BOGOTÁ

ANEXO TÉCNICO

ASPECTOS TÉCNICOS – METODOLOGÍA

“ESTUDIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO PARA EL POLÍGONO DEL PROYECTO RÓDANO, SECTOR EL REFUGIO DE LA LOCALIDAD CHAPINERO.”

1 GENERALIDADES

1.1 Localización del proyecto

El área sobre la cual se desarrollarán los estudios y diseños de medidas de reducción se localiza en el sector El Refugio, sector catastral Bellavista de la localidad Chapinero. Dicha zona está delimitada geográficamente por el polígono donde se emplaza el proyecto Ródano y su posible área de influencia, incluyendo los edificios colindantes en la zona superior y la vía a La Calera en la parte inferior, conformando un polígono de 0,5 Ha que se presenta en la figura 1 y sus respectivas coordenadas se presentan en la tabla 1.

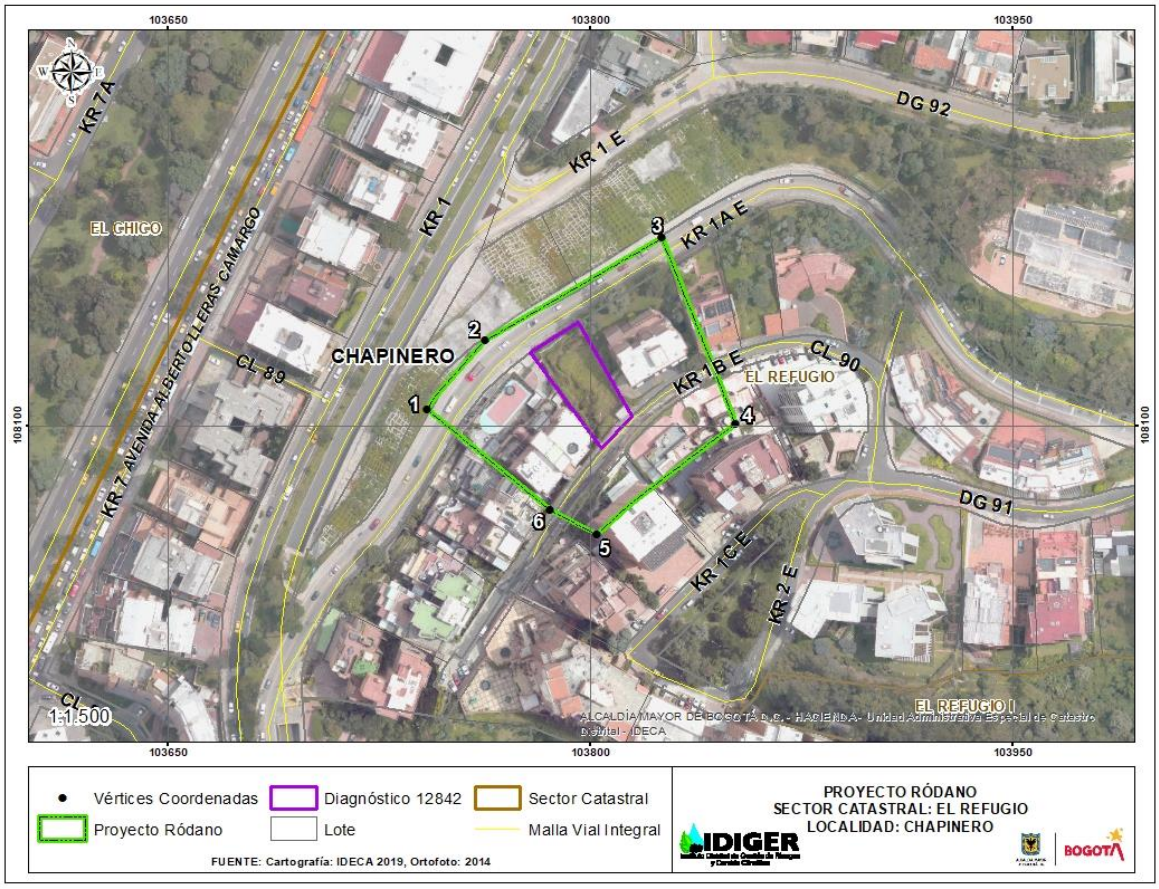


Figura 1. Localización general del polígono de Estudio y Diseño El Refugio, Localidad Chapinero

Tabla 1. **Coordenadas delimitación del Polígono El Refugio, Localidad Chapinero**

Punto	Este	Norte
1	103742,02	108105,99
2	103762,83	108130,37
3	103825,37	108167,14
4	103851,81	108100,83
5	103802,38	108061,27
6	103785,77	108070,07

1.2 Antecedentes

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), se registran documentos técnicos y respuestas oficiales para el polígono de estudio y específicamente para el proyecto Ródano, enfocados en primer lugar a la revisión del Estudio Fase II y posteriormente al resultado de visitas técnicas por solicitud de la comunidad o entes judiciales.

En septiembre de 2011, mediante el CT-6295 IDIGER realiza pronunciamiento sobre la revisión del Estudio Fase II del proyecto Ródano Chicó Alto, indicando que cumple los requisitos establecidos en la resolución 227 de 2006. Es importante mencionar que el Estudio Fase II fue un estudio de riesgo que elaboró el dueño o promotor de un proyecto como parte de los requisitos para una licencia de construcción según la normatividad de la época, y por tanto, en dicho estudio se elaboraron estudios temáticos a escala 1:250 resumidos por el IDIGER en el concepto técnico emitido. A continuación, se incluyen los aspectos técnicos más relevantes:

Temática	Resultados relevantes
Geología	Los estudios de geología incluyendo geología regional y geología local, se presentan en el numeral 4.1 del informe, involucrando aspectos de geología regional, litoestratigrafía y geología estructural, así como la geología de detalle a nivel local. En la zona de estudio se identifican rocas de la Formación Arenisca Labor (Ksgal), suelos residuales de éstas rocas (Ksgal-Sr) y algunos rellenos antrópicos (Qra), plasmadas en el respectivo plano geológico En el numeral 4.4 Geología Estructural Local, se presenta el análisis de las principales familias de discontinuidades del macizo rocoso, advirtiendo que los resultados de los análisis cinemático de estabilidad, dan como resultado buenas condiciones de estabilidad.
Geomorfología	Los estudios de geomorfología se presentan en el numeral 4.5 del estudio, advirtiendo que se identifican dos tipos de modelados geomorfológicos: Unidad de Ladera Antrópica y Unidad de Ladera Estructural – Denudativa, plasmados en el plano geomorfológico. En el numeral 4.6 del estudio, el consultor identifica procesos de erosión hídrica localizados y que van en detrimento de las condiciones de estabilidad del área. Adicionalmente el estudio señala que en la ladera objeto del presente estudio, no hay afectaciones por movimientos en masa, aunque advierten la presencia local de escarpes y desprendimientos superficiales que denotan la susceptibilidad de los materiales de suelos residuales y rellenos que componen los depósitos superficiales. El estudio menciona que los escarpes a que se hace mención, corresponden a cortes realizados presumiblemente durante la construcción del edificio contiguo y la vía a La Calera, por los costados suroccidental y noroccidental respectivamente, sin corresponder a coronas o cicatrices de deslizamiento como tal, ni tampoco a la exposición de la roca en superficie.
Hidrogeología	En el numeral 4.7 del estudio se presenta la caracterización de la hidrogeología de la zona, donde se señala que con base en las características litológicas de la zona, la hidrogeología se encuentra controlada por materiales con permeabilidad primaria y secundaria elevada, debido a la buena permeabilidad de los estratos arenosos de la Formación Arenisca Labor, así como la acción de fallamiento local que genera un alto grado de fracturamiento de las rocas presentes en el

	área, razón por la que el consultor explica la ausencia de niveles de agua en los registros de perforación. Realiza análisis de condiciones climáticas incluyendo precipitación y hace referencia al estudio de tormentas realizado por la EAAB.. El consultor señala que decidió hacer los análisis de estabilidad en condiciones normales, considerando un nivel de agua en el contacto entre suelo residual y roca, mientras que en condición extrema trabaja en con nivel de agua en la superficie del terreno. Para el escenario con proyecto se consideró el nivel de agua a 0.5 metros por debajo del nivel de piso fino de la edificación, debido a que se llevará a cabo la construcción de filtros por detrás de los muros de contención en los cambios de nivel y bajo las placas de contrapiso.
Drenaje superficial	En el numeral 4.10 del estudio se presenta este apartado, señalando que el drenaje natural de la ladera está conformado por la escorrentía sobre la cobertura vegetal y sobre los rellenos superficiales que existe en el predio y que se infiltra en la ladera. El consultor señala que en la zona alta del lote se encuentran vías y edificaciones que cuentan con sistemas de recolección de aguas conectados al sistema de alcantarillado, mientras que en la zona baja del predio se encuentra la vía a La Calera, la cual cuenta con alcantarillado pluvial, al cual se drenarán las aguas lluvias y subsuperficiales del proyecto. Finalmente el consultor señala que de acuerdo con las consultas hechas a la EAAB, en el área de influencia del proyecto no existen zonas pertenecientes a la estructura ecológica principal, tales como reservas o rondas hidráulicas.
Sismología	De acuerdo con lo presentado en el estudio el terreno se encuentra ubicado en la transición entra la Zona de Cerros y la Zona de Depósitos de Ladera del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, (Decreto 523 de 2010) por lo que el consultor utiliza el promedio de los parámetros de espectro sísmico correspondientes, lo que resulta en una aceleración máxima de 0.18g.
Cobertura y uso del suelo	En el numeral 4.12 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, advirtiendo que la zona no ha sido objeto de intervención por actividades mineras extractivas.
Exploración geotécnica	En el numeral 5.3 del estudio se menciona que se efectuaron cuatro sondeos con profundidades entre 2.8 y 4.2 metros; adicionalmente cuatro sondeos con profundidad de hasta 20 metros. La localización de los sondeos se presenta en el plano geológico
Evaluación de amenaza	En las tablas presentadas en las páginas 80, 81 y 82 del estudio, se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario actual, con las diferentes combinaciones de factores detonantes (lluvia y sismo), obteniendo que para la condición normal la amenaza es alta en el Perfil A y baja en los perfiles B y C; para la condición extrema la amenaza es alta en los Perfiles A y B, mientras que en el perfil C la amenaza es baja. En las tablas presentadas en las páginas 83, 84 y 85 del estudio, se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación, con las diferentes combinaciones de factores detonantes (lluvia y sismo), obteniendo que para la condición normal la amenaza es media en todos los perfiles; para la condición extrema la amenaza es alta en todos los perfiles analizados. En las tablas presentadas en las páginas 86, 87 y 88 del estudio, se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con cortes y con obras de mitigación, con las diferentes combinaciones de factores detonantes (lluvia y sismo), obteniendo que para la condición normal la amenaza es baja en todos los perfiles; para la condición extrema la amenaza es baja en todos los perfiles analizados.
Vulnerabilidad	Se presenta la evaluación de la vulnerabilidad para las edificaciones aledañas al

