Elaboración del diseño final:** El Contratista elaborará un segundo juego de Planos digitalizados en el cual se deben incluir los diseños de la infraestructura de soporte de red de las Empresas de Telecomunicaciones, discriminando las obras de ampliación de red a cargo de la Empresa y de las obras de traslado y maniobras de la red a cargo de la SDHT. Además, elaborará el cuadro de cantidades de obra con cargo a las Empresas de Telecomunicaciones y a la SDHT. El Contratista debe tener en cuenta en el cronograma y el cálculo de presupuesto de obra, las secuencias de actividades, requisitos y procedimientos establecidos por la Empresa de Telecomunicaciones para el traslado de sus redes (construcción de infraestructura, traslado, demolición, etc.). Igualmente debe incluir en los pliegos de obra la exigencia del cumplimiento de los "lineamientos básicos para el tratamiento y preservación de redes durante la ejecución de obras en el espacio público". Los Planos digitalizados finales armonizados se entregarán a la Empresa de Telecomunicaciones en dos juegos originales y una copia. Anexando el archivo digital y los Planos digitalizados iniciales. El diseño de la infraestructura de telecomunicaciones debe remitirse a cada Empresas de Telecomunicaciones (ETB, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES, TIGO-UNE, CLARO, etc.) para su aprobación de acuerdo a su normatividad vigente
- **Presupuesto de obra con cantidades a cargo de la SDHT y de la ESP:** Se debe elaborar el presupuesto desagregando sus ítems, en cantidades a cargo de la SDHT y cantidades a cargo de la ESP. Una vez elaborados los diseños armonizados conjuntamente y con el presupuesto de obras para la ESP, se diligenciará una "ACTA DE DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS DE PAGO" con el fin de establecer las obras a ejecutar a cargo de la SDHT y de la empresa de servicio público respectiva (ETB, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES, TIGO, CLARO). Igualmente, se debe incluir el costo de las maniobras necesarias para conexión de los traslados. El Contratista elaborará las actas necesarias con la Empresa de Servicios Públicos cuando se realicen obras para dicha empresa, teniendo en cuenta las cantidades del diseño final.

REDES DE GAS

- **Investigación de redes (documento):** Documento en donde se detallen las redes existentes, levantamiento de redes, catastro de redes y análisis de interferencias acompañado de planos en dwg.
- **Planos digitalizados de redes existentes:** Se debe solicitar a la Empresa VANTI, la información de redes existentes y proyectadas, remitiendo la información correspondiente del proyecto. Se debe incorporar la información de las redes existentes y proyectadas suministradas por la empresa VANTI directamente sobre el archivo topográfico del

proyecto objeto del estudio y realizando los ajustes respectivos con base en las labores de investigación y verificación en campo. En los Planos digitalizados georreferenciados de diseño se suministra la información sobre las afectaciones con tuberías ya instaladas y con tuberías proyectadas por la compañía VANTI.

- **Diseño de redes (planos digitalizados):** El Contratista deberá entregar los planos tramitados con las Empresas de Servicios Públicos, si se presentaron afectaciones de redes con el proyecto, aprobados o firmados por dichas Empresas, previamente aprobado por la Interventoría.
- **Presupuesto de obra con cantidades a cargo de la SDHT y de la ESP:** Una vez elaborados los diseños armonizados conjuntamente y con el presupuesto de obras para la ESP, se diligenciará una "ACTA DE DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS DE PAGO" con el fin de establecer las obras a ejecutar a cargo de la SDHT y de la empresa de servicios públicos. Igualmente, se debe incluir el costo de las maniobras necesarias para conexión de los traslados. El Contratista elaborará las actas necesarias con la Empresa de Servicios Públicos cuando se realicen obras para dicha empresa, teniendo en cuenta las cantidades del diseño final. Todos los documentos entregados como producto final del proyecto deben estar en versiones firmadas pdf y versiones editables dwg, Word, Excel etc.

4.4.3. Elaboración de apéndice para construcción de redes secas.

El Contratista elaborara y entregara el documento "ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS Y PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL CON LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS", que contiene la descripción de las Obras para Redes que deberán ejecutarse durante la Etapa de Construcción. Para cada tipo de redes de servicios públicos se establecen las obras y actividades a desarrollar para la ejecución de dichas Obras para Redes; también contiene los procedimientos a seguir ante las Empresas de Servicios Públicos y se definen las especificaciones técnicas de dichas empresas.

4.5. PARTICULARIDADES Y LINEAMIENTOS ESPECIFICOS

4.5.1. Consideraciones técnicas previas a la fase de estudios y diseños

Han de tenerse en cuenta las siguientes actividades para la elaboración de los Estudios y Diseños de las redes secas del proyecto:

- Realizar revisión de la información suministrada por las Empresas de Servicios Públicos, ENEL-CODENSA ESP, ETB, MOVISTAR, UNE, CLARO, VANTI y otras ESP, disponible en la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD como coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales – IDECA.
- Esta información no podrá interpretarse como una sugerencia en relación con el Diseño ni con el alcance o magnitud de las actividades constructivas necesarias para resolver la posible afectación de las Redes. Así tampoco, esta información constituye una garantía sobre la existencia efectiva de las redes suministradas o su nivel de afectación con el desarrollo del Proyecto.

