ANEXO TÉCNICO

"CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA GEOTÉCNICA EN SECTORES PRIORITARIOS DE LAS LOCALIDADES CHAPINERO Y USME PARA LA EVALUACIÓN DE AMENAZA Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA"

1 GENERALIDADES

La priorización de sitios para la ejecución de estudios y diseños, según el procedimiento de la subdirección de Análisis de Riesgos, se realiza a partir de las necesidades y recomendaciones de otras áreas o de eventos como los son: Sector identificado mediante conceptos de planificación territorial, sector identificado a través de monitoreo de polígonos (recurrencia de eventos) o estudio y/o diseño que obedezca a una Acción Judicial. Los polígonos de los sectores priorizados están asociados a requerimientos de información técnica para Conceptos de Planificación territorial para legalización o regularización de barrios, o para actualización de concepto.

Los sectores objeto de estudio son: Bosque Calderón Tejada – Localidad Chapinero, Paraíso – Localidad Chapinero, Villa Juliana – Localidad Usme y Cajita de los Sochez - Localidad Usme. En estos sectores se han identificado áreas con media a alta susceptibilidad a movimientos en masa o con procesos morfodinámicos de incierta actividad, sobre los cuales no se cuenta con la información de detalle que permita definir los mecanismos de falla y la condición de estabilidad actual y futura.

Por lo anterior, se hace necesario realizar los estudios detallados que otorguen información como insumo para conocer la estabilidad del área, analizando los mecanismos de falla, la zonificación geotécnica, el modelo geológico geotécnico y los análisis de estabilidad.

1.1 Localización de los Sectores de Estudio

Los Polígonos Bosque Calderón Tejada – Localidad Chapinero, Paraíso – Localidad Chapinero, Villa Juliana – Localidad Usme y Cajita de los Sochez - Localidad Usme, comprendiendo 28 Ha en total.

Se delimita aproximadamente por las siguientes coordenadas planas origen Bogotá.

- **Bosque Calderón Tejada - Chapinero**

Tabla 1. Coordenadas delimitación del Polígono Bosque Calderón Tejada – Localidad Chapinero

VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y
0	102738,75	104943,71	13	102904,76	104746,49	26	102515,30	104813,46
1	102721,91	104947,28	14	102904,67	104696,20	27	102552,41	104839,49
2	102733,57	104973,54	15	102965,10	104655,65	28	102585,89	104844,87
3	102734,06	104981,84	16	102933,46	104599,90	29	102653,36	104778,19
4	102736,61	104990,71	17	102895,15	104568,37	30	102689,88	104733,74
5	102742,27	105009,09	18	102828,58	104553,51	31	102742,26	104754,38
6	102750,60	105033,51	19	102769,91	104566,25	32	102738,51	104815,79
7	102755,33	105050,14	20	102709,93	104574,49	33	102740,04	104880,01
8	102776,61	105104,72	21	102655,76	104529,82	34	102759,68	104880,01
9	102926,65	105036,08	22	102616,89	104512,09	35	102738,75	104943,71
10	102887,86	104961,68	23	102564,31	104576,40			
11	102829,95	104892,11	24	102549,97	104618,37			
12	102836,48	104780,86	25	102523,32	104687,82			

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

De acuerdo a la información suministrada por la aplicación Geoportal del SIRE (Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá), la localización general del polígono se muestra en la **Figura 1** y los límites son los siguientes:

Norte: con el sector catastral Ingemar Oriental I
Occidente: Con el sector catastral María Cristina e Ingemar I
Sur: con el sector catastral Siberia
Oriente: con el sector catastral Ingemar Oriental Rural

- **Paraíso - Chapinero**

Tabla 2. Coordenadas delimitación del Polígono Paraíso – Localidad Chapinero

VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y
0	102738,75	104943,71	13	102904,76	104746,49	26	102515,30	104813,46
1	102721,91	104947,28	14	102904,67	104696,20	27	102552,41	104839,49
2	102733,57	104973,54	15	102965,10	104655,65	28	102585,89	104844,87
3	102734,06	104981,84	16	102933,46	104599,90	29	102653,36	104778,19
4	102736,61	104990,71	17	102895,15	104568,37	30	102689,88	104733,74
5	102742,27	105009,09	18	102828,58	104553,51	31	102742,26	104754,38
6	102750,60	105033,51	19	102769,91	104566,25	32	102738,51	104815,79
7	102755,33	105050,14	20	102709,93	104574,49	33	102740,04	104880,01
8	102776,61	105104,72	21	102655,76	104529,82	34	102759,68	104880,01
9	102926,65	105036,08	22	102616,89	104512,09	35	102738,75	104943,71
10	102887,86	104961,68	23	102564,31	104576,40			
11	102829,95	104892,11	24	102549,97	104618,37			
12	102836,48	104780,86	25	102523,32	104687,82			

De acuerdo a la información suministrada por la aplicación Geoportal del SIRE (Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá), la localización general del polígono se muestra en la **Figura 1** y los límites son los siguientes:

Norte: con el sector catastral Siberia
Occidente: con el sector catastral el Paraíso y Siberia
Sur: con el sector catastral parque Nacional Oriental
Oriente: con el sector catastral Siberia

- **Villa Juliana - Usme**

Tabla 3. Coordenadas delimitación del Polígono Villa Juliana – Localidad Usme

VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y
0	95361,16	88236,02	7	95332,58	87978,45
1	95441,52	88206,70	8	95289,50	87946,20
2	95540,89	88170,16	9	95261,72	87938,07
3	95481,43	88000,96	10	95284,36	88073,17
4	95465,00	87979,37	11	95325,89	88164,73
5	95418,63	88005,72	12	95361,16	88236,02
6	95384,95	88003,43			

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

De acuerdo a la información suministrada por la aplicación Geoportal del SIRE (Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá), la localización general del polígono se muestra en la **Figura 1** y los límites son los siguientes:

Norte, Oriente y Occidente con el sector Catastral de Villa Anita.
Sur con el sector catastral del Uval Rural y la Quebrada el Piojo.