	costado suroccidental encontrando que es baja en todos los escenarios analizados, mientras que para las edificaciones aledañas a los costados oriente y norte la vulnerabilidad es alta en el escenario actual y en el escenario con cortes y sin obras de mitigación, mientras que para los escenarios con cortes y cobras de mitigación y con proyecto y obras de mitigación, la vulnerabilidad es baja. Para las edificaciones proyectadas la vulnerabilidad es baja en el escenario con proyecto y obras de mitigación. También se presenta la evaluación de la vulnerabilidad para las vías, encontrando que para la Transversal 5 es baja en todos los escenarios analizados, mientras que para la Transversal 4C la vulnerabilidad es alta en el escenario actual y en el escenario con cortes y sin obras de mitigación, mientras que para los escenarios con cortes y cobras de mitigación y con proyecto y obras de mitigación, la vulnerabilidad es baja. El consultor advierte que durante la ejecución de los cortes para la conformación del terreno, los factores de seguridad son inferiores a 1.3 para las condiciones más extremas en algunas zonas del lote, luego para garantizar la estabilidad de la misma, es necesario construir los muros de contención anclados al mismo tiempo que se van ejecutando los cortes a los diferentes niveles.
Riesgo y plan de medidas de reducción de riesgos	El consultor señala que, de acuerdo con sus resultados, se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones del proyecto, así como para las construcciones y vías aledañas, de manera apropiada y a largo plazo. Consiste en muros de contención anclados, que serán parte del proyecto arquitectónico y estructural.

Es importante anotar que el consultor consideró un escenario de medidas de contención ancladas que hacen parte del modelo estructural de la edificación, y no presenta análisis con sólo los muros anclados (sin edificio) ya que no era la finalidad de las obras propuestas y sólo constituía una etapa temporal e intermedia del proceso constructivo. Así entonces, los resultados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo no contemplaron una exposición de los muros durante un tiempo prolongado.

Respecto a la información temática geología hasta exploración del subsuelo, es de gran interés técnico y constituye la línea base, aclarando que fue elaborada en el año 2010 y posteriormente a dicha fecha se han generado nuevas especificaciones para los levantamientos de información, se realizaron los movimientos de tierras, se construyeron los muros lo cual genera cambios en las condiciones técnicas del sitio, y por ello se prevé que los estudio temáticos requieran actualización y complemento.

Asociado al concepto técnico y en respuesta a nueva solicitud de revisión, en septiembre de 2014 y mediante comunicación RO-73031, IDIGER indica al promotor del proyecto que no realiza revisión de la actualización del Estudio Fase II y que esta es responsabilidad del desarrollador del proyecto.

En visita técnica al sitio donde se construye el proyecto Ródano y solicitada por la comunidad, el día 17 de junio de 2015 se observaron estructuras de contención en proceso de construcción, en los taludes sur y oriental y las obras se encuentran suspendidas por sellamiento. Los hallazgos de la inspección visual fueron descritos mediante el Diagnóstico Técnico DI-8268, y se concluyó que la estabilidad estructural del talud puede verse comprometida sino se prosigue la construcción de las estructuras de contención, no se presentan afectaciones en la vía adyacente y se recomendó al

constructor continuar con la construcción de obras e iniciar las faltantes ya que en el costado occidental se observaron procesos erosivos superficiales en el talud sin obras.



Fotografía 1 Vista frontal (izquierda) y procesos erosivos superficiales en talud sin obras (derecha) de los taludes en el proyecto Ródano.
Fuente: DI-8268, 17 de junio de 2015.

En marzo de 2017 se realiza nueva visita y se emitió el Diagnóstico Técnico DI-10277 en la cual se observa que las obras continúan suspendidas y hay deterioro progresivo del acero de refuerzo de las estructuras de contención: los muros de contención no están comprometidos visualmente, pero se presenta oxidación del acero de refuerzo y no se conoce su comportamiento estructural; además se observa aumento del proceso de erosión en el talud sin obras e inicio de afectación del cerramiento. Se reiteró la recomendación al constructor de continuación de las obras y además adelantar el estudio de patología de los muros para conocer el comportamiento de los mismos.



Fotografía 2 Vista frontal (izquierda) y aumento de los procesos erosivos superficiales en talud sin obras (derecha) de los taludes en el proyecto Ródano.
Fuente: DI-10277, marzo de 2017.

Luego, en los meses de febrero y marzo de 2019 y por solicitud del juzgado, se realizó nueva visita técnica con hallazgos descritos en el DI-12842: Aunque no se pudo acceder al predio, visualmente no se aprecian cambios significativos respecto a lo observado en el año 2015, sí se presenta aumento de la vegetación, las obras continúan suspendidas, no hay evidencias de afectación de la estabilidad estructural de las obras, y por ellos se mantuvieron las recomendaciones dadas en los diagnósticos anteriores.



Fotografía 3 Vista frontal, vegetación en crecimiento (izquierda) y procesos erosivos superficiales en talud sin obras (derecha) de los taludes en el proyecto Ródano.
Fuente: DI-12842, marzo de 2019.

Por otro lado, el polígono del proyecto Ródano – sector Refugio está asociado a una acción judicial descrita en la Resolución 009 del 2021 de la Secretaría Jurídica Distrital, del 29 de enero de 2021, que indica: “IDIGER es encargado de realizar los estudios para el cumplimiento de las providencias proferidas por el Juzgado 39 Administrativo dentro de la acción Popular 11001-33-37-039-2015-00060-00”, y específicamente el artículo 2 que indica:

(…) “Artículo 2°.- Entidad encargada del cumplimiento. Corresponde al Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER en el marco de sus competencias dar cumplimiento de la providencia de veinte (20) de noviembre de 2020, notificada el día veintitrés (23) de noviembre de 2020, confirmada mediante providencia del dieciocho (18) de diciembre de 2020, notificada el día doce (12) de enero de 2021, proferida por el Juzgado Treinta y Nueve (39) Administrativo del Circuito Judicial de Bogotá D. C. Sección Cuarta como medidas extraordinarias con el objeto de dar cabal cumplimiento a las sentencias de primera y segunda instancia dentro de la Acción Popular con radicado 11001-33-37-039-2015-00060-00 (…)

Parágrafo 1.-"El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER para el cumplimiento de lo ordenado en el artículo 2° de la presente resolución, de ser necesario y tal como lo establece la providencia materia de cumplimiento, proveerá los recursos con los respectivos traslados presupuestales y adelantará de forma prioritaria y urgente los procesos de contratación necesarios para el efectivo cumplimiento de las órdenes judiciales (...)".

Además, en el considerando de dicha Resolución indica:

"(…) que dentro de la verificación del cumplimiento en el trámite de la acción popular con radicado 11001-33-37-039-2015-00060-00, el Juzgado Treinta y Nueve (39) Administrativo del Circuito Judicial de Bogotá D. C. –Sección Cuarta-, profirió la providencia de veinte (20) de noviembre de 2020, notificada el día veintitrés (23) de noviembre de 2020, considerando que en dicho proceso no se ha dado cabal cumplimiento a las órdenes impartidas, razón por la que, en aras de lograrlo y como garantía y protección de los derechos colectivos amparados, como medidas extraordinarias ordenó lo siguiente:

PRIMERO: Como medida verificación del cumplimiento de la sentencia, se ordena al DISTRITO CAPITAL realizar un estudio de análisis de riesgo del proyecto denominado Rodano ubicado en la Transversal 4 C # 89-35 de Bogotá tanto en su estado actual como respecto de las obras de mitigación realizadas por el titular del predio, el cual debe desarrollarse en dos fases diferentes, así:

Primera fase: El estudio de riesgo debe enfocarse en determinar:

- *Si las obras de mitigación y estabilización realizadas por el constructor cumplen con la norma técnica aplicable y dan seguridad de la construcción en el estado actual.*
- *Si es necesario o no la realización de obras adicionales y urgentes que soporten la estructura existente.*

Segunda fase: En esta segunda etapa se analizará:

- *Establecer si para componer la morfología o características originales del terreno qué obras se requieren, su duración, costos, especificaciones técnicas, si procede o no el relleno del mismo que garantice la estabilidad final del mismo en beneficio de las construcciones aledañas y la vía pública Bogotá-La Calera. (…)"*

Bajo dichas consideraciones, se realiza la priorización del sitio para la ejecución de un estudio que permita el cumplimiento de la orden judicial y responda a la realidad técnica, es decir determinar la condición de riesgo actual de la zona de influencia, el estado y funcionamiento de las estructuras de contención existentes por medio del análisis de patología estructural y el diseño de obras complementarias en caso de aplicar.

1.3 Objeto

Realizar el "ESTUDIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO PARA EL POLÍGONO DEL PROYECTO RÓDANO, SECTOR EL REFUGIO DE LA LOCALIDAD CHAPINERO"

1.4 Alcance

Elaborar el Estudio de riesgo por movimientos en masa, patología estructural y diseño de obras de reducción de riesgo para el polígono del proyecto Ródano, Sector El Refugio de la Localidad Chapinero, de acuerdo con lo indicado en el anexo técnico, los pliegos de

condiciones, y los demás documentos que el IDIGER considere necesario para la obtención de los estudios y documentos que permitan dar respuesta a las órdenes judiciales y, si aplica, definir y generar los detalles, planos detallados, especificaciones técnicas, detalles constructivos, cantidades de obra, análisis de precios unitarios APU y presupuestos, para proceder a la construcción de las obras conforme al requerimiento judicial.

2 ACTIVIDADES A EJECUTAR

Para el diseño a ejecutar en el marco del contrato, se deberán desarrollar las siguientes actividades:

2.1 Recolección, revisión y análisis de información existente

Consiste en la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible de la zona de estudio, incluyendo y no limitada a: estudios regionales de zonificación de amenazas, zonificación geotécnica y sísmica, información geológica, geomorfológica, hidrológica, hidrogeológica, fotografías aéreas, mapas temáticos, plano urbanístico del sector SDP, plano consulta de afectaciones (Sistema geográfico IDU), determinantes urbanas, estudios detallados realizados por diferentes entidades, Estudios Fase II y en general toda la información que se considere necesaria para cumplir con el objeto del contrato, incluyendo la revisión de los antecedentes disponibles para consulta en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SIRE.

