ANEXO

Componente de Geotecnia Vial y Pavimentos

1. Componente de Geotecnia Vial y Pavimentos

El contratista deberá realizar en el marco de este componente, la revisión y el análisis de la información secundaria, igualmente deberá, con el objetivo de evaluar las condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto, realizar la visita o visitas de campo necesarias, elaboración del diagnóstico correspondiente con base en la información obtenida y finalmente realizar los estudios y diseños geotécnicos y de pavimentos. A continuación, se listan las actividades anteriormente indicadas, las cuales son ampliadas en el **anexo de Geotecnia** presentado como anexo a este documento:

- Revisión y análisis de información secundaria

  El CONTRATISTA deberá realizar la revisión de los informes geotécnicos, de pavimentos, de tránsito si aplica y diseño geométrico existentes en lo que tiene que ver con el parque y con los CIV,s. Además, debe verificar información secundaria en lo referente a dichos componentes y que aplique para el proyecto, para lo cual deberá consultar información proveniente de entidades de nivel nacional y distrital, así como también estudios realizados en la zona donde se adelantará el proyecto. Dentro de los documentos a consultar, se recomiendan como mínimo, pero sin limitarse, consultar los que a continuación se encuentran listados de los estudios realizados para la ejecución del proyecto y así mismo deberá realizar la correspondiente elaboración de estos.

  Es obligación del CONTRATISTA solicitar y revisar la documentación relacionada a continuación:

  - Concepto Técnico de legalización del Barrio, emitido por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos - IDIGER, del área del proyecto.
  - Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Bogotá (Vigente).
  - Decreto 523 de 2010.
  - Zonificación Geotécnica de la Ciudad de Bogotá (IDIGER).
  - Normatividad Vigente (NSR - 10, CCP-14, Ley 1523 de 2012, y todas las que apliquen)
  - Resolución 111 de 2022 - IDIGER.
  - Decreto 2157 de 2017
  - Mapa de Geología Regional, Plataforma Geoportal – IDIGER.
  - Conceptos Técnicos sobre eventos SIRE – IDIGER.
  - Amenaza por Movimientos en Masa Suelo Urbano y de Expansión, Mapa de Amenazas y Riesgos POT Bogotá y por Inundación y encharcamiento
  - Información geotécnica Plataforma SISGEO – EAAB.
  - Anexo de topografía del presente proceso.
  - Documento Visita de campo CVP

- Visita de campo

  De manera paralela a la realización de la revisión técnica especializada de antecedentes, el CONTRATISTA deberá realizar las visitas técnicas que considere necesarias a la zona donde se construirán las obras del proyecto, en compañía del personal técnico especializado a que hubiera lugar (ej, Geotecnia y Pavimentos, Estructural, Tránsito, Topógrafo, Hidráulico, Eléctrico, Ambiental, entre otros), con el objeto de verificar en campo, si las condiciones descritas en los documentos de diseño a nivel de detalle se mantienen o si se presentan

cambios significativos que ameriten la necesidad de evaluación técnica especializada y/o ajuste y/o complementación en los documentos de diseño.

- Estudios y diseños Geotécnicos y de Pavimentos:

  La investigación geotécnica que se realice para el desarrollo la etapa de estudios y diseños tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los procesos de inestabilidad en caso de que existan y su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

  El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados, si los mecanismos de falla identificados así lo exigen. Los parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos en caso de que apliquen

  El estudio geotécnico deberá cumplir con lo establecido en título H.2.2.2. – ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO de la NSR/10, IDU, o INVIAS (incluye apiques mínimos por CIV y parques, profundidad mínima, ensayos PDC, correlación CBR, ensayo SPT en caso de que aplique, evaluación y caracterización del suelo, clasificación según el sistema unificado, concepto geotécnico, investigación ante el IDIGER de la vulnerabilidad y riesgo de la zona del cual se debe presentar copia a color de la zona de riesgo correspondiente y concepto sobre este e informe y plano de localización de apiques, certificación de calibración de equipos y herramientas) y los demás que se requieran para llevar a cabo a la ejecución de la etapa de construcción del proyecto de manera óptima.