- **Cajita de los Sochez - Usme**

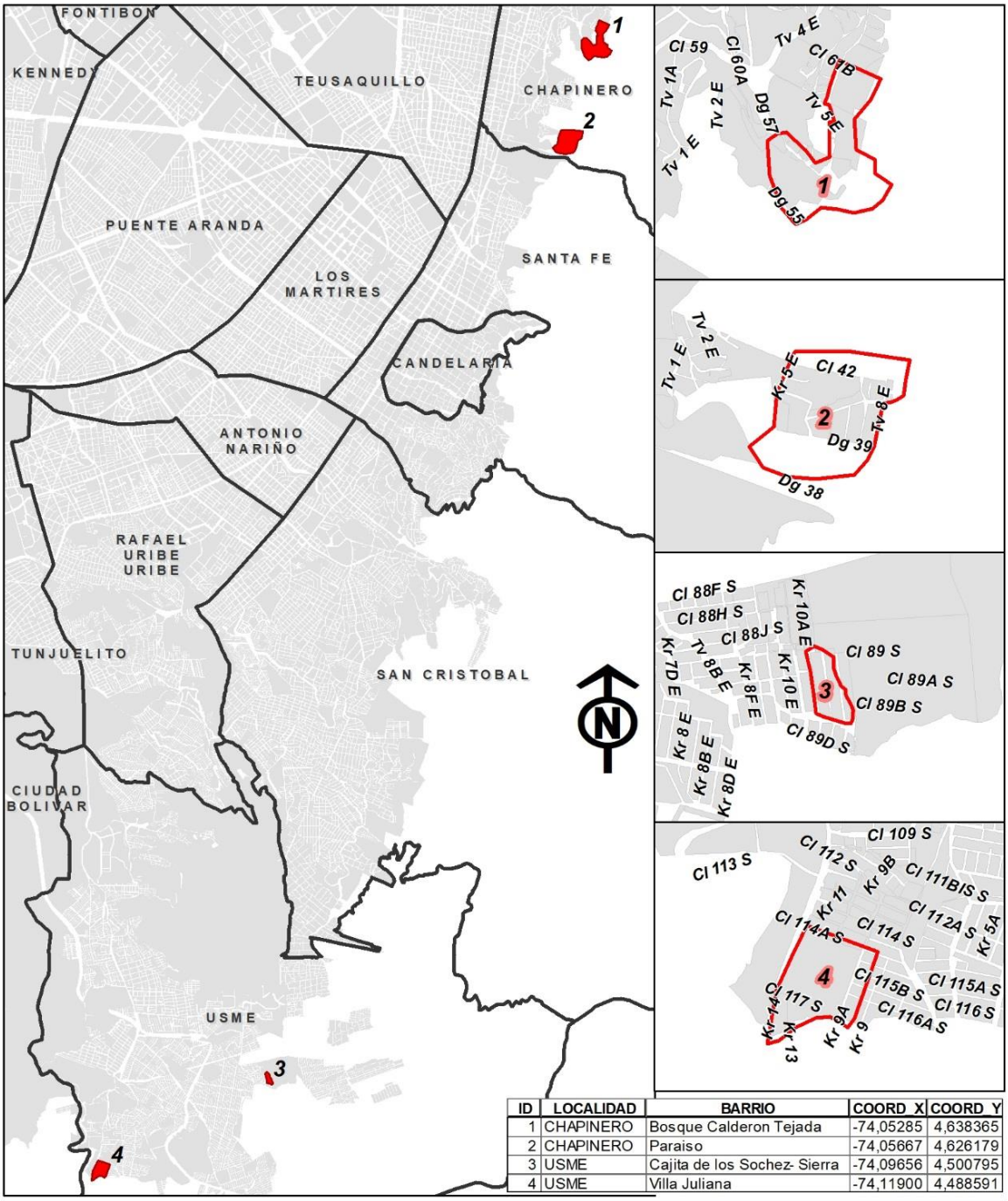
Tabla 4. Coordenadas delimitación del Polígono Cajita de los Sochez – Localidad Usme

VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y	VERTICE	PUNTO_X	PUNTO_Y
0	97900,63	89514,66	10	97930,19	89359,09
1	97901,05	89490,89	11	97898,70	89369,76
2	97908,08	89470,73	12	97876,04	89375,80
3	97919,47	89446,28	13	97861,15	89383,91
4	97930,12	89439,06	14	97856,73	89420,60
5	97930,53	89424,80	15	97847,31	89479,82
6	97945,01	89398,19	16	97836,74	89527,46
7	97947,63	89389,69	17	97856,54	89540,66
8	97946,90	89369,27	18	97876,30	89531,44
9	97942,51	89359,35	19	97900,63	89514,66

De acuerdo a la información suministrada por la aplicación Geoportal del SIRE (Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá), la localización general del polígono se muestra en la **Figura 1** y los límites son los siguientes:

Norte: con el sector catastral Tocaimita Oriental
Occidente: con el sector catastral San Felipe de Usme
Sur: con el sector catastral San Felipe de Usme
Oriente: con el sector catastral san Felipe de Usme Rural.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071



ID	LOCALIDAD	BARRIO	COORD_X	COORD_Y
1	CHAPINERO	Bosque Calderon Tejada	-74,05285	4,638365
2	CHAPINERO	Paraiso	-74,05667	4,626179
3	USME	Cajita de los Sochez- Sierra	-74,09656	4,500795
4	USME	Villa Juliana	-74,11900	4,488591

IDIGER Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático

SITIOS ESTUDIO DETALLADO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | BOGOTÁ

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

1.2 Antecedentes Técnicos

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 los cuatro (4) polígonos de estudios y sus sectores aledaños. (Ver Anexo de Antecedentes Técnicos)

A partir de los antecedentes, se puede establecer que hay evidencias de una problemática de movimientos en masa que pueda comprometer la estabilidad y habitabilidad de viviendas o la funcionalidad de infraestructura. Además, hay indicios de movimientos en masa de carácter local asociados principalmente a una intervención del territorio desarrollada bajo condiciones poco técnicas y deficiencias en el manejo del drenaje. Es por ello que se requiere profundizar en la información técnica que permita delimitar adecuadamente los mecanismos de falla.

1.3 Objeto

"CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA GEOTÉCNICA EN SECTORES PRIORITARIOS DE LAS LOCALIDADES CHAPINERO Y USME PARA LA EVALUACIÓN DE AMENAZA Y RIESGO MOVIMIENTOS EN MASA"

1.4 Alcance

- Revisar y analizar los estudios técnicos y antecedentes del área de estudio delimitada por el IDIGER.
- Establecer las condiciones morfológicas y topográficas actuales por medio de tecnologías convencionales y modelo digitales de terreno.
- Realizar los estudios detallados de geología, geomorfología, evaluación de drenaje superficial, uso del suelo y amenaza sísmica, con el fin de tener insumos básicos para la evaluación de las condiciones de estabilidad.
- Identificar y caracterizar los procesos de inestabilidad presentes en la zona de estudio, valorando su magnitud, grado de actividad y posible evolución, estableciendo los factores detonantes y contribuyentes de los procesos actuales y potenciales de inestabilidad del terreno en el área de estudio.
- Realizar el planteamiento de la exploración del subsuelo y efectuar la investigación geotécnica y la caracterización física y mecánica de los materiales presentes en la zona de estudio.
- Realizar la determinación del problema con base en los aspectos temáticos que se identifiquen en el área de estudio y de forma consecuente con los mecanismos de falla presentes y potenciales.
- Formular los Modelos Geológicos – Geotécnicos, la zonificación geotécnica y elaborar los análisis de estabilidad respectivos que permitan establecer la condición de estabilidad actual y futura por movimientos en masa.
- Realizar recomendaciones indicativas de actuación sobre las zonas de condición crítica de seguridad frente a los en masa en función de los resultados de los análisis temáticos y de estabilidad.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

2 ACTIVIDADES A EJECUTAR

2.1 Recopilación y Análisis de Antecedentes, Información Secundaria y Normatividad

Se debe realizar la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible de las áreas de estudio, tales como estudios regionales de zonificación de amenazas, zonificación geotécnica y sísmica, información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, fotografías aéreas, mapas temáticos, plano urbanístico del sector (Secretaría Distrital de Planeación - SDP, plano de determinantes urbanas, estudios detallados realizados por diferentes entidades (si lo hubieran), 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.

Adicionalmente, se deberá realizar consulta de la información relacionada con la normatividad vigente aplicable para el estudio y se deben relacionar las consultas realizadas a empresas de servicios públicos ESP y entidades distritales.

2.2 Levantamiento Topográfico

El Consultor deberá realizar el levantamiento topográfico necesario para obtener la información cartográfica detallada del área de estudio a escala 1:1000 o de mayor detalle. Deberá amarrarse a placas del IGAC, con suficientes referencias materializadas para la generación del modelo de análisis. El levantamiento deberá cumplir las normas establecidas para precisión en cierre planimétrico y altimétrico definidas por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, se deben obtener los planos a escala 1:1000 o de mayor detalle, referidos al sistema de coordenadas Magna Sirgas Bogotá y se representarán en un sistema de proyección cartesiana (Norte, Este).

La información topográfica incluye: localización de viviendas, vías, redes de servicios públicos y líneas vitales, cajas de alcantarillado con su geometría, tanques, corrientes de agua, drenajes, afloramientos de agua, accidentes topográficos, frentes mineros abandonados, afloramientos de roca y en general todo detalle que sea de interés para el estudio.

El levantamiento fotogramétrico deberá realizarse 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 1:1000 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.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

2.3 Estudios Básicos

2.3.1 Evaluación Geológica

El estudio deberá presentar la geología regional y local, teniendo en cuenta los aspectos tales como génesis, litología, estratigrafía, geología estructural y unidades superficiales, usando como base la geología que se haya generado en el estudio y ajustada a información de sensores remotos y control de campo, y debe contener como mínimo:

- **Levantamiento Geológico regional**: El reconocimiento de campo y levantamiento de columnas estratigráficas a nivel general de la zona, se contemplarán para la información regional una escala 1:5000 o de mayor detalle, con curvas de nivel cada 5 metros.

- **Levantamiento Geológico local**: El reconocimiento de campo y levantamiento de columnas estratigráficas a nivel local se tomarán a una escala 1:1000 o de mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.0 m; realizando la georreferenciación de los puntos de control de campo.