Un insumo de gran importancia es la revisión detallada del Estudio Fase II, en el cual se elaboraron estudios temáticos primarios del predio y se debe identificar si dicha información se puede aprovechar totalmente, parcialmente o requiere reevaluación. Este análisis debe ser parte integral del desarrollo de las temáticas geología, geomorfología, hidrogeología hidrología y evaluación del drenaje superficial, sismología y cobertura vegetal.

Adicionalmente, se deberá realizar consulta a las empresas de servicios públicos y entidades distritales sobre la infraestructura presente en el área, así como la normatividad vigente aplicable para el estudio y planteamiento de medidas de intervención a desarrollar.

2.2 Levantamiento topográfíco detallado

El Consultor deberá realizar un levantamiento topográfico convencional con estación fija para el área directa escala 1:500, con el fin de contar con alta precisión y obtener la información cartográfica detallada del área de estudio y deberá contener como mínimo localización de viviendas, vías, redes de servicios públicos, cajas de alcantarillado, tanques, corrientes de agua, drenajes, afloramientos de agua, accidentes topográficos, frentes mineros abandonados, afloramientos de roca, individuos arbóreos, delimitación de la cobertura vegetal y en general todo detalle que sea de interés para el estudio.

En complemento, el consultor deberá realizar un levantamiento fotogramétrico con precisión centimétrica para el área del polígono, con la utilización de un dron con las

características propias para la realización del levantamiento. El levantamiento se realizará de forma controlada por un plan de vuelo y puntos de control y amarre; una vez realizado el vuelo, se utilizará un Software especializado para generar el levantamiento fotogramétrico. Se generarán los Modelos Digitales de Superficie (DSM), Modelos Digitales de Elevación (DEM) con una precisión relativa de 5 cm, se generará el ortofotomosaico georreferenciado y se realizará la superposición de modelos con las curvas de nivel.

Como resultado del levantamiento topográfico del área se deberán obtener los planos a escala 1:500 y los informes de soporte de actividades, incluyendo los certificados de calibración de los equipos por utilizar con una vigencia no mayor a 6 meses desde su expedición.

En el campo, dentro del levantamiento topográfico, se tomará la información planimetría y altimétrica de los centros de los pozos de inspección de alcantarillado y de sumideros existentes. Para cada uno de los sumideros, se identificará la cota clave de la tubería de salida hacia el pozo con el cual esté conectado en este último, se establecerá la cota clave de la tubería llegada; igualmente, se identificará el diámetro de la tubería de conexión, sumidero-pozo. La identificación de los tipos de sumideros y pozos se realizará teniendo en cuenta la clasificación y codificación establecida por la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá.

2.3 Levantamiento estructural

El Consultor deberá realizar un levantamiento estructural de las obras existentes, a fin de identificar la ubicación y dimensiones exactas de los elementos estructurales, implantación, conformación, componentes y estado real, y en general todo detalle que sea de interés para el estudio, de tal manera que sirva de insumo para los análisis posteriores. En este levantamiento deben implementarse técnicas de campo y de revisión de información, las cuales deben ser dirigidas técnicamente por el ingeniero estructural. Como resultado particular, se buscará generar un modelo en tres dimensiones que permita los análisis estructurales.

2.4 Estudios temáticos

Se deberán analizar y de ser el caso validar la información contenida en el Estudio Fase II, en el cual se elaboraron estudios temáticos primarios del predio, en caso de evidenciar la no aplicabilidad se deberá realizar el ajuste o reevaluación respectiva de la información antecedente. Este análisis debe ser parte integral del desarrollo de las temáticas geología, geomorfología, hidrogeología hidrología y evaluación del drenaje superficial, sismología y cobertura vegetal.

2.4.1 Evaluación geológica

El estudio deberá actualizar y presentar la geología local, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes que permitan generar la información mínima requerida para conocer o desarrollar el modelo de la zona y la realización de los diseños (si aplica). Se incluirán

columnas estratigráficas por medio de la elaboración de trincheras que permitan la definición de información geológica en planta y perfil a escala 1:500 o más detallada.

2.4.2 Geomorfología

Se actualizará y presentará una caracterización de las geoformas existentes en el área de estudio, con los aspectos más relevantes que permitan generar la información mínima requerida para conocer o desarrollar el modelo de la zona y la realización de los diseños (si aplica). Además, se deberá incluir un inventario de procesos morfodinámicos con énfasis en movimientos en masa y erosión, así como su caracterización, información insumo para el planteamiento de medidas de reducción de riesgo.

2.4.3 Hidrogeología

Se deberá actualizar, determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial y superficial en condiciones normales y extremas más probables en un período de análisis de cincuenta (50) años.

Este estudio se hará a partir de un análisis de las características:

- Topográficas del terreno.
- De uso actual del suelo.
- De textura de los materiales presentes (depósitos, suelos residuales, rocas) y sus rasgos macroestructurales y/o de fracturamiento.
- Climatológicas y pluviométricas del área.
- De los resultados de las observaciones y mediciones pertinentes (niveles de agua, niveles piezométricos) durante la etapa de investigación y exploración de campo.

Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a:

- Posición (es) de niveles de agua o factores Ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) o condición (es) de frontera para modelar una red de flujo en condiciones normales.
- Posición (es) de niveles de agua o factores Ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación.

2.4.4 Hidrología y Evaluación del Drenaje Superficial

Se deberá actualizar e incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera que se pueda establecer su posible incidencia en los movimientos en masa que afectan el área o que se podrían generar.

La recopilación y análisis de la información relacionada con las obras de drenaje superficial y sub-superficial existente, tiene por objeto identificar la ubicación, el tipo y el estado de las obras de captación y descargas de las redes de drenaje. Con esta

información se establecerá la relación entre el funcionamiento y cobertura de las obras de drenaje sub-drenaje existentes.

2.4.5 Sismología

Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las establecidas para la zona conforme a la normatividad vigente, y la adopción de los valores utilizados para los análisis de estabilidad deberán ser debidamente justificados y soportados.

Para los análisis se considerará el valor de aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (Ao) correspondiente para el periodo de análisis a largo plazo (50 años) y una probabilidad de excedencia no mayor al 10% según lo establecido en el decreto 523 de 2010 “por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.”. En el caso de considerar análisis pseudo-estáticos, en los análisis de estabilidad para la evaluación de amenaza por movimientos en masa, la aceleración crítica no podrá ser menor a 2/3 de la aceleración (Ao) de acuerdo con lo estipulado en la normatividad vigente al momento de ejecución del estudio.

2.4.6 Análisis de la cobertura y los usos del suelo

Se deberá tener en cuenta la influencia de la cobertura y el uso del suelo en las condiciones de estabilidad actuales y futuras. La actualización y levantamiento de esta información debe hacerse de acuerdo con un sistema de clasificación reconocido y su nivel de detalle debe ser acorde con la escala de trabajo del estudio (1:500) con curvas de nivel cada 0,5 metros; además debe responder a los requerimientos normativos para permisos ambientales.

2.4.7 Investigación de campo y ensayos de laboratorio

La investigación incluye tres etapas: plan de exploración, implementación de la exploración y los ensayos de laboratorio.

Plan de exploración:

La primera etapa es la definición del programa de exploración del subsuelo y de las estructuras de contención existentes, para obtener muestras representativas para la caracterización físico-mecánica de los materiales que conforman las unidades superficiales y las obras. Dicho plan estará basado en un modelo de trabajo generado con la información recopilada, reconociendo y aprovechando al máximo la exploración realizada en el Estudio Fase II y el reconocimiento de campo, y debe establecer la ubicación, cantidad, muestreo esperado, tipo y profundidad de la exploración directa o indirecta.

Se debe hacer especial énfasis en aquellos materiales superficiales posiblemente involucrados en condiciones de inestabilidad o aquellos afectados o susceptibles a degradación por meteorización, usando como base la identificación de los mismos realizada en el estudio Fase II.

Implementación del plan de exploración

La exploración de las estructuras de contención estará enfocada a conocer las características de los materiales de las estructuras de contención y el comportamiento de las mismas en sitio, por ello se podrán adelantar ensayos de campo directos o indirectos. En particular, deberá garantizarse que los ensayos o pruebas no degraden las condiciones de las obras existentes, y por ellos deberá restaurarse los puntos de intervención a su estado original o previo a pruebas.

El consultor deberá presentar en su propuesta como mínimo las pruebas listadas en la tablas, las cuales deberán realizarse de acuerdo a la norma técnica Colombiana NTC y fueron consideradas para cubrir diversos tipos de pruebas aplicables; esta información será posteriormente revisada en el reconocimiento de campo y verificada en el plan de exploración: si técnicamente se identifica la necesidad de realizar cambios en la investigación de campo, se podrá realizar siempre y cuando sea sustentado técnicamente y aprobado por la interventoría y/o supervisión.

Regatas para detección de refuerzo	5
Determinación de la velocidad de pulso ultrasónico a través del concreto, por elemento	20
Detección del Refuerzo utilizando FERROSCAN (por elemento)	10
Obtención de núcleos de concreto endurecido. Núcleos de 3"	5
Resistencia a la compresión de cilindros (núcleos) de concreto	5
Determinación del número de rebote (índice esclerométrico) en el concreto endurecido, zona por elemento	20
Determinación de la Profundidad de Carbonatación en concreto endurecido y puesto en servicio	10

La exploración directa geotécnica podrá realizarse mediante sondeos manuales o mecánicos, mediante apiques o trincheras o combinando los anteriores métodos. En todos los casos se deben tomar muestras representativas de los materiales, procurando contar con un abundante número de muestras inalteradas. Se deberá llevar un registro detallado de la exploración, con la supervisión del geotecnista. En el registro de campo se deberá identificar el tipo de exploración, su localización tipo y profundidad de las muestras obtenidas, descripción visual de las muestras, cambios estratigráficos observados, condiciones del nivel del agua del subsuelo y demás parámetros que sean de interés para la caracterización geotécnica, en todo caso debe atenderse lo establecido en el decreto 523 de 2010 “por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.”, con respecto a la exploración del subsuelo.

El Consultor deberá efectuar las consultas a que haya lugar e investigaciones de campo necesarias a fin de no producir daño alguno durante la exploración del subsuelo a las redes de servicios existentes en el área. Es de exclusiva responsabilidad del Consultor cualquier daño que ocasione a los inmuebles, aledaños, estructuras e instalaciones y redes de servicio superficiales o subterráneas existentes dentro del área de estudio.

De forma complementaria se podrán desarrollar ensayos de campo para determinar parámetros mecánicos de los materiales. En suelos granulares se podrán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) para estimación indirecta de parámetros efectivos de resistencia al corte pero no se aceptará esta estimación para el caso de suelos finos. En todo caso el consultor podrá realizar otros ensayos de campo que estime convenientes para complementar la caracterización que se haga en el laboratorio, pero en todos los casos tales ensayos deberán estar debidamente documentados en la literatura técnica.

