

ANEXO

ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE DEL STP

Los diseños y estudios técnicos se deben ejecutar de acuerdo con las normas técnicas vigentes aplicables que regulen cada especialidad (RETIE, RETILAP, RAS vigente, NSR-2010, INVÍAS, etc.). Se deberán realizar para todos los elementos de la Infraestructura de soporte¹: paraderos, patios, talleres, centro de control y lo que se requiera para la correcta operación del sistema.

Estos elementos de la infraestructura de soporte dependerán de los estudios y diseños elaborados por el Consultor durante la Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Es importante tener en cuenta que las islas cuentan con estudios de la infraestructura de soporte que servirán como base al Consultor para realizar la factibilidad solicitada en la Resolución del Ministerio de Transporte. Toda esta información deberá ser revisada y analizada durante la ETAPA 2: “*Línea base y diagnóstico de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga*”. Esta información será proporcionada al Consultor al inicio del proyecto.

El CONSULTOR deberá tener en cuenta, entre otras cosas, las características topográficas y condiciones particulares del terreno, optando por soluciones mediante las cuales se lleve a cabo un óptimo manejo del diseño técnico y arquitectónico dejando en este último, elementos de identidad cultural propia de la región.

PRODUCTOS POR DESARROLLAR:

1. Estudio de la Situación Normativa, Urbanística y Legal:

- Localización.
- Información Cartográfica Catastral y georreferencial.
- Consulta y compilación de información de Catastro y Secretaría correspondiente.
- Situación legal de los predios o zonas a intervenir.
- Información general de los inmuebles donde se realizarán las intervenciones.
- Verificación de no afectación de acuerdo con el POT o normativa correspondiente.
- Verificación de no afectación de los predios por aspectos ambientales.
- Análisis de la condición urbana que incluya factores como conectividad urbana (vías de acceso vehiculares y peatonales), caracterización de la zona (usos y actividades principales del sector, redes de acueducto, alcantarillado, gas y electricidad presente), morfología (distancias, tamaño de los predios, cambios de nivel, existencia de lugares inseguros entre otros), relaciones urbanas (hitos urbanos, monumentos, bienes de interés cultural, vegetación entre otros), condición climática (factores como lluvia, viento o asolación) entre otros.
- Situación jurídica de los inmuebles y títulos de valorización.
- Áreas y linderos.

¹ Conforme a lo establecido en la Resolución No. 20203040013685

- Naturaleza jurídica de los inmuebles.
- Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios.
- Observaciones y recomendaciones.
- Antecedentes: estado de legalización de edificaciones.
- Estudio Normativa, Afectaciones.
- Compilación y análisis de información de las entidades pertinentes.
- Esquema de implantación – Aislamientos y cesiones.

El informe deberá presentar un análisis normativo, que incluya el estudio e interpretación de la normatividad vigente en materia técnica, predial, jurídica o de lineamientos misionales, que afecten o condicionen la ejecución del proyecto, con el fin de tener claros los parámetros normativos dentro de los cuales éste deberá ser implementado. El análisis normativo deberá estar compuesto por escritos, planos, imágenes y demás tipos de documentación necesaria. Dicho análisis debe contener como mínimo lo siguiente:

- a) Consulta de norma aplicable a los predios, ante la Curaduría Urbana, Planeación o las entidades competentes según aplique.
- b) Consultas a las demás entidades competentes, para garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (Arquitectónicas, urbanísticas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras).
- c) Verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por las entidades que influyan directamente en los predios, para lo cual, este deberá dentro de sus obligaciones realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.
- d) Verificar la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos de los predios para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.
- e) Verificar que las intervenciones propuestas no sean responsabilidad urbanística de particulares y/o terceros.
- f) Tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.
- g) En cualquier evento deberá garantizar a FINDETER que la entrega de la información permita la legalización, construcción y puesta en funcionamiento de todas las obras propuestas.

2. Esquema Básico:

Se debe plasmar a grandes rasgos la idea general de las diferentes intervenciones establecidas dentro del proyecto en planos esquemáticos y a escala.

En el esquema básico se debe reflejar gráficamente las zonas, los usos y la imagen global del área a intervenir. En esta fase se definirá con detalle la configuración espacial y formal del proyecto, así como los sistemas estructurales y constructivos.