- **Estratigrafía:** Debe incluir información relacionada con descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio. La geología de detalle se debe realizar en unidad de roca y suelo y se debe realizar un especial énfasis en la cartografía de depósitos cuaternarios.

- **Geología Estructural y Datos Estructurales:** Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales, sinclinales y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso con afloramientos en el área de estudio; así mismo establecer la diferenciación de bloques estructurales, levantamiento de datos de rumbos y buzamientos de las capas y estructuras presentes, así como la caracterización de las discontinuidades para obtener la información suficiente y representativa para efectuar los análisis de estabilidad de macizos rocosos y el análisis cinemático de los mismos.

- **Modelo Geológico**: La evaluación geológica debe estar orientada principalmente hacia la obtención de un modelo geológico y estratigráfico que permita optimizar la exploración geotécnica e interpretar las condiciones regionales y locales de estabilidad, siendo el insumo fundamental para elaboración del modelos geológicos – geotécnicos locales.

- **Planos Geológicos**: El consultor deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional a escala 1:5000 y local a escala 1:1000 o de mayor detalle, conformando así la geología local y regional.

2.3.2 Geomorfología

Se presentará una caracterización de las geoformas existentes en el área de estudio, desde los siguientes puntos de vista: morfogénesis (origen de las formas del terreno y evolución), morfología (formas relativas), morfometría (aspectos cuantitativos como pendiente, área, forma, longitud, patrón y densidad de drenaje) y morfodinámica (procesos denudativos, tipo de proceso e intensidad), utilizando como base la información de los conceptos.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

El levantamiento de los procesos morfodinámicos, deberá hacer énfasis en los movimientos en masa y procesos de erosión; se deberá incluir su localización, grado de actividad (activos o potenciales), materiales involucrados, clasificación, dimensiones, deformaciones, causas posibles (inherentes, factores detonantes y contribuyentes), forma de propagación considerando la retrogresividad o progresividad del proceso, todo esto estará registrado en una ficha técnica y cartográfica. Esta información junto con el plano geomorfológico, constituyen el producto final del Inventario de procesos de inestabilidad y son la base para contrastar la estabilidad

Se efectuará un análisis multitemporal a partir de fotografías aéreas, levantamientos topográficos anteriores y/o imágenes de satélite, considerando como mínimo tres fechas (reciente de los últimos dos años, 20, 40 o 50 años atrás), el cual permita evaluar:

- La condición de la zona antes de la implantación de las edificaciones presentes.
- La dinámica de los procesos identificados.
- Modificaciones en las condiciones del drenaje, procesos erosivos en los cauces.
- Identificación de cauces intervenidos y/o rellenados.

El mapa geomorfológico debe incluir la nomenclatura y leyenda asociada a cada una de las unidades, así como la información de la localización de los procesos de inestabilidad por movimientos en masa identificados, el que será trabajado y presentado sobre una base cartográfica a escala 1:1000 o de mayor detalle.

2.3.3 Condiciones de agua superficial y subsuperficial

Se deberá 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.

Como conclusión del análisis de condiciones de agua 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.

2.3.4 Evaluación del drenaje superficial

Esta etapa comprende el análisis de la intervención de la subcuenca tributaria al área de estudio, realizando un análisis multitemporal de aerofotografías e imágenes satelitales desde una perspectiva hidrológica, con el fin de establecer las modificaciones realizadas a los patrones de drenaje, coberturas y

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

pendientes de las cuencas hidrográficas tributarias al área de estudio, y su posible incidencia en el área de interés.

En cuanto a redes de drenaje, subdrenaje, alcantarillado sanitario y pluvial:

- Se deberá realizar 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 y sub-drenaje existentes.
- Se deberá realizar la consulta de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, y realizar la identificación, ubicación y tipo de redes, diferenciando entre captación superficial (sumideros) y sus correspondientes estructuras de descarga (pozos) y conexiones (tubería), incluyendo su geometría.

Teniendo como base la información recopilada se establecerá una relación con el funcionamiento y cobertura de las obras de drenaje existentes, verificando su capacidad de funcionamiento y estado.

En forma complementaria, se debe realizar la caracterización de los vertimientos generados en las zonas posiblemente inestables, teniendo en cuenta: caudal máximo de descarga, duración, estacionalidad (continuo o intermitente), clase de agua. Debe establecer la relación entre los vertimientos identificados y la estabilidad de la zona.

2.3.5 Sismología

Las condiciones de amenaza sísmicas por 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) y una probabilidad de excedencia no mayor al 10% según lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

2.3.6 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, por lo cual se debe realizar un análisis precedente de la cobertura del suelo, con énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras.

2.3.7 Exploración Geotécnica

La exploración geotécnica tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los materiales presentes en el área de estudio; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica comprenderá un programa suficiente y razonable de exploración directa mediante perforaciones, apiques, trincheras etc. con recuperación de muestras, definidos al detalle por el

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información suficiente para los análisis de estabilidad, enfatizando sobre los procesos morfodinamicos caracterizados.

Se debe evaluar la presencia de depósitos cuyo comportamiento geotécnico sea de importancia en la estabilidad de la ladera, por lo cual se requiere realizar perforaciones en zonas donde se identifiquen deslizamientos antiguos. Si se evidencian movimientos en masa o condiciones potenciales de inestabilidad por fuera del área directa que afecten al barrio o sector de análisis, se deberá incluir la exploración directa que permita su caracterización y análisis.