  La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés y así mismo determinar las estructuras del pavimento, que como mínimo serán tres (3) de las cuales el CONTRATISTA recomendará una. .

  El CONTRATISTA deberá realizar, el análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos de inestabilidad (si estos existieron), así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo por lo tanto se deberá realizar como mínimo lo siguiente:

  - Descripción geológica del área: litología, estratigrafía y condiciones estructurales.
  - Descripción geomorfológica: unidades geomorfológicas presentes en el área, pendientes, patrón y densidad de drenaje.
  - Descripción geodinámica: Amenazas geológicas identificadas (sismicidad, inundación, erosión, acumulación, entre otras).
  - Descripción del suelo.
  - El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales

  El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que los estudios y diseños a realizar desde el componente geotécnico, deben ser el producto del cumplimiento de las necesidades del

proyecto, armonizando los requerimientos estructurales y arquitectónicos del mismo con el componente geotécnico.

En cumplimiento de lo anterior, los estudios y diseños estarán conformada por una Revisión y análisis de antecedentes (estudios, conceptos, informes y/o diagnósticos técnicos, cartografía, fotografías aéreas, imágenes satelitales, entre otros), con énfasis en los antecedentes históricos y estudios detallados realizados por diferentes entidades, especialmente los conceptos, estudios y diseños hechos por el IDU y conceptos y/o Diagnósticos emitidos por el IDIGER, y en general toda la información que se considere necesaria para cumplir con el objeto del contrato.

Igualmente el CONTRATISTA deberá realizar el Análisis de la incidencia de movimientos en masa potenciales y/o existentes, evaluando los posibles factores detonantes y contribuyentes de los movimientos en masa identificados, además, efectos de cobertura vegetal en procesos de infiltración y efectos potenciales en las condiciones de estabilidad, análisis de la infraestructura existente, identificación e incidencia de drenajes intermitentes, permanentes o cubiertos con modificaciones en el cauce o curso, con el fin de que se plantee un modelo geológico – geotécnico preliminar.
Asimismo, se deberá realizar consulta a las empresas de servicios públicos y entidades distritales sobre la infraestructura presente en el polígono de estudio, así como la normatividad vigente aplicable para el estudio y planteamiento de medidas de intervención a desarrollar.

El CONTRATISTA, para el desarrollo de esta obligación contractual deberá:

• Realizar visitas técnicas de inspección en la zona de a cada uno de los CIVs, para identificar las condiciones físicas existentes, zonas verdes, accesos, cerramientos, redes, superficies, elementos deportivos o recreativos, entre otros aspectos relevantes.
• Además de revisar los estudios geotécnicos existentes (en dado caso que existan), levantar información geotécnica, de forma detallada y georreferenciada, cumpliendo con los estándares técnicos exigidos por la entidad contratante y la normatividad vigente.
• Identificar y caracterizar las necesidades y problemáticas específicas de la zona donde se va a realizar el proyecto, en lo que tiene que ver con el componente geotécnico, considerando aspectos como accesibilidad, seguridad, deterioro físico, entre otros.
• Tener en cuenta, en caso de que apliquen, las condiciones normativas, jurídicas y prediales que puedan representar restricciones o condicionantes en la futura intervención.
.• Elaborar y entregar el informe que contenga la recopilación y análisis de la información obtenida en esta ETAPA, Estudio de suelos y recomendaciones para el diseño de cimentaciones, diseño de la estructura de pavimentos para senderos, canchas, accesos, etc., estudio de remoción de masa, con sus correspondientes obras de estabilización, Estudio de riesgos naturales (remoción en masa, inundaciones) con conceptos del IDIGER, consolidando todos los insumos necesarios, de manera clara, técnica y documentada en un informe preliminar que contenga los estudios técnicos realizados.