Debe tomarse en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, manejo de aguas de escorrentías, vialidades, posibles accesos, relación urbana, circulaciones, zonificación, topografía, restricciones al predio, índices de ocupación, usos de suelo permitidos por las autoridades, materiales, iluminación, vegetación, mobiliario así como criterios constructivos, urbanos y de

Imagen (identidad cultural) que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios (en caso que aplique) o cualquier otro elemento que arquitectónica y urbanísticamente cuente y tenga valor en el proyecto.

Adicionalmente se deben tener en cuenta en la preparación de los esquemas básicos, las inquietudes y expectativas de la comunidad e interesados del proyecto, incluyendo la misma entidad territorial.

El esquema Básico deberá contener un proyecto moderno, innovador, técnico, autosostenible y que garantice el uso y la funcionalidad óptima para la prestación del servicio a la comunidad.

El Consultor previamente deberá realizar:

- a) Visitas al terreno por el proyectista.
- b) Revisión de normas vigentes (datos técnicos y reglamentos).
- c) Estudio de restricciones de uso.
- d) Estudio de afectaciones, altura, colindancias, etc.
- e) Estudio de infraestructura existente, instalaciones: eléctricas, hidráulicas, drenajes, vialidades y telefónicas.
- f) Verificación de trámites necesarios (licencias, permisos, etc.).
- g) Solicitud de disponibilidad de servicios de acueducto, alcantarillado, energía y gas.
- h) Verificación de redes de servicios públicos existentes.

3. Anteproyecto:

Con base en el resultado de los productos arrojados en el esquema básico aprobado, el Consultor desarrollará el anteproyecto particular de las intervenciones a realizar para cada uno de los elementos de la infraestructura de soporte.

El Consultor se compromete a entregar los siguientes productos en el anteproyecto de cada uno de los proyectos o intervenciones a diseñar, en los casos que aplique:

a) Desarrollo del anteproyecto arquitectónico:

- Criterios básicos de diseño (incluye elementos de identidad cultural de la zona).
- Diagramas de funcionamiento.
- Plano de implantación del proyecto, indicando las zonas a intervenir.
- Plano de zonificación y de accesibilidad.
- Propuesta de la planta de conjunto.
- Diseño geométrico de vías y ciclorrutas (**para accesos**).
- Plano general de plataformas (Cuando aplique).
- Verificación de las normas y criterios de diseño.
- Planos arquitectónicos, urbanísticos y paisajísticos de anteproyecto (incluyendo propuesta de exteriores, jardinería y estacionamientos).
- Elaboración de trabajos de presentación (renders, videos, entre otros).

- Propuesta de estructura.
- Propuesta de instalaciones. (Cuando aplique).
- Plano de ubicación de mobiliario. (Cuando aplique).
- Plano de ubicación de equipos especiales. (Cuando aplique).
- Memoria descriptiva del anteproyecto.
- Planos base.
- Catálogo general de partidas de obra.
- Revisión de cumplimiento de afectaciones y restricciones.

b) Desarrollo del anteproyecto de instalaciones o redes en conjunto:

Instalaciones o redes Hidráulicas, Sanitarias:

- Localización de conexión final de drenajes a colector público o redes existentes
- Definir criterios de localización de registros de control.
- Definir rutas de conducción de tuberías de los diferentes sistemas.
- Definir criterios de localización de cajas de inspección.
- Criterio general de canalización.
- Análisis de los elementos de desagüe y conducción, incluyendo los filtros a proponer.
- Ubicación general de redes propuestas de intersecciones.
- Análisis de drenaje de aguas negras, conforme al perfil del terreno. (Cuando aplique).
- Análisis de drenaje de aguas pluviales conforme al perfil del terreno. (Cuando aplique).
- Definir ubicación de toma general de agua.
- Establecer punto de descarga al drenaje.
- Diseño preliminar de iluminación.

PRODUCTOS POR ENTREGAR:

El Consultor está obligado a entregar la totalidad de los estudios, diseños y planos descritos en este anexo, que servirán de base para los estudios fase III (de detalle) a desarrollarse en la siguiente fase del proyecto (**no considerada en el presente contrato**); al igual que los correspondientes medios digitales que se consideren necesarios.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de los medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario y para cada tipo de documento de la siguiente manera: Planos arquitectónicos y de ingeniería en 2D .DWG AutoCAD Planos arquitectónicos, urbanísticos y paisajísticos en AutoCAD - Revit Render e Imágenes del proyecto .JPG y de ingeniería en 3D .DWG AutoCAD Coordinación 3D del proyecto .DWG, RVT, etc. Varios Programación de obra .MPP Project Presupuesto de obra .XLS Excel Presentaciones .PPT PowerPoint Otros., .PDF, .DOC, etc.