Dentro de los criterios para la distribución y profundidad de la investigación geotécnica se deben contemplar como mínimo: Énfasis en sitios críticos por susceptibilidad o presencia de factores detonantes; reconocer y delimitar los espesores de los materiales superficiales como suelos y rellenos, así como espesores de coluviones, posiblemente involucrados en en masa; obtener información de todas las unidades geológicas y geotécnicas con potencial de inestabilidad; analizar los macizos y materiales rocosos que puedan presentar condiciones cinemáticas desfavorables.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índices y mecánicas) que permita caracterizar adecuadamente los materiales (rocas y suelos) y establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, etc.) de los materiales involucrados.

La justificación técnica, el alcance del programa exploratorio de campo y de los ensayos de laboratorio, deberá ser presentado de manera previa para su aprobación.

Una tercera parte de la exploración directa realizada mediante sondeos mecánicos deberá penetrar por lo menos cinco (5) metros en roca firme, cumpliendo con los criterios mínimos para la determinación del parámetro RQD (Rock Quality Designation), sin limitarse a ello, además de la realización de apiques y trincheras, con recuperación de muestras en roca y suelo para contar con un número de muestras suficiente y así lograr una adecuada caracterización física y mecánica de cada estrato, buscando la mayor recuperación de muestras inalteradas. Se deberá llevar un registro detallado de la exploración, con la supervisión de un Geotecnista. En el registro de campo se deberá identificar como mínimo el tipo de exploración, localización, tipo y profundidad de las muestras obtenidas, descripción visual de las muestras, cambios estratigráficos observados, condiciones del nivel de agua del subsuelo y demás parámetros que sean de interés para la caracterización geotécnica, en todo caso con respecto a la exploración del subsuelo, debe atenderse lo establecido en el Título H del Reglamento NSR10 y demás requisitos técnicos, 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.

El consultor podrá realizar otros ensayos de campo que estime convenientes para complementar la caracterización que se haga en laboratorio, pero en todos los casos tales ensayos deberán estar

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292600
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

debidamente documentados en la literatura técnica, la normatividad vigente y aprobados por la interventoría.

Además de la exploración directa, se debe realizar investigación del subsuelo por métodos indirectos de exploración geofísica (líneas de refracción sísmica, MAS-W, entre otros metodos) o geoelectrica que permitan una precisa definición del modelo geológico – geotécnico.

Toda la información obtenida en la etapa de exploración servirá para verificar, reajustar o 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. De ser necesario, se deberá efectuar una segunda campaña de investigación del subsuelo para complementar o precisar esta zonificación preliminar y obtener así el plano de zonas geotécnicas homogéneas.
x
El consultor deberá presentar en su propuesta como mínimo la investigación de campo en las cantidades de la tabla 3, sin embargo, si por las características de las zonas se requiere realizar cambios en la investigación de campo, se podrá realizar siempre y cuando sea sustentado técnicamente y aprobado por la interventoría y/o supervisión.

Tabla 3. Exploración Geotécnica (Mínimos Requeridos)

INVESTIGACIÓN DE CAMPO	SITIO 1 BOSQUES CANTIDAD	SITIO 2 PARAÍSO CANTIDAD	SITIO 3 VILLA JULIANA CANTIDAD	SITIO 4 CAJITA SOCHEZ CANTIDAD	TOTAL	UNIDAD
Perforación mecánica en roca y/o coluvión y/o aluvial clastosoportado	64	79	43	22	208	Ml
Perforación mecánica en suelo (residual y/o relleno)	41	40	69	31	181	Ml
Trincheras y columnas (un)	8	6	4	5	23	un
Perforación de apiques de 1m x 1m x 1,5m	4	4	2	3	13	Ml
Líneas de refracción sísmica de 100m con tomografía y ensayo	6	7	4	2	19	un

Ensayos de laboratorio

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita caracterizar adecuadamente los materiales (Rocas y suelos) y establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, etc.) de los materiales involucrados.

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. Para los materiales tipo suelo, se deberán definir los ensayos se realizan a cada muestra, entre otros: determinación del contenido de humedad, peso unitario, peso específico de sólidos, granulometría, límites de Atterberg, corte directo y triaxial; para materiales tipo roca: peso unitario, compresión simple y carga puntual.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

Se debe desarrollar de forma completa el plan de ensayos que resulte del análisis de la exploración del subsuelo y de los requerimientos propios del estudio previa aprobación de la interventoría. El Consultor deberá presentar en su propuesta como mínimo los ensayos de laboratorio presentados en la tabla 4, sin embargo, si por las características de las áreas de estudio se requiere realizar cambios de los ensayos de laboratorio, se podrá realizar siempre y cuando sea sustentado técnicamente y aprobado por la interventoría y/o supervisión.

Tabla 4. Plan de Ensayos de Laboratorio (Mínimos Requeridos)

ENSAYOS DE LABORATORIO	PARA 4 SITIOS - CANTIDAD	UNIDAD
Peso Unitario	120	Un
Humedad Natural	120	Un
Peso específico de solidos	30	Un
Límites de Consistencia (líquido y plástico)	120	Un
Granulometría por tamizado con lavado	24	Un
Carga puntual en roca	24	Un
Corte directo Consolidado Drenado tiempo 3 puntos	17	Un
Compresión simple en roca	18	Un
Compresión inconfinada (curva esf-def)	14	Un

Los parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos. La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

2.4 Zonificación geotécnica y determinación del modelo geológico – geotécnico

A partir de la integración de la información sobre los aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, de exploración del subsuelo y de resultados de ensayos de laboratorio, se deberán generar planos a escalas 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0 m o de mayor detalle, donde se presenten las zonas homogéneas en términos de su comportamiento geotécnico que permitan identificar patrones de comportamiento.