- En todo caso, para llevar a cabo las actividades el contratista deberá realizar la identificación e inventario de todas las redes que existan en el corredor del proyecto.
- Realizar el levantamiento e inspección visual de las redes existentes dentro del límite de intervención de las intersecciones verificando el estado de la infraestructura de redes como cámaras, postes, ductería, centros de transformación etc., inspección realizada bajo las normas de construcción y operación de las redes de las empresas de servicios públicos.
- Con la informacion del levantamiento e inspección de redes el Contratista adelantará estudios y diseños, los cuales serán presentados en mesas de trabajo para el respectivo aval de las diferentes empresas de servicios públicos, teniendo en cuenta traslados y protecciones.
- De igual forma, el Contratista debe verificar y atender ante la SDP y con base en las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT y los Planes Maestros (expedidos en el marco del POT), así como las normas que complementan y reglamentan el tema de subterranización de redes aéreas.
- Deberá presentar informes de avance mensual donde se indique el trabajo elaborado, junto con las memorias en formato impreso elaborado por el Contratista, y elaborar un cronograma para presentar el proyecto a las Empresas de Servicio Públicos dentro del plazo de Estudios y Diseños. • La información de levantamiento de las líneas de transmisión existentes en el corredor que puedan presentar afectaciones con el proyecto, se llevarán a mesas de trabajo con los operadores de las redes de ALTA TENSIÓN, para evaluar la incidencia de estas sobre el proyecto, acordar soluciones a las afectaciones y solicitar diseños de estos operadores para los cambios requeridos. Debe asegurarse el cumplimiento de la normatividad vigente RETIE para estas líneas de transmisión y si es necesario realizar los estudios CEM y demás estudios requeridos para asegurar su cumplimiento.
- El proyecto de diseño nuevo de Iluminación debe ser inscrito y autorizado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) de la Alcaldía Mayor, para lo cual deben diligenciar el formato correspondiente y seguir las directrices y exigencias vigentes de presentación de las diferentes alternativas. Se deben tener en cuenta los valores de iluminación adoptados por dicha Unidad para vías, intersecciones e iluminación en los puentes peatonales y deprimidos, así como los procedimientos enunciados en el Manual Único de Alumbrado Público y RETILAP. Deberá ser presentado en mesa de trabajo, antes de su radicación.
- En mesas técnicas con el operador de red VANTI se solicitarán los diseños de traslado de redes y protecciones a las redes en cruces transversales, intersecciones y espacio público que se concluya afectan el desarrollo normal del proyecto. Una vez ajustadas las redes de gas, se elaboran los Planos digitalizados teniendo en cuenta el diseño geométrico definitivo del corredor, los cuales se deben entregar a la empresa VANTI para su aprobación. En caso de observaciones por parte de la Empresa VANTI a los mismos, se deberán realizar los ajustes correspondientes al diseño, hasta su respectiva aprobación.

- El Contratista debe presentar para revisión en mesas de trabajo, los proyectos de redes eléctricas serie 1, 3, 4, 5, 6 que sean requeridas en el estudio para armonizar el proyecto con los requeridos por ENEL-CODENSA ESP, con el presupuesto desagregado en cantidades de obra civil y de obra eléctrica, y el listado de materiales y equipos discriminado por capítulos de redes y alumbrado público.
- El Contratista debe realizar el diseño de Sistemas de Puesta a Tierra requeridos recurriendo a la normatividad vigente. Calculando el número de varillas a instalar en los sitios donde se vaya a realizar el montaje de polo a tierra nuevo, de acuerdo al análisis del valor de resistividad del terreno en cada sitio (con telurómetro de cuatro picas calibrado), etc.
- El Contratista debe realizar la medición del campo electromagnético de las redes de alta tensión de 230 KV si existieran, verificando que cumplan con la norma RETIE y las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- El Contratista debe tener en cuenta las normas publicadas por ENEL-CODENSA ESP en Likinormas para la entrega de archivos en formato digital.
- Una vez elaborados los diseños armonizados conjuntamente, y con el presupuesto de obras para cada uno de los servicios públicos, se diligenciará con cada una de las empresas una “acta de definición de competencias de pago” con el fin de establecer las obras a ejecutar a cargo de la SDHT y de la empresa de servicio público respectiva (ENELCODENSA ESP, ETB, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES, TIGO, Y VANTI). Igualmente, se debe incluir el costo de las maniobras necesarias para conexión de los traslados.
- Cuando el Contratista tenga dudas de algún elemento de red que no encuentra, deberá por su cuenta hacer los apiques que considere para validar su ubicación.
- De conformidad con el análisis realizado en la primera Fase, para las luminarias que el contratista pretenda reemplazar en el proyecto, será responsabilidad de este asumir todos los costos de compensación a la UAESP por concepto de vida útil remanente de las mismas. El respectivo valor de la compensación debe ser incluido en el presupuesto definitivo del contrato y pagado a la entidad correspondiente previo a la liquidación del mismo.

5. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TECNICAS DE ACCESIBILIDAD

Es necesario, que los productos establecidos en el presente capítulo sean debidamente armonizados con los estudios de Urbanismo para la elaboración de los diseños del espacio público y paisajismo, contemplados para el proyecto. Por lo anterior, los especialistas de redes en conjunto con los especialistas de tránsito, de urbanismo y diseño urabno-rural del Contratista, deberán realizar las siguientes actividades específicas:

- Identificar dentro de los ejes de intervención del proyecto, toda la infraestructura de redes que se constituya en barrera física, para el diseño urbano-rural de los senderos peatonales, esquinas de andén y sus respectivos cruces viales debidamente autorizados por los organismos de tránsito.

- Clasificar, cuantificar y priorizar las barreras físicas identificadas. Para la priorización, se debe valorar el nivel de incidencia o dificultad para el diseño de un sendero peatonal, esquina de andén y cruce vial peatonal.