Los estudios técnicos, los diseños y las especificaciones técnicas deben ser aprobados y recibidos por FINDETER. Éstos serán aprobados cuando cumplan con las especificaciones técnicas y normativas pertinentes y satisfagan las necesidades de la Entidad.

El Consultor deberá utilizar un software ágil y compatible con el que se pueda realizar el seguimiento y control de la ejecución del proyecto, el cual deberá permitir el uso compartido con FINDETER (Software entre los cuales se encuentra MiObra).

El Consultor se compromete a entregar los siguientes productos:

1. Estudio de suelos. (Cuando aplique).
2. Estudio topográfico. (Cuando aplique).
3. Anteproyecto arquitectónico y urbanístico bajo criterios de normativa vigente e identidad cultural.
4. Diseño geométrico de vías y ciclorrutas. (Para accesos).
5. Anteproyecto paisajístico.
6. Prediseño estructural y de elementos no estructurales, incluida la estructura del pavimento y del espacio público peatonal. (Cuando aplique).
7. Prediseño de redes hidrosanitarias. (Cuando aplique).
8. Prediseño eléctrico. (Cuando aplique).
9. Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Cantidades de Obra, Especificaciones de Construcción y Programación.
10. Plan de manejo ambiental.

Los productos descritos a continuación deberán ser elaborados individualmente para cada una de las intervenciones propuestas por el Consultor para la Infraestructura de soporte:

1. Estudio de suelos:

El objetivo principal del Estudio de Suelos es determinar las características del terreno a través de: toma de muestras y ensayos de laboratorio. Se debe estudiar el perfil del subsuelo para definir el perfil estratigráfico adoptado para los análisis geotécnicos. Se deberá determinar la posición del nivel freático, el tipo de perfil y las demás características del subsuelo que se requieran para los diseños a realizar.

Los estudios se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad estipulada en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010), las Normas INVIAS y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.

Se deberá realizar la toma de muestras y ensayos de laboratorio necesarios para el desarrollo de los análisis y diseños **a nivel de factibilidad** de: cimentaciones, vías internas, parqueaderos, andenes, senderos, terraplenes, plazoletas, vías vehiculares, ciclorrutas, entre otros. **De acuerdo con la infraestructura de soporte que requiera el Sistema de Transporte Público propuesto por el Consultor.**

Para lo anterior, se deberán tener en cuenta las siguientes actividades:

- a. El Consultor deberá realizar el estudio de suelos para el proyecto, investigar y definir las propiedades geomecánicas y de deformabilidad del suelo de fundación, que evalúe el estado de interacción suelo-estructura y entregue las recomendaciones para su cimentación en el prediseño estructural. Igualmente, se deberán investigar las condiciones de consolidación de las estructuras vecinas y su interacción con la futura construcción de las obras. El Consultor deberá considerar, pero sin limitarse a ello, la realización de

sondeos, pruebas de campo y laboratorio, análisis geotécnico y recomendaciones, teniendo **como referencia** el mínimo de las pruebas que exige la NSR – 10 y la fase de factibilidad que corresponde a estos estudios.

- b.* Perforación con equipo mecánico de percusión y lavado, apiques y demás tomas de muestras en la profundidad y cantidad que determine el especialista en geotecnia.
- c.* Antes de iniciar las actividades de exploración y perforación, el Consultor presentará para aprobación el programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio, el cual debe contener como mínimo las pruebas y ensayos antes indicadas y los demás que se consideren necesarios para lograr el objeto del estudio. Igualmente, los métodos, procedimientos y metodología de diseño, deberán ser aprobados. Sin esta aprobación, no se podrá iniciar la elaboración de los diseños, siendo responsabilidad del Consultor cualquier atraso por este motivo.

El estudio de suelos debe comprender:

- a.* Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.
- b.* Recomendaciones y conclusiones basadas en las investigaciones realizadas, que permitan el prediseño estructural de los diferentes elementos constitutivos del proyecto, de tal forma que se garantice un comportamiento geotécnico adecuado en el tiempo, garantizando las mejores soluciones técnicas y económicas, protegiendo los predios y construcciones vecinas al proyecto, así como las estructuras y propiedades dentro de la zona a intervenir.
- c.* Las perforaciones mecánicas en número y profundidad determinadas por el especialista.
- d.* Durante las perforaciones se deben identificar los materiales del perfil del subsuelo a través de un registro continuo de las características de las muestras encontradas, extraerse muestras alteradas o inalteradas de cada uno de los estratos detectados para los ensayos de laboratorio y ejecutarse ensayos directos, tales como penetración estándar (SPT) o veleta según el caso y resistencia a la penetración inalterada (RPI) y remodelada (RPR). Se debe estudiar en detalle la presencia y evolución del nivel freático y si existen suelos expansivos.
- e.* Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecánico de clasificación y resistencia, acordes con el objeto del estudio.
- f.* El diseño geotécnico deberá comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad de los elementos de la Infraestructura de soporte. Para tal efecto se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos.
- g.* Con los resultados del estudio de suelos se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los prediseños estructurales e hidráulicos.
- h.* El informe deberá contener las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural para sus diseños, la definición de los efectos sísmicos locales, los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta durante la ejecución de las obras. Igualmente, deberá contener recomendaciones para el ingeniero hidráulico en lo relativo al manejo de aguas de infiltración y escorrentía y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos expansivos o especiales.
- i.* Esquemas, indicando claramente la localización de cada una de las perforaciones y apiques, descripción de las muestras extraídas, registro fotográfico y pruebas sobre cada una de ellas.
- j.* Memorias de cálculo, diagnóstico de la situación actual, desde el punto de vista geotécnico.
- k.* Análisis geotécnico (capacidad portante, potencial expansivo, asentamiento esperado, etc.).
- l.* Estudios de remoción en masa (si aplica).

2. Estudio topográfico:

El objetivo principal del estudio topográfico es realizar los levantamientos de campo con la medición de parámetros de planimetría y altimetría, requeridos por los distintos componentes técnicos y objetivos del proyecto.

Se debe garantizar que el levantamiento esté ligado al sistema de coordenadas local (coordenadas cartográficas cartesianas) y la información altimétrica con la precisión requerida, referida al sistema de catastro y que permitan adelantar los trámites de permisos y licencia necesarios en las siguientes fases del proyecto.

Se deberá elaborar el levantamiento topográfico de los lotes y de las zonas a intervenir, de tal manera que se prevean todas las incidencias o afectaciones y todas las actividades preliminares necesarias para el diseño y futura construcción, efectuando los amarres al sistema de coordenadas del IGAC. Las placas del IGAC (debidamente certificadas) deben ser localizadas por el Consultor indicadas en un plano de ubicación general de la ciudad y donde sea posible, indicarlas en las plantas generales del proyecto. En caso de que la isla no cuente con placa certificada, se debe hacer el levantamiento a las coordenadas determinadas para el proyecto.

El informe topográfico deberá contener, además:

- a.** Planta de localización del proyecto donde se referencie la localización de los amarres al sistema de coordenadas del IGAC o coordenadas aprobadas (cuando no se cuente con placa certificada del IGAC y los puntos internos de control amarrados a esos mojones, que permitan realizar el replanteo del proyecto).
- b.** Planta y perfil de levantamiento a la escala adecuada, con cuadro de coordenadas de las placas y cuadro de coordenadas completas.
- c.** Memorias topográficas donde se deben anexar las carteras topográficas de campo.
- d.** Planos topográficos completos de cada una de las áreas a intervenir, que incluyan todos los elementos existentes: construcciones, estructuras, árboles, postes, señales, cajas y cámaras de servicios públicos, pozos, sumideros, accesos peatonales y vehiculares a predios, sardineles, bordillos, canales, entre otros.
- e.** Plano de levantamiento de redes de servicios públicos existentes. (Si aplica)
- f.** Memorias de cálculo de las poligonales abiertas y cerradas, de los perfiles, curvas de nivel.
- g.** Dibujos, en versión digital e impreso mediante el uso de AutoCAD de los levantamientos y cálculos ejecutados.
- h.** Registro de levantamientos con GPS.
- i.** Informe de control topográfico durante la ejecución del proyecto.
- j.** El topógrafo encargado de cada levantamiento topográfico anexará en las memorias copia de su respectiva matrícula profesional vigente. Utilizando equipos tecnológicos modernos (GPS RTK, GPS de alta precisión, estaciones totales, niveles automáticos. etc.) con su respectivo certificado de calibración.

3. Anteproyecto arquitectónico y urbanístico bajo criterios de normativa vigente e identidad cultural.

Corresponde al Anteproyecto arquitectónico y anteproyecto urbanístico de la totalidad de las diferentes intervenciones que proponga el Consultor para la Infraestructura de soporte. El anteproyecto arquitectónico del proyecto deberá integrarse culturalmente con la zona donde se estén proponiendo cada una de las obras.