En cada una de las zonas se deberán determinar entre otros aspectos los mecanismos actuales y potenciales de inestabilidad, composición y distribución estratigráfica de los materiales y su relación con las condiciones geológicas, geomorfológicas, de drenaje, identificación de comportamientos típicos ante diferentes solicitaciones, evaluación de parámetros representativos de resistencia y determinar las relaciones esfuerzo-deformación, etc.

La zonificación elaborada debe orientar la selección de los sitios puntuales y las secciones transversales sobre los cuales se realizarán los análisis detallados de estabilidad. Para cada una de las unidades definidas se debe establecer y describir el respectivo modelo geológico-geotécnico; cada uno de estos modelos debe ser cotejado con la información existente de informes anteriores y la obtenida del reconocimiento geológico del sector y de la exploración geotécnica realizada, para garantizar su validez.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

El modelo es el resultado del análisis y la interpretación de la información obtenida de los estudios básicos, combinados con el trabajo de exploración geotécnica y caracterización de materiales mediante ensayos de campo y/o laboratorio.

Se deberán generar los planos planta y perfil, que muestren la distribución geométrica y estratigráfica, nivel freático y parámetros determinados para cada estrato.

2.5 Análisis de Estabilidad

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 o probabilidad de falla 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). 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, la descripción de los métodos de análisis, aplicabilidad de análisis retrospectivos, justificación de parámetros geomecánicos (dando prevalencia a los ensayos de laboratorio) incluyendo análisis de confiabilidad o representatividad y los archivos de salida de los programas de computador utilizados

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.

2.6 Conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados de todas las etapas, se realizarán las recomendaciones de mitigación para cada uno de los sitios de estudio y asociadas al modelo geológico geotécnico generado con su respectivo análisis costo - beneficio considerando las variables pertinentes.

3 ENTREGABLES

El consultor deberá entregar al IDIGER previa revisión y aprobación del interventor un documento por cada sitio de estudio, con los siguientes entregables:

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS TÉCNICOS	
I	**GENERALIDADES**
	Generalidades: Localización, área, polígono.
	Descripción y registro fotográfico estado actual de la zona

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS TÉCNICOS	
II	**RECOPILACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA**
	Análisis de estudios regionales de zonificación de amenazas, zonificación geotécnica, Información geológica, geomorfológica, hidrogeológica e hidrología, fotografías aéreas y mapas temáticos.
	Informe de consultas a empresas de servicios públicos ESP y entidades distritales e investigación normativa.
III	**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**
	Plano topográfico a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0 m o de mayor detalle, que incluye: curvas de nivel, localización de viviendas, 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.
IV	**ESTUDIOS BÁSICOS**
IV.1	**INFORMACIÓN GEOLÓGICA**
	Informe geológico que debe contener: marco geológico regional incluyendo plano correspondiente, estratigrafía local, geología estructural local y modelo geológico local.
	Plano geológico local con secciones transversales y datos estructurales, a escala 1:1000 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.
	Análisis multitemporal del área estableciendo condición y características de la ladera antes de la implantación del barrio, dinámica de procesos, modificaciones e intervención del drenaje.
	Interpretación de los resultados
	Mapa geomorfológico escala 1:1000 o de mayor detalle
IV.3	**CONDICIONES DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBSUPERFICIAL**
	Determinación de la posición del nivel freático y su variabilidad.
IV.4	**EVALUACIÓN DEL DRENAJE SUPERFICIAL**
	Informe con información de Cuenca, subcuenca y/o microcuenca hidrográfica del área en estudio, Red Hídrica, análisis multitemporal, modificación de la red de drenaje natural.
	Informe de redes existentes, caracterización de las unidades, obtención de planos de redes de EAB – ESP
	Planta de levantamiento de redes de alcantarillados (A. Lluvias – A. residuales)
	Identificación de vertimientos.
IV.5	**SISMOLOGÍA**
	Condiciones de incidencia sísmica de acuerdo al Decreto 523 de 2010
IV.6	**COBERTURA Y USO DEL SUELO**
	Informe de análisis de cambios de cobertura con énfasis en minería y canteras.
IV.7	**INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**
	Plano de ubicación de exploración geotécnica directa o indirecta, estaciones de levantamiento geológico, estaciones de levantamiento de discontinuidades y accidentes geográficos
	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).

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

INFORME GENERAL DE ESTUDIOS TÉCNICOS	
	Informe de exploración por métodos indirectos
V	**ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA Y DETERMINACIÓN DEL MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO**
	Informe de determinación de las condiciones geotécnicas del subsuelo. Modelo Geológico-Geotécnico y zonificación geotécnica.
	Planos planta perfil de zonificación geotécnica y modelo geológico - geotécnico
VI	**ANALISIS DE ESTABILIDAD**
	Informe de Planteamiento detallado, definición de mecanismos de falla y agentes detonantes
	Determinación del comportamiento de materiales
	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.
	Determinación del comportamiento de materiales
VII	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
	Recomendaciones generales de mitigación en función de los resultados obtenidos.

4 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.