El Informe o informes que hacen parte de los estudios y diseños deberá ser presentado a la INTERVENTORÍA para su revisión, validación y aprobación formal, siendo condición necesaria para dar inicio a las fases posteriores del contrato.

En caso de observaciones por parte de la INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá atenderlas y realizar los ajustes correspondientes hasta alcanzar la conformidad requerida.

El CONTRATISTA deberá evaluar y verificar la pertinencia de utilizar nuevas tecnologías y/o recomendar materiales reciclados para mejoramientos de suelo de subrasante o primeras capas de la estructura de cimentación de los rellenos, etc., para lo cual deberá guiarse por las normas ambientales aplicables.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que, en caso de encontrarse con suelos expansivos, dispersivos o colapsables, así como cualquier otro tipo de suelo que sea inestable o que esté clasificado en el capítulo H.9 de la norma NSR como “Condiciones Geotécnicas Especiales” debe ser tratado de manera que garantice las condiciones de cimentación y estabilidad de las obras proyectadas. Esto implica que, tanto en la fase de diseño como en la fase de construcción, es fundamental llevar a cabo una caracterización adecuada del terreno para formular las recomendaciones que aplique según sea la condición del suelo.

a. Ensayos de laboratorio para estudios y diseños y Control de Obra

a.1. Ensayos de Laboratorios Durante la etapa de Estudios y Diseños

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Para los diseños geotécnicos, la cantidad de perforaciones y el tipo de ensayos a ejecutar deben cumplir como mínimo con la normatividad técnica vigente, las especificaciones del IDU, cuando resulten aplicables, las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 y sus actualizaciones, así como con las necesidades particulares del proyecto. además de los requerimientos del proyecto. Esto garantizará una correcta caracterización que permita obtener modelos geológicos y geotécnicos precisos, así como parámetros que serán insumo para los diseños estructurales. En todo caso, la cantidad de perforaciones no debe ser inferior a la estipulada en la formulación realizada por la CVP para la ejecución del proyecto.

Como mínimo el CONTRATISTA deberá considerar, según las condiciones del terreno y el criterio del ingeniero geotecnísta responsable, la ejecución de los siguientes ensayos: SPT, humedad natural, clasificación (granulometría y límites de plasticidad), peso unitario, compresión no confinada, expansión libre en probeta, ensayos indirectos, CBR, cono dinámico, contenido de materia orgánica, entre otros, o los que el geotecnísta considere necesarios y que sean coherentes con las necesidades del proyecto.

Nota 1: En el caso de encontrarse en una zona con disposición de rellenos antrópicos, el CONTRATISTA deberá ampliar las investigar toda la profundidad del relleno para garantizar la estabilidad de las obras. Lo anterior implica que el diseñador geotecnísta deberá evaluar las profundidades de los sondeos y, de esta manera, obtener una correcta caracterización del relleno, con el fin de asegurar que las recomendaciones para el mejoramiento de la subrasante garanticen la estabilidad y durabilidad del proyecto.

El CONTRATISTA será el único responsable por la suficiencia de la exploración geotécnica y por la confiabilidad de los parámetros adoptados para el diseño, sin que la aprobación de los estudios por parte de la INTERVENTORÍA o de la CVP lo exonere de dicha responsabilidad.

b. Revisión y análisis de diseños Geotécnicos, y/o Pavimentos a nivel de detalle

En razón al principio de planeación y en el caso que producto de las etapas de revisión y evaluación técnica de antecedentes y de la visita técnica especializada a las zonas donde se realizará el Mantenimiento y/o Adecuación *del parque* y construirán las obras del proyecto, el CONTRATISTA evidencie condiciones diferentes en las zonas o que no fueron tenidas en cuenta, que afecten y/o comprometan la correcta ejecución y estabilidad de las obras de mantenimiento y/o adecuación o de las obras diseñadas y consignadas en los documentos de diseño geotécnico, de pavimentos, a nivel del detalle que se presenta en la zona de estudio, es decir, la probabilidad de sufrir daños debido a la existencia de una amenaza y las condiciones de vulnerabilidad, tanto para personas, viviendas, vías y senderos peatonales, a través de la construcción de estructuras en el sector priorizado del proyecto,