La elaboración de estudios y diseños de los proyectos, deberán obedecer a procedimientos de diseño estandarizados basados en estimación de parámetros y criterios técnicos acordes con la normatividad técnica vigente. No se aceptarán diseños no argumentados, ni aquellos que no puedan ser justificados técnicamente, ni avalados por la Entidad.

Se deben definir los espacios arquitectónicos en concordancia y armonía con el entorno (con todos los alcances que exige un anteproyecto arquitectónico según el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y Profesionales Afines y la Sociedad Colombiana de Arquitectos), que se hayan visto afectados por el prediseño estructural (cuando aplique), incluyendo, planos de localización, cuadros de áreas, plantas, cortes, elevaciones, fachadas (cuando aplique), perspectivas, memoria descriptiva en las escalas acordadas, debidamente referenciadas y acotadas.

El anteproyecto arquitectónico debe estar en coordinación con los proyectos técnicos; planos y detalles de las zonas constitutivas del espacio público, amoblamientos y paisajismo, planos del proyecto estructural, hidráulico y sanitario, instalaciones eléctricas, obras metálicas (cuando aplique), decorados fijos, prefabricados, cortes de fachada (cuando aplique) y otros que se requieran para el desarrollo del proyecto. Esquemas de instalaciones técnicas y especiales que requieran solución arquitectónica; especificaciones que complementen los planos arquitectónicos descritos y que indiquen los materiales que se deben usar; coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

El Consultor está obligado a realizar la verificación de la norma urbana y de construcción y todos los reglamentos vigentes correspondientes a la construcción, verificando las posibles afectaciones que tengan los predios. El desconocimiento de alguna de ellas no dará lugar a reclamaciones posteriores.

El Consultor podrá plantear sistemas constructivos de método alternativo, que cumplan con la NSR 10 o que se encuentren debidamente homologado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcción Sismorresistente, de acuerdo con el capítulo II de la Ley 400 de 1997, que permita adaptarse a las condiciones urbanas y bioclimáticas del lugar donde se desarrollarán las obras y que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y facilidad en mantenimiento.

El diseño urbano de espacio público debe garantizar la adecuada relación y la integración de los distintos sistemas de movilidad existentes en el área de intervención, (peatones, ciclistas, vehículos particulares y públicos).

Es importante que en el diseño propuesto se tenga en cuenta la forma de resolver todos los accesos vehiculares y peatonales a los predios donde sea necesario, haciendo énfasis en la solución de los niveles, con el fin de garantizar la continuidad de andenes sin que se interrumpa su funcionalidad.

El diseño de espacio público debe tener en cuenta la normatividad vigente sobre accesibilidad universal, y deberá propender por un diseño que posibilite el acceso, permanencia y desplazamiento de los usuarios con total autonomía. Para esto, el diseño de espacio público debe armonizarse con los estudios de tránsito y con los diagnósticos y/o diseños de redes hidrosanitarias.

4. Diseño Geométrico de Vías y Ciclorrutas.

Corresponde al diseño geométrico de los **tramos nuevos de vías y ciclorrutas** que correspondan a accesos.

Asimismo, el Consultor deberá revisar el diseño geométrico de la infraestructura vial, de tal forma que se garantice la operación de los buses y de todo el Sistema de Transporte Público propuesto en los estudios y diseños.

El diseño de vías y ciclorrutas debe ceñirse a la normatividad, criterios, manuales y guías vigentes para tal fin con las que cuente la isla. Deben contemplar las normas referentes al subsistema vial y de transporte establecidas en el POT, especialmente lo referente a la clasificación vial y a las secciones viales.

Las características geométricas de las vías y ciclorrutas dependen de su jerarquía y de los requerimientos urbanísticos y la armonía con las zonas existentes. En su diseño geométrico se deben tener en cuenta las intersecciones con otras vías o con elementos adyacentes del espacio público, el cual deberá guardar armonía con los trazados viales del proyecto.

El Consultor deberá entregar:

- a.** Planos generales que incluyen plantas, cortes, secciones transversales y perfiles longitudinales.
- b.** Cartilla de Especificaciones Técnicas.
- c.** Cantidades de obra.
- d.** Renders: Representaciones de la imagen real tridimensional del proyecto vistas desde un punto determinado (integradas con el anteproyecto arquitectónico)
- e.** Presupuesto de obra.
- f.** Cantidades de obra.