Además de la exploración directa, se debe realizar investigación del subsuelo por métodos indirectos de exploración geofísica (líneas de refracción sísmicas, sondeos geoeléctricos) que permitan una más precisa definición del modelo geológico – geotécnico.

Toda la información obtenida en la etapa de exploración servirá para verificar y afinar el modelo geológico inicial y para obtener una zonificación geotécnica preliminar que se ajustará posteriormente con los resultados de ensayos de laboratorio y con los análisis de estabilidad. Las cantidades de exploración estén ceñidas estrictamente a lo necesario buscando optimizar los recursos.

El consultor deberá presentar en su propuesta como mínimo la investigación de campo presentada en la tabla. Ahora bien, si en el desarrollo del estudio y con el análisis técnico se identifica la necesidad de realizar cambios o disminución de la investigación de campo, se podrá realizar siempre y cuando sea sustentado técnicamente y aprobado por la interventoría y/o supervisión.

Perforación mecánica por percusión y lavado en suelo blando de 0 a 10 m (residual y/o relleno)	10
Perforación mecánica por rotación en roca de 0 a 10 m	30
Perforación mecánica por rotación en roca de 0 a 30 m	60
Perforación mecánica por rotación en coluvión/aluvión de 0 a 10 m	20
Apique manual hasta 2 m de 1.5 x 1,5m - Relleno y adecuación del sitio - Incluye transporte	3
Líneas de refracción sísmica de hasta 100 m con tomografía y ensayo MASW	2

Las cantidades de exploración fueron planteadas para cubrir el área del predio del proyecto Ródano y las áreas contiguas, previendo requerirse para completar modelos geotécnicos típicos de zonas de transición entre cerros, piedemonte y ladera, y haciendo énfasis en las áreas superficiales susceptibles a degradación.

Ensayos de laboratorio

De acuerdo con los resultados de la exploración del subsuelo y de las características de las muestras obtenidas, se realizará el plan de ensayos de laboratorio para hacer una adecuada caracterización geomecánica de los materiales presentes en el área. El consultor deberá presentar en su propuesta como mínimo los siguientes ensayos, los

cuales podrán ser modificados en la ejecución del contrato en función de los resultados de la exploración:

Determinación de la densidad (Peso Unitario) de muestras de suelo	15
Determinación en el laboratorio del contenido de agua (Humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo – agregado	20
Determinación de la gravedad específica de las partículas sólidas de los suelos y del llenante mineral, empleando un picnómetro con agua	10
Determinación Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	15
Carga puntual en muestras de roca intacta	8
Corte directo en condición CD, Consolidada - Drenada (3 puntos)	4
Resistencia a la compresión uniaxial de muestras de rocas intactas	5
Compresión Inconfinada en muestras de suelo	5

El plan de ensayos de laboratorio y su justificación técnica, deberá ser aprobado por la interventoría.

2.5 Evaluación de la vulnerabilidad estructural, análisis y diagnóstico de patología estructural

A partir de la caracterización de las estructuras evaluadas, se debe de realizar el análisis de Vulnerabilidad estructural por medio de interpretación de los resultados mediante la modelación tridimensional en software de libre elección. La metodología se realizará de acuerdo a lo descrito para el análisis de vulnerabilidad según NSR-10 .

Por otro lado, se deberá entregar el levantamiento de las patologías identificadas en las estructuras evaluadas, en este se debe de indicar la clasificación de las lesiones, plano de localización de las mismas y registro fotográfico de cada una de ellas. Además, se deberá de presentar las fichas de las lesiones en las estructuras evaluadas.

A partir del análisis de la información del levantamiento estructural, de los resultados del plan de exploración - ensayos de campo y laboratorio, se deberá establecer el comportamiento y funcionamiento de las estructuras de contención existente, identificando los cambios y deterioros que ha tenido por su exposición y el estado real de los materiales.

Si se identifica que las estructuras de contención no cumplen los niveles de seguridad exigidos, se deberán proponer las alternativa y plan de intervención, así como plantear las alternativas de modificación, reforzamiento o reemplazo según el grado de intervención que requieran y el presupuesto de las mismas.

2.6 Determinación del modelo geológico – geotécnico

A partir de la integración de la información sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos, de exploración del subsuelo y de resultados de ensayos de laboratorio, se deberá establecer el modelo geológico geotécnico, el cual debe ser cotejado con la

información existente de informes anteriores y la obtenida del reconocimiento geológico del sector objeto de los estudios y diseños, y de la exploración geotécnica realizada, para garantizar su validez.

2.7 Análisis de estabilidad y de Amenaza por Movimientos en Masa, en condición actual y futura

Teniendo en cuenta los antecedentes del sector se deben realizar los análisis necesarios para determinar el comportamiento de los materiales que constituyen el área del polígono de estudio; determinando la sensibilidad de los parámetros, el comportamiento de las variables intrínsecas y obteniendo los factores de seguridad producto de la modelación del sitio. Los análisis deben realizarse usando como base la información de zonificación geotécnica, haciendo énfasis en los sectores donde se hayan identificado movimientos en masa; en cuyo caso se deben determinar y calibrar los factores detonantes y contribuyentes de los procesos actuales y/o potenciales.

Los análisis de estabilidad se deberán realizar para los escenarios de corto plazo (condición de agua normal y sin sismo), largo plazo (condición de agua extrema o con sismo), y con obras. Deben están relacionados con los mecanismos de falla, agentes detonantes y contribuyentes identificados, de acuerdo con el Decreto 1807 de 2014. Además incluir las memorias de cálculo detalladas, métodos de análisis, aplicabilidad de análisis retrospectivos, justificación de parámetros geomecánicos (dando prevalencia a los ensayos de laboratorio) incluyendo análisis de confiabilidad o representatividad.

El especialista deberá hacer las evaluaciones que mejor le permitan analizar los mecanismos de falla identificados y descritos, utilizando métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicable a los mecanismos de falla, y cuyos requerimientos de información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos durante la exploración geotécnica.

La evaluación de la amenaza se deberá realizar para el escenario de corto plazo (condición de agua normal y sin sismo), incluyendo los movimientos en masa identificados, como para el escenario de largo plazo (condición de agua extrema o con sismo), a las que podrá estar expuesta el área de estudio. La aceleración crítica a ser considerada en los análisis de tipo pseudo-estático deberá estar de acuerdo con el numeral sismología, debidamente justificada.

Se elaborarán y presentarán mapas de amenaza en escala 1:500 y curvas de nivel cada 0.5 m como mínimo.

2.8 Análisis de vulnerabilidad por Movimientos en Masa

El análisis de vulnerabilidad será realizado a todos los elementos, estructuras e infraestructura existente en las zonas de amenaza alta y media.

Este análisis de tipo cualitativo o cuantitativo deberá:

- Abordar en primer lugar una evaluación del grado de exposición de los elementos (estructuras e infraestructura existente) a los distintos movimientos en masa

identificados (actuales y potenciales) dentro del área de interés y en sus distintos sectores;

- En segunda instancia analizará los aspectos de capacidad de respuesta de los elementos a partir de las características estructurales específicas frente a las solicitaciones que impondrían los movimientos de inestabilidad identificados.

La vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos de acuerdo con una escala cualitativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto y deberá incluir un plano de zonificación por vulnerabilidad en la escala de trabajo adoptada para el mapeo de la amenaza (1:500).

Como conclusión del análisis de vulnerabilidad, el estudio deberá ser explícito en la relación entre las condiciones físicas de la infraestructura y la condición de Amenaza.

2.9 Análisis de riesgo por Movimientos en Masa, en condición actual y futura

El riesgo corresponde a la estimación cualitativa o cuantitativa de las consecuencias físicas, sociales, o económicas, representadas por las posibles pérdidas de vidas humanas, daño en personas, en propiedades o interrupción de actividades económicas, debido a los movimientos en masa que se presenten en el sitio estudiado. Su objetivo es optimizar económicamente el plan de medidas de mitigación al permitir enmarcar la decisión sobre éstas en un análisis beneficio/costo.

Los criterios establecidos por el consultor deberán ser explicados y descritos en forma detallada. La evaluación de riesgo será presentada como una zonificación sobre una base cartográfica en la misma escala que la utilizada para los mapas de amenaza y vulnerabilidad, y expresada en términos cualitativos alto, medio y bajo.

2.10 Determinación del funcionamiento y estabilidad de la infraestructura actual y cumplimiento de la normatividad aplicable

Se debe recopilar los resultados de los numerales anteriores y generar unos párrafos explicativos que detallen las condiciones técnicas y den respuesta directa a la orden judicial en lo que respecta a:

"(…) *Primera fase: El estudio de riesgo debe enfocarse en determinar:*

- *Si las obras de mitigación y estabilización realizadas por el constructor cumplen con la norma técnica aplicable y dan seguridad de la construcción en el estado actual. (…)"*

2.11 Determinación de la necesidad y/o planteamiento de alternativas de reducción de riesgo – condición actual y futura

A partir del análisis de estabilidad, amenaza y riesgo a corto plazo, se deberá dar respuesta a la orden judicial en lo que se refiere a:

"(…) Primera fase: El estudio de riesgo debe enfocarse en determinar:

(…)

- *Si es necesario o no la realización de obras adicionales y urgentes que soporten la estructura existente (…)"*

Además, a partir del análisis de estabilidad, amenaza y riesgo a largo plazo se deberá dar respuesta a la orden judicial en lo que se refiere a:

" (…) Segunda fase: En esta segunda etapa se analizará:
- *Establecer si para componer la morfología o características originales del terreno qué obras se requieren, su duración, costos, especificaciones técnicas, si procede o no el relleno del mismo que garantice la estabilidad final del mismo en beneficio de las construcciones aledañas y la vía pública Bogotá-La Calera. (…)"*

Si se requieren obras, se deben plantear al menos tres alternativas de obras, las cuales serán analizadas por parte del consultor e interventor, para presentar a IDIGER y proceder a su escogencia. La alternativa seleccionada incluirá definiciones geométricas, estructurales, ambientales de acuerdo con criterios y normas adoptados por el Distrito Capital de Bogotá y contempladas en la Norma NSR 2010.

2.12 Diseños de obras complementarias

2.12.1 Diseños del drenaje y sub-drenaje

Con base en la identificación de las redes de alcantarillado, evaluación del drenaje superficial y de los factores detonantes, el consultor formulará las medidas y diseñará las obras faltantes, modificación o reconstrucción de las estructuras actuales, indicando su ubicación, tipo, magnitud y demás características necesarias para su construcción.