deberá presentar ante la INTERVENTORÍA y la entidad, los ajustes, complementación y/o actualización propuestos o alternativas de solución a los diseños, con el correspondiente sustento técnico especializado, teniendo en cuenta el cumplimiento de la normatividad vigente (ej. INVIAS, IDU, NSR-10, CCP-14, Ley 1523 de 2012, Resolución 111 de 2022 y todas las que apliquen), para su correspondiente evaluación y en el caso de ser favorable, su aprobación por parte de INTERVENTORÍA y visto bueno de la CVP. Estas actividades serán asumidas por el CONTRATISTA dentro de sus costos administrativos.

1.1. estudios y diseños segmentos viales

1.1.1. Entregables Esquema Básico - Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

El objetivo de esta fase es definir los sistemas de cimentación y/o de la estructura del pavimento preliminares, así como establecer las primeras mesas de articulación Inter componentes. Los entregables a entregar en esta Fase son los siguientes:

- Informe de Criterios de Diseño de la estructura de pavimento con sus alternativas, incluyendo la justificación técnica de los materiales, tipologías de pavimento rígido/flexible.
- Predimensionamiento de las estructuras de pavimentos que incluya de manera preliminar los diferentes espesores y materiales de las diferentes estructuras de pavimentos.

1.1.2. Entregables Anteproyecto – Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

El objetivo de esta fase es consolidar el modelo geotécnico y definir las interfases definitivas con los componentes de estructuras y redes e hidráulica, entre otros. Los entregables a entregar en esta Fase son los siguientes:

- Informe del Modelo Geotécnico Preliminar, el cual deberá incluir el correspondiente informe y validación de las cagas y de las características geomecánicas y propiedades de los materiales hallados en la exploración geotécnica.
- Plano de Localización de Estructuras Existentes y a Construir: Plano geométrico detallado que mapee todas las estructuras colindantes (viviendas, postes, cajas de inspección) en la zona de ejecución, superpuesto con los diseños geotécnicos propuestos y las obras recomendadas de Adecuación y/o Mantenimiento.
- Planos de Anteproyecto de Obras Geotécnicas: Planos con cortes que indiquen las estructuras a construir en los distintos CIV,s o las estructuras que se van a emplear para el mejoramiento y/ Adecuación del parque.
- Memorias de Cálculo Preliminares y predimensionamiento de las estructuras recomendadas.

1.1.3. Entregables Proyecto Final - Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

En esta Fase se debe generar la documentación técnica definitiva que vincula la teoría del diseño con la realidad constructiva del sitio, mediante la entrega de los estudios y diseños definitivos con sus correspondientes productos entregables, los cuales se listan a continuación:

- Informe Final de Memorias de Cálculo (Firmado por Ingeniero Especialista): Modelo Geotécnico definitivo, y diseño definitivo de las tres alternativas para la estructura del pavimento, y para el caso de la Adecuación y el Mantenimiento, los esquemas finales de las obras a realizar para realizar estas actividades, adicionalmente para todos los casos se deben entregar los cálculos del presupuesto con el respectivo

código IDU o IDRD, especificaciones técnicas de construcción de los materiales que componente todas las actividades a realizar desde el componente geotécnico y de acuerdo con las especificaciones técnicas vigentes del IDU o INVIAS, o las que apliquen según sea el caso.

- Planos Geotécnicos Definitivos para Construcción (Escalas Urbanas y de Detalle): Planos de localización, espesores de estructuras, plantas, alzados, despieces, con cuadros de materiales y notas de construcción claras.
- Cuadro de cantidades de obra del componente geotecnia y/o Pavimentos, Análisis de Precios Unitarios (APU) y presupuesto total del componente (considerando el visor vigente del IDU, o precios IDRD, si es necesaria su aplicación.