4.1 Informe final

El informe debe contener como mínimo:

- Material preliminar: comprende Portada, tabla de contenido. Glosario de signos, símbolos, unidades, abreviatura, siglas o términos.
- Cuerpo del informe: comprende Introducción, núcleo del informe, ilustraciones y tablas esenciales, Lista de referencias /fuentes consultadas en la preparación del informe en los lugares pertinentes del texto), las entradas en la lista deben seguir la Norma ISO 690 (NTC 1160) sobre referencias bibliográficas para libros y folletos.
- Anexos: Planos, Gráficas, Ilustraciones o tablas complementarias, archivos nativos de análisis de estabilidad e información geográfica.
- Material Excepcional: Material que por su extensión no es fácilmente incorporable en el cuerpo del informe. Material Complementario: Lista de distribución, lista de destinatarios iniciales del informe.

Requerimientos de presentación del informe

El Contratista debe entregar el informe final impreso en original y 3 copias digitales idénticas debidamente etiquetadas. Dichas copias digitales incluyen los planos firmados o escaneados en original.

La cantidad máxima de folios que puede contener un tomo es de 200; si el estudio tiene planos, estos deben ser presentados totalmente identificados en otro volumen, las hojas deben venir perforadas a tamaño oficio y el informe debe venir legajado en carpeta de yute.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

La numeración se debe realizar de acuerdo al volumen del conjunto de subtítulos (Vol 1, Informe Final), los informes superiores a 200 folios, deben identificarse en dos o más series consecutivas. La numeración de las divisiones y las subdivisiones debe seguir la norma ISO 2145 (NTC1072). Los títulos se deben imprimir de modo que se refleje la jerarquía numérica utilizada.

Las páginas se deben identificar mediante números arábigos, en forma consecutiva, a lo largo del informe. Cuando las hojas se imprimen por los dos lados, se debe procurar que no queden hojas en blanco, pero si son necesarias todas las páginas del informe deben venir numeradas y cada volumen debe tener una numeración independiente.

Portada del Informe: Clasificación de seguridad, Nombre y dirección de la organización responsable, Título y Subtítulos, Nombre del autor, Fecha de publicación, Notas especiales de ser necesarias.

Hoja de datos: La información Bibliográfica consignada en la hoja de datos se hace necesaria para la entrada en sistemas de recuperación por computador.

Medios digitales: Título del estudio, Logo y nombre de la firma Consultora, Nombre del Autor o Representante de la firma, Títulos y Subtítulos. Indicar si es el documento original o la copia, numero de contrato suscrito con el IDIGER, Fecha de publicación.

Label identificando nombre de estudio, firma, número de contrato, debe contener un listado del contenido del CD, Debe contener inmerso en el medio digital, la versión PDF de todo el Estudio, incluyendo figuras, planos y/o Mapas, El número de medios Digitales, debe corresponder a un original y una copia respectivamente.

Metadato e información geográfica

Metadato: 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 Consultor debe diligenciar y presentar en forma digital y análoga. Para tal efecto, del IDIGER hará entrega del formato digital en Excel, por lo que el consultor deberá solicitar al IDIGER el documento en el cual se realiza la descripción del metadato con el fin de que este sea aprobado por la entidad.

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).

Licencias

Para la validación de los diseños, el Consultor deberá incluir todas las licencias registradas de cada software utilizado para la elaboración de los análisis y diseños en las diferentes temáticas desarrolladas dentro del presente proceso de contratación, en el marco de la utilización de herramientas computacionales de segura procedencia a fin de obtener resultados confiables y reales de los análisis.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

4.2 Presentación con diapositivas

El Consultor deberá preparar una presentación en Power Point donde se indiquen las características y resultados del estudio, 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 con el IDIGER y los archivos digitales de la presentación también deberán entregarse al IDIGER.

5 REUNIONES PERIÓDICAS DE CONTROL Y ENTREGA DE INFORMES

En las instalaciones del IDIGER, 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 o final, la interventoría y el supervisor de la interventoría 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 alternativa. En las reuniones que se considere pertinente se convocarán al grupo de especialistas del consultor.

El programa de reuniones y el material debidamente revisado y aprobado por la interventoría antes de cada entrega, que debe presentar el Consultor y suministrar en las reuniones será el siguiente:

PRODUCTO	CONTENIDO TEMÁTICO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LA INTERVENTORÍA
Cronograma	A los 2 días hábiles del inicio del contrato, debe presentar cronograma de actividades detallado de los 4 sitios, incluir reuniones, entregas de informes parciales, revisión interventoría (5 días).
Programa de exploración	A los 15 días calendario del inicio del contrato, debe presentar el programa de exploración geotécnica de los 4 sitios, de acuerdo con la evaluación geológica, geomorfología previa revisión y aprobación de interventoría.
Informe parcial 1	Sitios 1 y 3: Recopilación de información, conceptualización de las condiciones del área, presentación de programación y metodología de levantamientos topográficos, metodología y programación de la exploración del subsuelo basada en la evaluación geológica, geomorfología y recopilación de información secundaria y en los conceptos técnicos de IDIGER.
Informe parcial 2	Sitio 1 Y 3: Topografía, planos e informe y Estudios básicos (condiciones de agua superficial y subsuperficial, evaluación del drenaje superficial, sismología, análisis de la cobertura y usos del suelo, culminación de investigación geotécnica (directa, indirecta y ensayos de laboratorio). Sitios 2 y 4: Recopilación de información, conceptualización de las condiciones del área, presentación de programación y metodología de levantamientos topográficos, metodología y programación de la exploración del subsuelo basada en la evaluación geológica, geomorfología y recopilación de información secundaria y en los conceptos técnicos de IDIGER.
Informe parcial 3	Sitios 1 y 3: Contenido de los informes parciales 1 y 2 zonificación geotécnica y definición del modelo geológico geotécnico. Sitios 2 y 4: Topografía, planos e informe y Estudios básicos (condiciones de agua superficial y subsuperficial, evaluación del drenaje superficial, sismología, análisis de la cobertura y usos del suelo, culminación de investigación geotécnica (directa, indirecta y ensayos de laboratorio).
Informe parcial 4	Informe Final Sitios 1 y 3: Contenido de los informes parciales aprobados 1, 2 3 más análisis de estabilidad, conclusiones y recomendaciones.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