5. Anteproyecto Paisajístico.

El proyecto paisajístico debe estar orientado a garantizar armonía de las obras propuestas como infraestructura de soporte (paraderos tipo, patios, centro de control, etc.) con el paisaje urbano de la ciudad, creando espacios con identidad propia que a la vez ayuden en la regularización del clima de la ciudad y brinden condiciones estéticas al espacio que generen sentido de pertenencia.

El anteproyecto paisajístico y urbanístico deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- a.** Calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización.
- b.** Cobertura vegetal propuesta según las especies, teniendo en cuenta el entorno.
- c.** Censo de árboles y vegetación existente en las zonas a intervenir.
- d.** Plantas arquitectónicas y urbanísticas con localización de vegetación, mobiliario urbano, niveles y referencias de nivel al proyecto global.
- e.** Cortes y alzados urbanísticas del proyecto.
- f.** Cantidades de obra.
- g.** Informe con recomendaciones y memorias para diseño eficiente, económico y sostenible, buscando minimizar el uso de sistemas artificiales de climatización del ambiente.
- h.** Especificaciones técnicas de construcción.
- i.** Renders: Representaciones de la imagen real tridimensional del proyecto.

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

6. Prediseños Estructurales, de elementos no estructurales y estructuras de Pavimentos.

Estructuras:

El consultor deberá realizar la concepción, análisis y prediseño de las estructuras resultantes del proyecto, entendidas estas como resultantes del diseño arquitectónico y urbanístico entre las cuales se pueden incluir estructuras principales como edificaciones y puentes (vehiculares y peatonales) o estructuras complementarias que incluyan estructuras hidráulicas y de contención, entre otras.

Se debe ejecutar y corresponder en un todo con el proyecto arquitectónico y urbanístico definitivo y estar basado en las recomendaciones y conclusiones del estudio de suelos. El prediseño estructural debe cumplir con las

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes sobre los diseños estructurales en el país. Debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a. Memorias de cálculo en las cuales se incluya la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.
- b. Planos estructurales, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de los principales elementos. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción.
- c. Cuadro resumen de cantidades de obra.
- d. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.
- e. Diseño de elementos de madera. (Cuando aplique).
- f. Carta de responsabilidad del Diseñador con copia de la matrícula profesional.

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

Estructuras de Pavimentos:

En los casos en los que las intervenciones proyectadas corresponden a la construcción o mejoramientos de patios, vías vehiculares, ciclorrutas, andenes o alamedas; el consultor deberá presentar los diseños estructurales que garanticen un adecuado comportamiento físico-mecánico del suelo y las capas de la vía proyectada.

El Consultor deberá tener en cuenta los resultados de la investigación geotécnica, el diseño arquitectónico y urbanístico del proyecto, el diseño geométrico de las vías vehiculares o ciclorrutas y el estudio de tránsito.

Para el **diseño a nivel de factibilidad** de las estructuras de pavimentos y sus diferentes capas, el consultor deberá ceñirse a los manuales y guías aplicables vigentes en la zona de localización del proyecto, así como los manuales y recomendaciones establecidas por el INVIAS para el diseño de pavimentos. De igual manera, se podrán tomar como referencias las Guías desarrolladas por el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU – de Bogotá D.C.

Para el diseño de las estructuras de pavimento el Consultor deberá considerar lo siguiente:

- Para efectos de optimizar los diseños desde el punto de vista económico, el consultor deberá analizar las distintas alternativas para la ejecución de las obras de pavimentos, buscando determinar la mejor alternativa respecto a capa final de rodadura (flexible o rígido) y la incorporación de tecnologías que puedan mejorar el desempeño de la vía, según las solicitudes a la que será expuesta.
- En conjunto con el especialista hidráulico, se deberá determinar los parámetros de los diseños geotécnicos para el drenaje subsuperficial que permita mantener un adecuado comportamiento estructural de las capas.
- Las metodologías de diseño deben ajustarse a la normatividad vigente o a los lineamientos establecidos por la isla. En caso de no tener lineamientos establecidos, se deberá tomar en cuenta las guías de diseño de la AASHTO.

Para el diseño de las estructuras de pavimentos de espacios públicos, alamedas o andenes, el consultor deberá remitirse a las cartillas de espacio público o cartillas de andenes aplicables para la zona de ejecución del proyecto.

En el diseño de estructuras de espacio público, el consultor deberá tener en cuenta todos los elementos que permitan una interrelación entre todos los componentes del proyecto, tales como rampas de acceso, pompeyanos, intersecciones, empalmes, etc.