1.2. Diagnóstico Parque "Desarrollo la Concepción"

- Informe de Criterios de Diseño de las estructuras a emplear en la adecuación del parque con sus alternativas, incluyendo la justificación técnica de los materiales para el skatepark; posible empleo de gradas adjuntas a la cancha múltiple.
- Predimensionamiento de las estructuras de la adecuación y/o mantenimiento del parque que incluya de manera preliminar los diferentes espesores y materiales de las diferentes estructuras de la adecuación o Mantenimiento del parque.

1.2.1. Entregables Esquema Básico - Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

El Contratista deberá elaborar en el marco del desarrollo del contrato para el Esquema Básico las siguientes actividades con sus correspondientes entregables:

- Elaboración del Diagnóstico

  Para la elaboración del diagnóstico desde el componente de Geotecnia y/o Pavimentos, el Contratista con base en la revisión y análisis de la información existente, de ser necesario, elaborar un plan de exploración geotécnica y toma muestras para realizar los correspondientes ensayos de laboratorio, deberá entregar el correspondiente informe, el cual debe incluir a interpretación de la información recopilada, definiciones del o los problemas hallados

  Una vez realizado el diagnóstico, análisis y recopilación de información relacionado con el componente de Geotecnia y/o Pavimentos, el CONTRATISTA deberá;

- Realizar la propuesta de Mantenimiento y/o Adecuación del Parque "Desarrollo La Concepción", conforme los lineamientos dados para ello por parte del IDRD y la CVP (y proponer de manera preliminar las correspondientes soluciones de mejora o reparación). Para tal fin, deberá tener en cuenta las preexistencias que continuarán en los predios en cuanto a zonas duras, zonas verdes, arborización, amoblamiento y en general los elementos constitutivos del Espacio Público.

1.2.2. Entregables Anteproyecto - Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

En esta fase, el contratista deberá desarrollar las siguientes actividades con sus correspondientes entregables:

- De necesitarse, realizar el plan de exploración y realización de los ensayos de laboratorio e informe con los análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio.

- Predimensionamiento desde el punto de vista geotécnico de las estructuras necesarias para solucionar los problemas hallados y/o cimentación preliminar de la gradería, módulo institucional, cerramiento, zonas de skate y elementos de contención.
- Informe que recopile las actividades realizadas en esta fase, resultados de la exploración geotécnica (si fue necesario realizarla), memorias de cálculo y recomendaciones a nivel de ante proyecto

1.2.3. Entregables Proyecto Final - Componente de Geotecnia y/o Pavimentos

- Área Cancha Múltiple:

  Cerramiento contra impacto: Diseños geotécnicos de cimentación de las diferentes estructuras de soporte (columnas/módulos metálicos o de concreto) para resistir cargas de viento e impacto deportivo.
  Gradería liviana para espectadores: Diseño geotécnico de la cimentación para la estructura de la gradería (máximo 1,50 m de altura) considerando las cargas vivas masivas, esfuerzos dinámicos y sismo.
  Cimentaciones de equipamiento: Diseño geotécnico de cimentaciones para estructuras de anclaje para la Torre Multifunción, Torre de Deslizaderos, juegos infantiles y módulos de gimnasio biosaludable (según fichas CIO del IDRD).

- Área Skate Park:

  Zona Skate Infantil y rampas: Diseño geotécnico para la estructura de las placas de rodadura, muros de contención perimetrales, rampas y elementos de transición en concreto reforzado.

- Módulo de Información Institucional: Diseño desde el componente geotécnico de la losa y/o zapatas de cimentación y anclajes estructurales para el soporte seguro del módulo prefabricado.
- Estructuras complementarias: Diseño geotécnico de la cimentación y soporte estructural para la huerta urbana, tanque de almacenamiento de agua, muros para muralismo y contención de senderos peatonales.

- Memorias de cálculo: Que soporten cada uno de los diseños definitivos de cada una las estructuras necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Especificaciones y recomendaciones técnicas de construcción: Con los debidos procesos constructivos para el desarrollo de las actividades geotécnicas.
- Informe Final donde se recopilen todas las actividades realizadas.