Los diseños de las obras de drenaje y sub-drenaje (sumideros, alcantarillados, filtros, cunetas, etc.) deberán indicar claramente su ubicación tipo, dimensionamiento, cotas y demás detalles que permitan su construcción y quedarán indicados en los planos de planta y perfil donde debe verse claramente que las cotas de captación diseñadas junto con el área aferente, para así obtener un drenaje eficiente. Toda estructura nueva de captación superficial, se conectará en lo posible a la red existente y se deberá presentar ante la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá dentro del tiempo del estudio.

El diseño de las redes debe hacerse en coordinación con cada empresa de servicio y es obligación del consultor gestionar ante las mismas todo el proceso necesario para la elaboración de los diseños y su aprobación final, incluyendo todos y cada uno de los gastos que este proceso genere durante los diseños requeridos.

2.12.2 Estudios y diseños estructurales: de drenaje y contención

Si en el análisis de patología y evaluación estructural determina la necesidad de realizar modificaciones, reforzamiento o reemplazo de las estructuras de contención, se deberá realizar el diseño de dichos elementos cumpliendo lo reglamentado con la NSR-10. Además, si se establece la necesidad de implementar medidas estructurales para la reducción de la amenaza o riesgo, se deberán diseñar los nuevos elementos.

El diseño estructural debe contemplar:

1. Hipótesis de carga previstas.
2. Análisis del sistema de cimentación.
3. Elaboración de planos de construcción, plantas cortes y tipo de acabado.
4. Recomendaciones del sistema de construcción.
5. Cantidades de obra. (Hierros y tipos de concreto)
6. Memorias de cálculo.
7. Especificaciones técnicas de acuerdo a la norma vigente
8. Carga de diseño
9. Normas Sismo-Resistentes. Decreto NSR 10

Las estructuras de concreto necesarias para las obras de drenaje se diseñarán cumpliendo con las normas que exija la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. El consultor solicitará a la EAAB los datos técnicos para el diseño de estas estructuras, sometiendo a consideración de la EAAB los diseños para su concepto.

2.12.3 Estudios y diseños geotécnicos, geométricos, urbanísticos y otros

Se deben realizar los análisis geométricos, geotécnicos, urbanísticos y de cualquiera temática que sean necesarios para dar sustento integral a las obras planteadas. Además, debe presentar en anexos todas las memorias del cálculo que sustentan todos los valores, parámetros y supuestos de diseño.

El diseño geométrico y estructural definitivo, deberá contener todos los detalles y procesos constructivos necesarios para su funcionamiento.

2.13 Documentos soporte para construcción de obras (si aplica):

2.13.1 Análisis Predial

Se debe identificar si las obras previstas se realizaran en zonas de espacio público, privado zona de administración o protección especial, para lo cual es necesario complementar las consultas ante la Unidad Administrativa Especial De Catastro Distrital. Adicionalmente se debe adelantar consulta ante las entidades que apliquen para definir el tipo de vías que conforma la malla vial local, esto para tenerlo en cuenta en las posibles restricciones o controles especiales que deban realizarse para el planteamiento de obras, el manejo del tráfico y para la señalización durante la ejecución de las obras.

En lo posible en consultor deberá evitar que se planteen obras en predios privados diferentes al del Proyecto Ródano, pero si esto es inevitable, se debe levantar una ficha técnica individual de cada predio donde se planten las obras, donde se incluya su completa identificación y caracterización, con el fin de lograr un plano preciso de afectación predial.

En el caso de que se requiera la construcción de obras de infraestructura básica complementarias a las que se formulan dentro de los diseños de las medidas de reducción, como son redes de servicios públicos u obras de paisajismo o amueblamiento

urbano, el consultor deberá presentar el detalle de los requerimientos con el objeto de plantear un plan de acción integral para intervención interinstitucional en el sector de estudio.

2.13.2 Planos, Proceso constructivo, cantidades de obra y análisis unitarios

Se deben realizar los diseños detallados de las obras recomendadas, incluyendo cantidades de obra, presupuesto, recomendaciones sobre los procesos constructivos, análisis de precios unitarios y análisis de viabilidad de la construcción.

Se deberán presentar planos de localización de las obras, de acuerdo con el mapa topográfico levantado a escala detallada (1:500) y planos de detalle con vistas en planta, secciones transversales y/o longitudinales, detalles y despieces a escalas adecuadas, indicando todas las dimensiones y cotas, notas con criterios de diseño, especificaciones y recomendaciones pertinentes.
Adicionalmente, el consultor deberá elaborar y entregar al IDIGER los planos de acuerdo con las especificaciones de las Empresas de Servicios Públicos. Estos planos deberán ser aprobados por el IDIGER y la respectiva Empresa de Servicios Públicos.

2.13.3 Especificaciones técnicas

Se deberán presentar las especificaciones técnicas de las actividades de obra, referenciando claramente si se refieren a especificaciones generales o particulares.

El diseño contemplará la formulación de los lineamientos que deberá tener en cuenta el contratista de construcción para garantizar durante todas las etapas la seguridad para los trabajadores

2.13.4 Especificaciones particulares

Cuando las características del proyecto lo requieran, podrán existir especificaciones particulares de construcción las cuales complementan, sustituyen o modifican las Especificaciones, de acuerdo a las especificaciones normativas expedidas por las entidades competentes en el Distrito Capital.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales. Todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares se ejecutarán de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones generales.

Una especificación particular deberá contener lo siguiente:

- **Descripción:** Indicar el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.
- **Clasificación:** Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o características de los materiales.
- **Materiales:** Se indican los diferentes materiales a emplear y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.

- **Equipo:** Relación del equipo mínimo de acuerdo a la actividad a realizar.

- **Procedimiento de construcción:** Descripción de procedimiento de acuerdo a una secuencia. Es necesario incorporar esta información por considerarse que la ENTIDAD y en su momento el Constructor debe conocer dicho procedimiento.

- **Control y tolerancias:** Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.

- **Medida:** Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación.

- **Pago:** Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor a realizar.
- **Ítem de pago:** Descripción del tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la especificación particular modifique la especificación general, el texto de la especificación particular deberá corresponder al numeral complementado o modificado.

2.13.5 Presupuesto y programación de obra

El presupuesto y la programación deben corresponder a los diseños detallados y deben contemplarse todos los aspectos requeridos para la adecuada ejecución de la obra, con el fin de minimizar los posibles sobrecostos por imprevistos. El Consultor utilizará el formato establecido por el IDIGER para la construcción del presupuesto y los APU's.

Se deberá adelantar el estudio de mercado de los recursos humanos, materiales de construcción, equipos, transporte al sitio de la obra, y en general de todos los ítems necesarios para la construcción. Adicionalmente deberá contemplarse un valor de AIU con el fin de tener un presupuesto real y confiable para la ejecución de la obra.

2.13.6 Formulación de plan de manejo ambiental

En primera instancia se debe desarrollar una línea base ambiental en la cual se establezcan las condiciones iniciales del lugar de intervención desde el punto de vista biofísico, así como las condiciones ambientales encontradas en el sitio antes de la intervención y listar los principales impactos ambientales benéficos y/o adversos producto de la obra sobre el medio, resaltando los determinantes ambientales que puedan existir. Esta línea base debe estar acompañada de un registro fotográfico.

Teniendo la línea base y la identificación de los impactos, el plan de manejo se debe establecer mediante programas de gestión, descritos en fichas de manejo donde se describan las actividades a ejecutar para: lugares de acopio para material constructivo, sitios temporales de manejo de residuos sólidos, manejo de aguas residual (baños), manejo de las aguas de escorrentía, estrategias de método eficiente para el ahorro del agua, zonas de acopio de hidrocarburos y/o sustancia química, plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (PG-RCD de acuerdo a las normas Resolución

1138 de 2013 y el Decreto 586 de 2015, garantizando que los RCD generados se transporten y dispongan cumpliendo lo estipulado en las Resoluciones 01115 de 2012 y 00932 de 2015)

En cuanto al manejo de la cobertura vegetal y el paisaje, se deberán elaborar las fichas pertinentes que indiquen la forma como será reducido o mitigado el impacto ambiental sobre este elemento y las acciones para el establecimiento si es el caso de nuevas coberturas para la el control de erosión o paisajismo mediante la identificación de las especies sugeridas por el consultor acordes al manual de arbolados urbano de Bogotá y demás guías técnicas indicando el método de siembra, la cantidad de individuos a plantar o metros cuadrados a cubrir, si el caso es, conservar la cobertura existente se deberá indicar y detallar los mecanismos de protección.

Se deberá realizar la inspección de las áreas a intervenir con el fin de descartar la presencia de nidos o animales que puedan ser afectados por la intervención en cuyo caso se deberán realizar las fichas que se requieran de acuerdo a la intervención y a los impactos identificados.

Inventario forestal

Se debe adelantar un levantamiento forestal en las áreas donde se proyectan obras o en áreas requeridas para la construcción de las mismas, y debe incluir todas las actividades solicitadas en trámites con la SDA, de tal manera que el consultor deberá presentar un informe con lo siguiente: Introducción, objetivos, localización, metodología utilizada, criterios técnicos para la determinación de tratamiento silvicultural, resultados obtenidos, conclusiones, recomendaciones y anexos correspondientes al Inventario Forestal al 100% de la vegetación existente en el área a intervenir.

El documento además deberá ser explícito en las recomendaciones silviculturales sugeridas para el manejo de la vegetación afectada y no afectada durante el proceso constructivo, diligenciando en el formulario de recolección de información silvicultural (Ficha No.1), fichas técnicas de registro por individuo (Ficha No.2), registro fotográfico asociado, planos de localización exacta escala 1:500 impreso y en formato shape file con respecto a la obra, indicando área a endurecer si es el caso, todos en el marco de los requerimientos de SDA.

De requerirse algún trámite ante la autoridad ambiental competente se deberán anexar los formatos y registros diligenciados y firmados que solicita la SDA para el trámite silvicultural, incluida la matricula profesional y el certificado (COPNIA) o de idoneidad del ingeniero forestal de acuerdo a lo establecido en el Decreto 531 de 2010.

2.13.7 Formulación de plan de manejo de tránsito

Se propondrá el manejo de tránsito, señalización y desvíos para el desarrollo de ejecución de las obras de mitigación de tal manera que se puedan realizar todas las actividades propias sin que generen mayores impactos en la comunidad en general.

2.13.8 Plan de gestión social

En el transcurso de elaboración del estudio, el consultor deberá realizar un acompañamiento social al estudio incluyendo el reconocimiento de los actores sociales, la continua interacción y realizar al menos dos socializaciones (una al inicio y otra al final de la ejecución), en trabajo mancomunado con la gestoría social de IDIGER, de tal manera que exista conocimiento de la comunidad del estudio y las obras propuestas. Esta interacción permitirá al consultor conocer las características de la comunidad como elementos clave para la formulación del Plan de Gestión Social.