Como mínimo el Consultor deberá entregar para el diseño de las estructuras de pavimento y espacio público, lo siguiente:

- a. Memorias de cálculo: Descripción del proyecto, marco teórico de las metodologías de diseño empleadas, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y geotécnico, memorias de cálculo, índice de cálculos, entre otros.
- b. Planos: deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, planos de modulación de losas, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica estructural.
- c. Cuadro resumen de cantidades de obra discriminado por componentes (vías, ciclorruta, espacio público)
- d. Especificaciones de materiales.
- e. Carta de responsabilidad del diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

7. Prediseño Hidrosanitario.

Como primera medida se debe realizar una inspección de redes de los sistemas de drenajes de AN y ALL, así como de las redes de suministro de agua potable y redes contraincendios urbanas (si aplica). Lo anterior se deberá realizar utilizando información primaria o secundaria, la cual permita un adecuado diagnóstico del estado real de estos sistemas para la toma de decisiones futuras.

El prediseño comprende las redes de acueducto y alcantarillado, redes hidrosanitarias, de drenaje superficial y subterráneo, equipos y demás sistemas hidráulicos necesarios para el óptimo suministro de agua potable, la evacuación y disposición final de aguas negras y aguas lluvias, si aplica para el proyecto (tuberías, bombas, accesorios, sifones, rejillas, etc.).

Se debe ejecutar o ajustar el proyecto de acuerdo con las normas exigidas por la Empresa de Acueducto competente, NSR 10, gas natural y en lo posible que todos los desagües (AN y ALL) funcionen por gravedad. Se deben entregar memorias de cálculo, especificaciones técnicas y los planos de plantas de los prediseños hidráulicos, sanitarios, aguas lluvias, red contra incendios y red de gas cumpliendo todas las normas vigentes y cortes.

Todos los puntos de conexión y desagües deben corresponder a los establecidos en los planos aprobados de la Empresa Prestadora del Servicio.

Siempre que se proyecte la construcción o mejoramiento de una vía o espacio público, se deberá contemplar el remplazo de redes, según la necesidad descrita en el catastro de redes.

Se deberá consultar la normatividad local y al cuerpo de bomberos de la isla y de conformidad con el catastro de redes y las condiciones del proyecto, definir si es requisito el diseño e instalación de hidrantes de la red

pública, para lo cual se deberán seguir los lineamientos del RAS 2000 y la normativa de la empresa de servicios públicos local.

Igualmente, el diseño hidrosanitario deberá contemplar el drenaje superficial y subsuperficial de las vías y ciclorrutas diseñadas, así como la implementación de filtros o cualquier otra estructura de protección o evacuación de aguas que pueda llegar a requerirse.

Como mínimo se debe entregar la siguiente información:

- a. Planta general de localización de redes, indicando cotas, diámetros, longitudes, pendientes de las tuberías, notas, equipos y accesorios, especificación de materiales, etc. Los planos se elaborarán con base en el proyecto arquitectónico y conciliado con el proyecto estructural para validar que no existen afectaciones a la estructura, el proyecto se amarrará adecuadamente a los ejes del proyecto.
- b. Plantas generales de redes e instalaciones existentes si las hubiese.
- c. Memorias de verificación, estudio y cálculo de diseño, incluyendo las tablas y parámetros utilizados.
- d. Cantidades de obra.
- e. Indicar las especificaciones de materiales y equipos requeridos.
- f. Red contraincendios: Las memorias deberán ajustarse a las normas aplicables: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el prediseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto. En caso de no requerirse red contra incendios deberá indicarse en la norma basada para determinar que no se requiere dicho elemento.
- g. Carta de responsabilidad del diseñador con copia de la matrícula profesional.

8. Prediseño Eléctrico.

Como primera medida se debe realizar una inspección de redes de los sistemas eléctricos, de voz y datos y CCTV disponibles en la zona. Lo anterior se deberá realizar utilizando información primaria o secundaria, la cual permita un adecuado diagnóstico del estado real de estos sistemas, para la toma de decisiones futuras.

El Consultor deberá realizar los estudios, prediseños eléctricos, sistema de iluminación (utilizar lámparas tipo LED y suministro de energía a través de celdas solares cuando sea posible), realizando el análisis de las cargas necesarias para el funcionamiento de todo el sistema, de manera que se satisfagan las exigencias de la norma RETIE y regulaciones establecidas del sistema por la empresa local prestadora del servicio, de la norma del RETILAP: REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO vigente y demás normativa vigente aplicable.