PRODUCTO	CONTENIDO TEMÁTICO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LA INTERVENTORÍA
	Sitios 2 y 4: Contenido de los informes parciales 1 y 2 zonificación geotécnica y definición del modelo geológico geotécnico.
Informe Final	Informe Final Sitios 2 y 4: Contenido de los informes parciales 1, 2, 3, 4 más análisis de estabilidad, más conclusiones y recomendaciones.

El Supervisor y/o la interventoría podrán realizar revisiones previas a las fechas de entrega de productos antes mencionadas 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. De igual forma el Consultor debe garantizar la presencia de los profesionales que intervienen en la ejecución del estudio en cada una de las reuniones de socialización del proyecto, así cuando IDIGER requiera con el fin de aclarar y esclarecer cualquier inquietud que se tenga de parte de la Supervisión y/o la interventoría del Contrato.

El consultor está obligado a informar oportunamente a la supervisión y/o Interventoría de todos los posibles cambios en los avances de los trabajos con el fin de garantizar el adecuado control de éstos y de los productos parciales y el final, previo al recibo a satisfacción el consultor deberá realizar una socialización del producto final del contrato a la comunidad del sector.

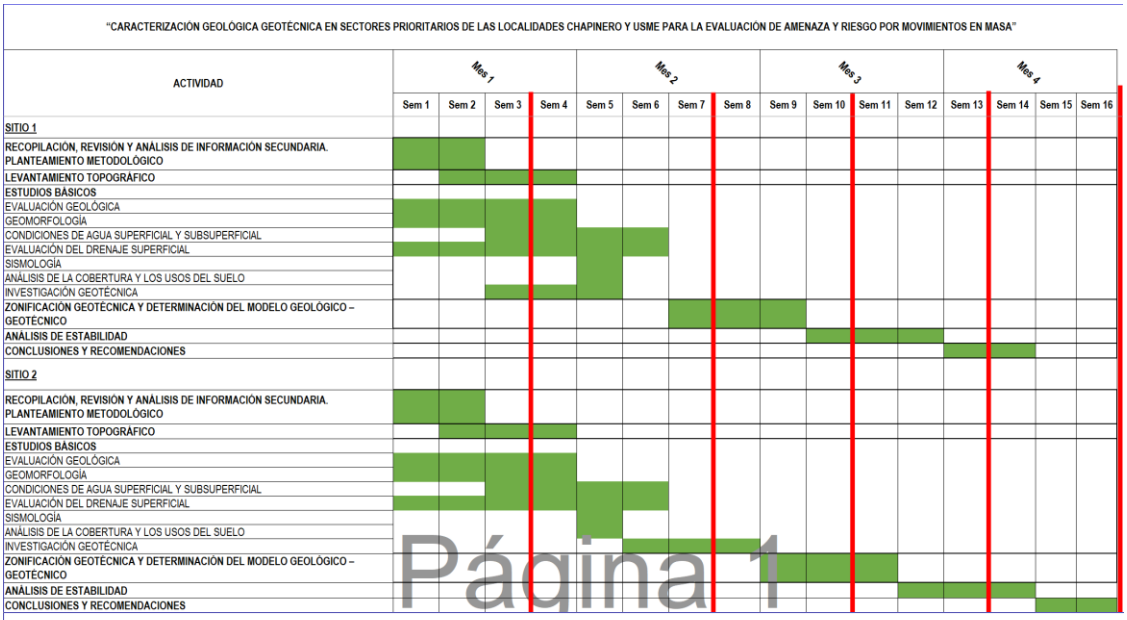
Considerando que la entrega de los productos al IDIGER debe contar con la revisión y aprobación de la Interventoría, es necesario que el Consultor entregue avances parciales y así garantizar para que ésta realice sus observaciones y el Consultor cuente con el tiempo para radicar la versión de conformidad con lo dispuesto con las observaciones de la Interventoría.

6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA

Se ha establecido un cronograma en el cual se estima que todas las actividades pueden ser ejecutadas. El Consultor debe ajustar el mismo a sus rendimientos, pero no podrá emplear mayor tiempo del establecido. Así mismo deberá plasmar las fechas de entrega de informes con el contenido requerido siendo coherentes con las actividades y entregas.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



7 NORMATIVIDAD

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

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

- **Decreto 1807 2014:** Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.

Legislación y normatividad Ambiental Vigente requerida:

Decreto 1220 de 2005: Licencias ambientales
Decreto 1449 de 1977: Conservación y protección del recurso hídrico.
Ley 373 de 1997: Ahorro y uso eficiente del agua en Colombia
Decreto 1541 de 1978: Reglamenta de uso de aguas superficiales y subterráneas

- **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:** 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:

Recurso hídrico:

- **Decreto 2811/1974.** 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.

Residuos líquidos.

- **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.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

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.

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 persona 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

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co
Código Postal: 111071

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** 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.

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071

- **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

Diagonal 47 Nº 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292800
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071