La concertación con la comunidad sobre las obras propuestas y su participación durante la construcción, deben ser planteadas por el Consultor mediante un Plan de Gestión Social que incluya los siguientes aspectos:

- Determinación de los espacios y participantes de la comunidad para acompañar los procesos tanto de la etapa de estudio como de la etapa de construcción de las obras.
- Establecimiento de los mecanismos de interacción permanente con la comunidad y de divulgación sobre las acciones que se adelantarán.
- Definición cronogramas de trabajo con las comunidades.
- Mecanismos para la solución de posibles conflictos que surjan a raíz de las obras propuestas y en ejecución.
- Elaboración de un manual de mantenimiento de la obra de mitigación propuesta, que incluya aspectos de capacitación a la comunidad para adelantar estas actividades.

Debe incluir programas relacionados con educación y capacitación de personal vinculado al proyecto, información y participación comunitaria, reasentamiento de población afectada, gestión institucional, capacitación, educación y concientización a la comunidad y contratación de mano de obra local.

2.13.9 Trámites ambientales

<u>Insumos requeridos para la solicitud de POC</u>

A continuación, se listan los insumos mínimos del documento a presentar en caso de requerirse un Permiso de Ocupación de Cauce POC:

Permiso de Ocupación de Cauce POC ITEMS	
1. Descripción del proyecto:	
1.1	Nombre del proyecto
1.2	Objetivos
1.3	Justificación
1.4	Descripción de las actividades detalladas a desarrollar

1.5	Plano de coordenadas planas de los puntos a intervenir donde se incluya el detalle de las obras de descarga y del cauce, en formato shape y en Sistema de Referencia Magna Sirgas Bogotá.
2. Plano de localización	
2.1	Plano de localización de los puntos a intervenir en la fuente hídrica y su área de influencia debidamente georreferenciados (Formato shape)
2.2	El (los) plano(s) deben ir firmado por el profesional responsable con número de Tarjeta profesional.
2.3	A escalas 1:500 a 1:1.000.
3. Planos topográficos:	
3.1	Planos longitudinales en perfil del total de la sección a intervenir y planos transversales en planta y perfil de los puntos donde se ejecutarán las obras con niveles de caudal (mínimo, medio y máximo)
3.2	A escalas 1:500 a 1:1.000.
4. Memorias técnicas de las obras a ejecutar:	
4.1	Especificaciones técnicas detalladas de las estructuras,
4.2	Planos en planta firmados por el profesional responsable con número de Tarjeta Profesional
4.3	Planos en perfil firmados por el profesional responsable con número de Tarjeta Profesional
4.4	Materiales a utilizar en cada punto de intervención
4.5	Procesos constructivos en cada punto de intervención
5	Fichas de manejo ambiental por componente: agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna; con las medidas ambientales propuestas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos ambientales identificados, precisando: los objetivos, justificación y descripción acciones a desarrollar.
6	Compensaciones: Matriz que relacione el total de áreas verdes del área de intervención Vs Total áreas a endurecer como producto de la obra, con los puntos a endurecer indicando coordenadas origen Magna Sirgas planas Bogotá. Este ítem aplica para obras ejecutadas con recursos públicos.
7	Condición especial: En caso que las obras a ejecutar se adelanten en Parques Ecológicos Distritales de Humedales, se deberá allegar la descripción florística y faunística del área de influencia directa de la obra a ejecutar.
8	Comunicación y concepto favorable del EAB concepto favorable de las obras propuestas en el cuerpo de agua objeto de intervención.

El consultor podrá acceder a los lineamientos de documentación de la solicitud de permisos de ocupación de cauce, en la página de la Secretaria Distrital de Ambiente http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/formatos-para-tramites-ante-la-sda; donde podrá descargar y diligenciar el formulario.

Permiso o autorización de tala, poda, traslado de arbolado urbano. Se debe tener en cuenta los lineamientos de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, de los cuales se resalta la generación de un documento con los siguientes elementos mínimos:

Permiso o autorización de tala, poda, traslado de arbolado urbano - ITEMS	
1. Descripción del proyecto	
1.1	Nombre del proyecto
1.2	Objetivos
1.3	Justificación
1.4	Descripción de las actividades detalladas a desarrollar
1.5	Listado de coordenadas planas de los puntos a intervenir en Sistema de Referencia Magna Sirgas Bogotá y plano con dicha información, en formato "shape file" con sus respectivos metadatos
2. Plano de localización General	
2.1	Plano de localización de los puntos a intervenir en la fuente hídrica y su área de influencia debidamente georreferenciados
2.2	El (los) plano(s) deben ir firmado por el profesional responsable con número de Tarjeta profesional
2.3	A escalas 1:500 a 1:1.000.
2.4	Plano de ubicación de Arboles (Inventario 100%)
2.5	Plano a escala 1:500 o la requerida, donde se muestre la ubicación de cada árbol con respecto al área a intervenir, en formatos DWG y "shape file", con un balance de zonas verdes y endurecidas.
3. Registro fotográfico	
3	En formato JPG numeradas con el consecutivo del árbol y con un 1 si es la foto general y con un 2 si es una foto detalle (Ej: La foto 1 del árbol uno, debe llamarse 1-1, la foto 2 del árbol uno, debe llamarse 1-2; La foto 1 del árbol dos, debe llamar 2-1 y así sucesivamente) cada una con un tamaño menor a 80Kb.
4. Fichas SDA	
4	Diligenciamiento de la "SOLICITUD DE EVALUACIÓN TÉCNICA DE ARBOLADO URBANO"
5	Diligenciamiento de la los formatos de la SDA Ficha 1 "Formulario de recolección de información silvicultural por individuo" con su respectivo código SIGAU.
6	Diligenciamiento de Ficha 2 Ficha técnica de registro por individuo debidamente firmada por el Ing. Forestal
7	Determinar la afectación así como las medidas de compensación por endurecimiento de zonas verdes
8	De requerirse traslado y siembra de especies se debe justificar la cantidad de especies en comparación con el diseño paisajístico, describir las mismas, las características y procedimientos de establecimiento, al igual que el manual de mantenimiento.

Solicitud licencia de excavación

De requerirse licencia de excavación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Generar un documento con la documentación completa de acuerdo al formato Solicitud licencia de excavación de IDU.

- Plano de localización de las redes a instalar en medio magnético (PDF, DWG) y en físico a escala amplia y en formato mínimo de un cuarto de pliego (50 cm x 35 cm), que contenga: Localización de la red de servicio público a ejecutar e identificación del

sitio con nomenclatura urbana vigente (calle, carrera, diagonal, transversal). Nota: El plano debe estar aprobado por la empresa de servicios públicos, debidamente firmado por los responsables o designados de cada empresa.

- Pantallazo impreso y en medio magnético del Código de Identificación Vial (CIV) de la vía donde se hará la excavación. Consultar el Servidor de Mapa.

- Registro fotográfico del sitio donde se hará la excavación (andenes y calzada), igualmente anexar fotografía que visualice el sector a intervenir.

- Aprobación y/o autorización por parte de la Empresa de Servicios Públicos (ESP) que corresponda debidamente firmados, o copia del contrato suscrito con la ESP.

- Para bienes de interés cultural del ámbito nacional, deberá contar con la autorización del Ministerio de Cultura o el Archivo General de la Nación según el caso. Para el patrimonio arqueológico, ésta autorización compete al Instituto Colombiano de Antropología e Historia de conformidad con el Plan de Manejo Arqueológico.

- Para un bien de interés cultural del ámbito territorial deberá contar con la autorización de la entidad territorial que haya efectuado dicha declaratoria. Lo anterior de acuerdo con el artículo 212 del Decreto 019 de 2012.

Trámites

El consultor deberá radicar ante las entidades del Distrito Capital y las empresas de servicios las solicitudes, consulta, conceptos o aprobaciones necesarias para los estudios y diseños, en un plazo máximo de cinco (5) días contados a partir de la fecha de visita al sitio.

Además, El consultor deberá adelantar los trámites requeridos por las entidades del distrito capital y las empresas competentes (SDP, SDHT, SDMA, SDM, IDRD, IDU, DADEP, GAS NATURAL, CODENSA, EPM BOGOTÁ, CAPITEL, ETB, EAB, JARDIN BOTANICO, etc.), que permitan la aprobación de los diseños por dichas entidades y sean necesarios para el desarrollo del objeto del contrato, acatando con celeridad sus recomendaciones de acuerdo a las normas vigentes, especificaciones técnicas y demás solicitudes de estas.

2.14 Acompañamiento

Si se adelantan diseños y una vez iniciada la etapa de construcción, el consultor y su equipo profesional estarán en la obligación de atender las, inquietudes, consultas, aclaraciones y/o complementaciones que solicite el IDIGER, el constructor u otra entidad ejecutora, derivadas del producto de los estudios y diseños ejecutados.

3 Entregables

Como parte de los documentos referentes a los estudios y diseños a ejecutar en el proyecto, el consultor deberá entregar al IDIGER los siguientes entregables:

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	
I	**GENERALIDADES Y RECOLECCIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**
	Generalidades: Localización, área, polígono.
	Descripción y registro fotográfico estado actual de la zona
	Obtención plano urbanístico del sector – SDP
	Informe de consultas a empresas de servicios públicos ESP y entidades distritales e investigación normativa
	Análisis de estudios regionales de zonificación de amenazas, zonificación geotécnica, Información geológica, geomorfológica, hidrogeológica e hidrología, fotografías aéreas y mapas temáticos.
II	**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DETALLADO**
	Plano topográfico a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0,5 m o menos, que incluye: curvas de nivel, localización de viviendas, estructuras de contención, industrias, comercio, vías, redes de servicios públicos, estructuras de alcantarillado, tanques, postes, obras de urbanismo, parques, colegios, corrientes de agua y todos los movimientos en masa que se evidencien.
	Informe de levantamiento topográfico.
III	**LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL**
	Plano e informe del levantamiento detallado de las estructuras de contención existentes.
IV	**ESTUDIOS TEMÁTICOS**
IV.1	**EVALUACIÓN GEOLÓGICA**
	Informe geológico que debe contener: marco geológico regional incluyendo plano correspondiente, estratigrafía local, geología estructural local y modelo geológico local.
	Plano geológico local incluyendo secciones transversales y datos estructurales, a escala 1:500 o de mayor detalle.
IV.2	**GEOMORFOLOGIA**
	Informe de caracterización de las geoformas existentes, de acuerdo a la descripción de morfogénesis, morfología, morfometría y morfodinámica.
	Levantamiento y cartografía de movimientos en masa y erosión.
	Mapa geomorfológico escala 1:500 o de mayor detalle
IV.3	**HIDROGEOLOGIA**
	Caracterización Hidrogeológica de unidades, formaciones y depósitos
	Determinación de la posición del nivel freático y su variabilidad.
IV.4	**HIDROLOGÍA Y EVALUACIÓN DEL DRENAJE SUPERFICIAL**
	Informe con información de: Cuenca, subcuenca y/o microcuenca hidrográfica del área en estudio, Red Hídrica, registros de información hidrológica existente para el área en estudio, caracterización Hidrológica del área en estudio, Análisis Espacial y temporal de la precipitación, Presentación de curvas intensidad duración frecuencia (IDF)
IV.5	**SISMOLOGÍA**
	Condiciones de incidencia sísmica de acuerdo al Decreto 523 de 2010