EL Consultor deberá obtener de la empresa de energía de la zona en la que se desarrollaran el proyecto las condiciones de servicio (Factibilidad), previo al inicio del diseño eléctrico.

Debe contener planos de diseño de instalaciones eléctricas, iluminación con sus respectivos circuitos, diagramas unifilares, diseño de apantallamiento atmosférico, tableros de circuitos, tablero general, subestación eléctrica (En caso de requerirse). Se deben entregar las memorias de cálculo, especificaciones técnicas y la preliminar de energía.

Siempre que se proyecte la construcción o mejoramiento de una vía o espacio público, se deberá contemplar el remplazo de redes, según la necesidad descrita en el catastro de redes.

El Consultor deberá entregar para la red eléctrica:

- Planos de diseño de fuerza e iluminación con los respectivos circuitos.

- Diagramas unifilares, tableros de circuitos, Tablero general y subestación eléctrica (si aplica).
- Memorias de cálculo: códigos que aplican, índice de los cálculos y planos, dentro de los cuales se incluyan acometida principal, acometidas parciales, tablero general, tableros parciales, circuitos de fuerza y alumbrado y cuadro de cargas eléctricas.
- Especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas.
- Cantidades de obra.

9. Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Cantidades de Obra, Especificaciones de Construcción y Programación.

El Consultor deberá entregar las cantidades de obra y las especificaciones generales de construcción para todo el proyecto y para cada intervención particular.

El presupuesto y las cantidades de obra del proyecto deberán contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción/mejoramiento de: vías, redes hidrosanitarias, estructuras, instalaciones eléctricas, mobiliario, paisajismo, etc.

El Consultor deberá presentar el Análisis de Precios Unitario para cada ítem con base en precios de mercado y en las bases de datos de la gobernación, isla o grandes superficies del lugar de ejecución del proyecto.

De la misma manera, se deberán entregar las especificaciones técnicas de construcción de las principales actividades del presupuesto, que deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida.

Las cantidades de obra deberán estar acompañadas de sus memorias y la correspondiente programación de obra, en donde se definan los tiempos de duración y secuencia de tiempos asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto; regulando las etapas de construcción. Se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad; expresada en días calendario, Programa de inversión mensual en Microsoft Project, flujo de caja sobre obra ejecutada incluyendo el valor del A.I.U.

El Consultor deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a.** La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y las referencias en planos.
- b.** La unidad de medida deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.
- c.** Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
- d.** Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
- e.** Estimar los costos unitarios de los ítems de obra, definiendo las características de los materiales y procesos constructivos necesarios.
- f.** Memorias de cálculo de cantidades de obra.
- g.** Análisis de Precios Unitarios para cada ítem del presupuesto.
- h.** Discriminación de los costos indirectos.

10. Plan de manejo ambiental.

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el Consultor deberá presentar el análisis del Plan de Manejo Ambiental ajustado a lo indicado en las normas locales o nacionales o a los requerimientos que así realice el ente territorial. El Plan de Manejo ambiental tendrá los siguientes componentes:

a) Estudio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental:

Se debe realizar una fase de análisis de información existente en el terreno en la que se recolecte la información necesaria para generar una línea de base de análisis de influencia del proyecto sobre el entorno inmediato.

b) Manejo Silvicultural:

Si en el diseño se considera sobreponer volúmenes que afecten árboles existentes, el Consultor está obligado a determinar si así se requiere el número y especificación de las especies que se afecten total o parcialmente por la implantación del proyecto y establecer la gestión requerida para obtener todos los permisos y autorizaciones por parte de la Entidad Competente Ambiental o la Corporación Autónoma Regional para la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuos del arbolado urbano. Del mismo modo el Consultor está obligado a realizar el diseño de sostenibilidad para el proyecto con la mayor eficiencia bioclimática posible.

Adicionalmente el Estudio de Sostenibilidad Ambiental se debe circunscribir dentro de los parámetros propios del diseño sostenible, en concordancia con una propuesta bioclimática y ambiental integral, siguiendo entre otras las siguientes pautas: 1) Relación armónica con el entorno. 2) Elección de procesos y materiales de construcción con criterio medioambiental. 3) Bajo impacto de las obras con el entorno. 4) Eficiencia energética. 5) Eficiencia hídrica y manejo del agua. 6) Manejo de residuos. 7) Mantenimiento y conservación. 8) Confort higrométrico. 9) Confort visual. 10) Confort. Estos estudios incluyen el análisis costo beneficio, que permita evaluar la condición de viabilidad técnica y económica de cada propuesta.