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	
IV.6	**ANÁLISIS DE LA COBERTURA Y LOS USOS DEL SUELO**
	Informe de análisis de información y Caracterización de las unidades homogéneas de cobertura y Uso del suelo (Metodología CORINE Land Cover)
	Mapa de cobertura y uso del suelo
IV.7	**INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO**
	Plano de ubicación de exploración directa o indirecta
	Informe de ejecución de investigación de campo estructural
	Informe de ejecución del Plan de Investigación del subsuelo – registros de perforación, registro fotográfico y ensayos de laboratorio (propiedades índice, propiedades mecánicas del suelo y rocas).
	Informe de exploración por métodos indirectos
V	**ANALISIS DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL**
	Informe que describa el estado estructural y comportamiento de las estructuras de
VI	**DETERMINACIÓN DEL MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO**
	Informe de determinación de las condiciones geotécnicas del subsuelo. Modelo Geológico-Geotécnico y zonificación geotécnica.
VII	**ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN CONDICIÓN ACTUAL Y FUTURA**
	Informe de Planteamiento detallado, definición de mecanismos de falla y agentes
	Informe de Método de análisis y cálculo
	Análisis matemático para los procesos identificados en diferentes sectores, así como para todas las zonas geotécnicas, bajo escenarios de corto y largo plazo, incluyendo interrelación con comportamiento estructural.
	Informe y Plano de zonificación de amenaza escala 1:500 o mayor detalle.
VIII	**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**
	Informe y planos de zonificación de vulnerabilidad escala 1:500 o mayor detalle.
IX	**ANÁLISIS DE RIESGO EN CONDICIÓN ACTUAL Y FUTURA POR MOVIMIENTOS EN**
	Informe y planos de zonificación de riesgo escala 1:500 o mayor detalle.
X	**DETERMINACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y ESTABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD APLICABLE**
	Informe con la información específica resumida del funcionamiento y estabilidad de la infraestructura actual, respondiendo a al orden judicial
XI	**DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD Y/O PLANTEAMIENTO DE ALTERNTIVAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO – CONDICIÓN ACTUAL Y FUTURA**
	Análisis de alternativas para la reducción del Riesgo en Zonas de amenaza y /o riesgo alto por movimientos en masa.
	Comparación de alternativas y análisis de viabilidad.
	Informe de la definición de las alternativas de obras de mitigación del riesgo propuestas
XII	**DISEÑOS DE OBRAS COMPLEMENTARIAS (SI APLICA)**
	Diseños detallados del drenaje y sub-drenaje y obras de reducción propuestas
	Diseños estructurales de drenaje y contención
	Estudio y diseños geotécnicos, geométricos, urbanísticos y otros.
XIII	**DOCUMENTOS SOPORTE PARA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS (SI APLICA)**
	Análisis predial
	Planos, detalles constructivos
	Procedimiento constructivo

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	
	Cantidades de obra
	Análisis de precios unitarios – Estudio de mercado
	Especificaciones generales y particulares de construcción
	Presupuesto y programación de obra
	Plan de Manejo Ambiental – Inventario Forestal
	Plan de Manejo de Tránsito
	Plan de Gestión Social
	Trámites ambientales
INFORME EJECUTIVO	
I	Texto que presente de forma resumida la descripción del estudio, las actividades realizadas, los procedimientos y resultados de cada una de las etapas del estudio y los resultados, conclusiones y recomendaciones generales, dando especial información al cumplimiento de la orden judicial.

NOTA: Todos los informes deben entregarse conjuntamente y debe haber sido revisado, evaluado y aprobado por la Supervisión.

3.1 Presentación de informes

El proceso de aprobación del estudio hace parte del alcance de los trabajos de Consultoría solicitados e incluye la entrega en medio digital e impreso de la información solicitada en los términos de referencia.

La información impresa y digital, documentos, textos, tablas, figuras, planos y mapas, se rigen de acuerdo con las especificaciones dadas por el IDIGER ("Especificaciones Técnicas para la Adquisición de Información Digital e Impresa para Contratistas del IDIGER"), que incluye los requerimientos de información cartográfica análoga y digital, la Norma Técnica Colombiana NTC 3575 para presentación de Informes Científicos y Técnicos y la Norma Técnica Colombiana NTC 4611 de Metadatos. Cabe anotar que todos los textos, tablas, figuras y demás archivos digitales generados no deben tener claves de acceso.

En cuanto al Metadato Mínimo, este requerimiento hace parte del Acuerdo 130 de 2004, que indica que toda la información cartográfica debe contener su propia documentación, la cual el Contratista debe diligenciar y presentar en forma digital y análoga. Sobre la información en formato digital que contenga el informe, esta debe entregarse en original en CD, debidamente etiquetado y acompañado de un inventario de archivos con su correspondiente contenido.

El Contratista debe entregar los informes parciales en digital original, mientras el informe final deberá entregarse impreso en original y tres (3) copias digitales idénticas, debidamente etiquetado y acompañado de un inventario de archivos con su correspondiente contenido. Si es necesario, se deben adelantar reuniones durante la ejecución del contrato para aclarar el proceso de entrega de información al IDIGER, éstas se harán de acuerdo con el numeral 3 "Reuniones periódicas de control y entrega de Informes Parciales".

Adicional a esta entrega de la información anterior, el Consultor deberá preparar una presentación en Power Point donde se indiquen las características y resultados del mismo, con el fin de divulgar esta información a las entidades y/o a la comunidad, esta presentación debe ser avalada por la supervisión. El sitio y la fecha de la presentación serán coordinados por el IDIGER y los archivos digitales de la presentación también deberán entregarse al IDIGER.

Las coberturas de información geográfica e información espacial en su totalidad, se entregarán debidamente estructuradas en una base de datos geográfica "Geodatabase" compatible con la plataforma informática del IDIGER (ARCGIS 10).

4 REUNIONES PERIÓDICAS DE CONTROL Y ENTREGA DE INFORMES PARCIALES

En las instalaciones del IDIGER o por los medios que establezca la supervisión, se llevarán a cabo reuniones de avance, a las cuales deberá asistir por lo menos el Director del estudio, los profesionales que hayan participado en la elaboración del informe parcial, el Supervisor asignado por el IDIGER y un apoyo a la supervisión del IDIGER, con el propósito de presentar el avance de las actividades y cronograma previamente establecidos, revisar, evaluar y acordar sobre las metodologías de evaluación y alternativas de reducción del riesgo. En las reuniones que se considere pertinente se convocarán al grupo de especialistas del consultor.

En concordancia con lo anterior y previo a la ejecución de cada reunión, la consultoría y supervisión generarán un orden del día, la consultoría enviará la información de avance que se requiera para tratar los temas de la reunión, las partes deberán revisar debidamente el material y si existen inquietudes se realizarán previamente a la reunión, a fin de generar espacios eficientes de toma de decisiones.

Dado el carácter de prioridad - orden judicial objeto este documento, es necesario que los estudios y diseños de las mismas sean ejecutados en dentro del plazo estipulado, y para ello, se requiere la presentación de informes parciales de avance que deberán ser entregados vía correo electrónico o según solicite el supervisor, así:

Plazo	Producto	Contenido Temático
Primer día, suscripción del acta de Inicio	Cronograma	Cronograma actividades detallado (Incluir reuniones, entregas de informes parciales, programación de visitas).
A los 14 días	Informe 1: recopilación de información secundaria, programa de exploración y levantamientos	Recopilación de información secundaria. Plan y programa de exploración y ensayos de laboratorio basados en la información secundaria y reconocimiento de campo. Plan de cargas.
A los 30 días	Informe 2: de estudios básicos	Levantamiento topográfico y levantamiento estructural. Geología y Geomorfología, Hidrología, Sismología, Cobertura vegetal.

Plazo	Producto	Contenido Temático
A los 60 días	Informe 3: de patología estructural y amenaza por movimientos en masa	investigación del subsuelo. Evaluación de la vulnerabilidad estructural, análisis y diagnóstico de patología estructural, modelo geológico geotécnico, análisis de estabilidad y amenaza por movimientos en masa
A los 80 días	Informe 4: Análisis de riesgo y determinación del funcionamiento y estabilidad de la infraestructura actual	Análisis de Vulnerabilidad, Análisis de riesgo en condición actual y futura, Determinación del funcionamiento y estabilidad de la infraestructura actual y cumplimiento de la normatividad aplicable.
A los 105 días	Informe 5: Alternativas de reducción de riesgo. Entrega final de estudios	Informes 1 a 4 más: Determinación de la necesidad y/o planteamiento de alternativas de reducción de riesgo – condición actual y futura.
A los 120 días	Informe 6: Entrega de Diseños	Informe 5 más: Diseños (en caso de requerirse) y documentos soporte para construcción de obras (en caso de requerirse).

Los anteriores plazos serán contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio y de la visita donde se asigna el sitio.

El Interventor podrá realizar revisiones previas a las fechas de entrega de los productos antes mencionados y programar reuniones adicionales, de común acuerdo con el Consultor, con el fin de conocer en detalle el avance de los trabajos y así garantizar un adecuado control y seguimiento técnico y administrativo del estudio contratado.

El consultor está obligado a informar oportunamente a la supervisión e interventoría de todos los posibles cambios en los avances de los trabajos con el fin de garantizar el adecuado control de los trabajos y de los productos parciales y el final.

5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA

La duración estimada del estudio y diseño es de cuatro (4) meses, por lo cual se ha establecido un cronograma en el cual se estima que todas las actividades pueden ser ejecutadas. Para este periodo de tiempo, el Consultor podrá ajustar el cronograma a sus rendimientos pero no podrá emplear mayor tiempo a 4 meses. Así mismo deberá plasmar las fechas de entrega de informes con el contenido requerido siendo coherentes con las actividades y entregas.

Ítem	Actividad a Supervisar	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
0	Plan de Gestión Social																
1	Revisión y análisis de información secundaria																
2	Programa de exploración																
3	Levantamiento topográfico detallado																
4	Levantamiento estructural																
5	Evaluación geológica																
6	Geomorfología																
7	Hidrogeología																
8	Hidrología y Evaluación del Drenaje Superficial																
9	Sismología																
10	Análisis de cobertura y usos del suelo																
11	Implementación plan de exploración																
12	Ensayos de laboratorio																
13	Análisis de patología estructural																
14	Determinación del modelo geológico - geotécnico																
15	Análisis de estabilidad y de Amenaza por movimientos en masa, en condición actual y futura																
16	Análisis de vulnerabilidad																
17	Análisis de riesgo por movimientos en masa, en condición actual y futura																
18	Determinación del funcionamiento y estabilidad de la infraestructura actual y cumplimiento de la noramtividad aplicable																
19	Determinación de la necesidad y/o Planteamiento de alternativas de reducción de riesgo - condición actual y futura																
20	Diseños de obras complementarias																
21	Documentos soporte para construcción de obras (si aplica)																

6 NORMATIVIDAD

El **Contratista** debe dar cumplimiento durante la ejecución del **Contrato** a la normatividad vigente, que aplique para el estudio y diseño, haciendo énfasis en la siguiente normatividad y lineamientos técnicos, será responsable por cualquier incumplimiento de los mismos.

6.1 Legislación y Normatividad Ambiental Vigente Requerida:

- **Ley 23 de 1973.** Por medio de esta ley se establece el control de la contaminación del medio ambiente y se establecen alternativas y estrategias para la conservación y recuperación de los recursos naturales, para la salud y el bienestar de la población.
- **Decreto Ley 2811 de 1974.** O Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 09 de 1979.** Código Sanitario Nacional, donde se establecen los procedimientos y medidas para legislar, regular y controlar las descargas de los residuos y materiales. Indica, además los parámetros para controlar las actividades que afecten el medio ambiente.
- **Ley 99 de 1993.** Mediante esta ley se logra concretar en un solo documento las normas y principios que antes de esta ley carecían de coherencia en el control y formulación de políticas ambientales a nivel nacional.
- **Resolución 00715 de 2013.** Por medio de la cual se modifica la Resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012.
- **Resolución N° 01115 del 26 de septiembre del 2012.** Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnico- ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el distrito capital.

- **Decreto 190 de 2004.** Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, en cuanto a la reglamentación sobre el agua, el aire, el manejo de residuos sólidos, los vertimientos y su relación estrecha con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, estas normas son:

➢ **Silvicultura Urbana:**

- **Decreto 472 de 2013**. "Por el cual se reglamenta la arborización, aprovechamiento, tala, poda, trasplante o reubicación del arbolado urbano y se definen las responsabilidades de las entidades distritales en relación con el tema".

- **Ley Forestal 1021 de 2006.** "Por la cual se expide la Ley General Forestal".

- **Decreto 1791 de 1996.** "Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal."

- **Manual Verde.**

- **Proyecto No. 190 de 2008.** "Por medio del cual se establece la arborización con especies nativas en áreas de cesión destinadas para parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos o privados, y se dictan otras disposiciones".

➢ **Flora:**

- **Ley 299 de 1997.** "Por la cual se protege la flora Colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones".

- **Fauna Silvestre:**

- **Decreto 109 de 2009.** “Por el cual se modifica la estructura de la Secretaría Distrital de Ambiente y se dictan otras disposiciones".

- **Decreto 175 de 2009.** “Por el cual se modifica el Decreto 109 de Marzo 16 de 2009”.

- **Decretos 122 y 342 de 2007.** “Por el cual se modifica la estructura de la Secretaría Distrital de Salud y se dictan otras disposiciones”.

- **Ley 84 de 1989.** “Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia”.
- **Resolución 584 de 2002.** “Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones”.

- **Aire:**

- **Decreto 02/1982.** Establece el Control de Emisiones Atmosféricas y estipula las normas y parámetros de la calidad del aire y los rangos y límites permisibles de emisión.
- **Decreto 2206/1983.** Vigilancia, Control y Sanciones sobre emisiones atmosféricas. Sustituye el Capítulo XVI de la vigilancia, el control y las sanciones del Decreto 02 / 82 sobre emisiones atmosféricas.
- **Decreto 948/1995.** Protección y Control de la calidad del aire. Reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- **Resolución 898/1995.** Criterios ambientales para los combustibles. Define los criterios de calidad de combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas.
- **Resolución 1351/1995.** Se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones.
- **Resolución 005/1996.** Niveles permisibles de emisión de fuentes móviles terrestres. Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel y define los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

- **Recurso hídrico:**

- **Decreto 2811/1974.** Es el reglamento sobre aguas no marítimas, de recursos hidrobiológicos, de cuencas hidrográficas y de áreas de manejo especial.
- **Decreto 1541/1978.** Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas, exploraciones de materia de arrastre y ocupaciones de cauce.
- **Decreto 1681/1978.** Reglamento sobre los recursos hidrobiológicos.
- **Ley 09 de 1979.** Conocida como Código Sanitario Nacional.
- **Decreto 2105/1983.** Potabilización del agua. Reglamenta su potabilización y su suministro para consumo humano.

- **Sobre los residuos líquidos:**

- **Decreto 605 de 1996.** Sobre la potabilización del agua y su suministro para consumo humano.
- **Decreto 901 de 1997.** Establece las tasas retributivas por vertimiento líquidos puntuales a cuerpos de agua. Reglamenta el vertimiento para DBO y SST.
- **Ley 373 de 1997.** Establece el uso eficiente y ahorro del agua. Reglamenta el uso y ahorro del agua.
- **Resolución 3956 de 2009 SDA.** Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital".
- **Resolución 3957 de 2009 SDA.** Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.

- **Residuos Sólidos:**

- **Resolución 2309/1986**. Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.
- **Resolución 541 de 1994.** Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros.
- Regula las anteriores actividades sobre escombros, materiales, elementos de concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- **Resolución 189 de 1994.** Impide la entrada al territorio nacional de residuos peligrosos.
- **Decreto 605 de 1996.** Disposiciones sanitarias sobre residuos sólidos. Reglamenta las normas sanitarias aplicables para el almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición de basuras.
- **Ley 430 de 1998.** Dicta normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

6.2 Legislación y normatividad de Seguridad y Salud Ocupacional, vigente.

- **Constitución Política de Colombia.** Artículo 1-76, 95, Derechos fundamentales sobre el trabajo y salud del trabajador y de los deberes de la persona y del ciudadano, Derechos Sociales y Colectivos sobre el trabajo y salud y mecanismos de protección
- **Código Sustantivo del Trabajo, Articulo 56.** De modo general, incumben al {empleador} obligaciones de protección y de seguridad para con los trabajadores, y a éstos obligaciones de obediencia y fidelidad para con el {empleador}.
- **Ley 9 1979, Art 93, 96, 114, 116, 117 y 127.** Normas para Prevenir, Conservar y Mejorar la Salud de los Individuos en sus ocupaciones.
- **Resolución 2413 de 1979.** en la cual se presentan los presupuestos mínimos en materia de seguridad e higiene deben tener las empresas del sector constructor

- **Decisión 584 de 2004.** Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Esta normatividad tiene por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los Centros de trabajo para disminuir y eliminar los daños a la salud de trabajador, mediante la aplicación de las medidas de control y actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
- **Ley 100 de 1993.** Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 361 de 1997.** Por la cual se establecen mecanismos de integración social de la personas con limitación y se dictan otras disposiciones
- **Ley 378 de 1997.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 161, sobre los servicios de salud en el trabajo" adoptado por la 71 Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.
- **Ley 776 de 2002.** Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- **Ley 828 de 2003.** Por la cual se expiden normas para el Control a la Evasión del Sistema de Seguridad Social
- **Ley 962 2005.** Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos.
- **Ley 1109 2006.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio Marco de la OMS para el control del tabaco", hecho en Ginebra, el veintiuno (21) de mayo de dos mil tres (2003).
- **Ley 1122 2007.** Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 1335 2009.** por medio de las cuales se previenen daños a la salud de los menores de edad, la población no fumadora y se estipulan políticas públicas para la prevención del consumo del tabaco y el abandono de la dependencia del tabaco del fumador y sus derivados en la población colombiana.
- **Ley 1355 2009.** Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a ésta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención.
- **Ley 1295 2010.** Por medio de la cual se derogan los artículos 116 al 118 y 120 al 125 del Código Sustantivo del Trabajo Relativos a la inscripción del Reglamento Interno de Trabajo y el numeral f) del artículo 21 del Decreto 1295 de 1994 respecto a la inscripción del Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía de Salud Ocupacional.
- **Ley 1562 2012.** Por medio de la cual se modifica el Sistema General de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
- **Decreto 1772 1994.** Por el cual se Reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales.
- **Decreto 1530 1996.** Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 100 de 1993 y el Decreto 1295 de 1994.
- **Decreto 2800 2003.** Reglamenta parcialmente el literal b) del artículo 13 del Decreto 1295 de 1994.
- **Resolución 2013 1986.** Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en ellos lugares de trabajo.

- **Resolución 1016 1989.** Por la cual se reglamenta la Organización, Funcionamiento y Forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el País.
- **Resolución 156 2005.** Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1401 2005.** Establece obligaciones mínimas para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- **Resolución 2346 2007.** Regula la práctica de Evaluaciones médicas Ocupacionales y el manejo y contenido de la Historia Clínica Ocupacionales.
- **Resolución 1956 2008.** Medidas en relación con el consumo de cigarrillo o tabaco.
- **Resolución 1013 2008.** Se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia para asma ocupacional, trabajadores expuestos a benceno, plaguicidas, inhibidores de la colinesteresa, dermatitis de contacto, cáncer pulmonar relacionados con el trabajo.
- **Resolución 3673 2008.** Mediante la cual el Ministerio de la Protección Social estableció el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas que aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.
- **Resolución 1409 2012.** Mediante la cual el ministerio de trabajo actualizo el Reglamento de Seguridad para la protección contra caídas en trabajo en alturas.
- **Resolución 736 2009.** Mediante la cual el Ministerio de la Protección Social modifica parcialmente algunas disposiciones del Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas contenido en la Resolución 3673 de 2008 y que aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en altura con peligro de caídas.
- **Circular Unificada de 2004 Inciso A. Numerales 3. 4 y 6. Inciso B Numerales 3, 6, 12.** Unificar las instrucciones para la vigilancia, control y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

➢ **Manejo de Tránsito**

- Ley 769 de 2002, (Código Nacional de Tránsito Terrestre – CNTT), Artículo 101, Artículo 102, artículo 114, Artículo 115.

Y demás normatividad vigente aplicable al sector construcción, así mismo el consultor deberá cumplir con los siguientes aspectos dentro del Ordenamiento Jurídico y Contractual:

- ➢ Guía de Manejo Ambiental.
- ➢ Plan de Ordenamiento Territorial y sus modificaciones.
- ➢ Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- ➢ Manual de Identidad Visual – IDU.

Proyectó: Diana Carolina Moreno Moreno - Profesional Especializado.