ANEXO TECNICO 1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

FDLSC CMA-xxxx-2018: OBJETO: "CONTRATAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA A LOS ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD, Y RIESGOS POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA Y FLUJOS DE ESCORRENTÍA, ASI COMO EL DISEÑO DETALLADO DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL BARRIO GUACAMAYAS, Y LA URBANIZACION PASEITO EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL, BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL".

CAPITULO 1

El presente anexo técnico no exime al Contratista de la responsabilidad legal que este tiene sobre la calidad de los trabajos que deban ser realizados para dar cumplimiento al objeto del contrato de consultoría. Por otra parte, en desarrollo de la Interventoría a los estudios y diseños, deberán seguirse las especificaciones particulares, las cuales prevalecerán 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. El consultor podrá señalar la aplicación de una especificación particular en caso de que esta no esté cubierta por los documentos del contrato.

El Proponente al que se le adjudique el proceso y que suscriba la minuta del contrato, deberá adelantar las actividades y acciones necesarias que conlleven al cumplimiento de las obligaciones previstas en el Contrato y sus Anexos, para lo cual deberá disponer de los equipos, materiales y el personal suficiente. Por lo tanto, el Fondo de Desarrollo Local no reconocerá pago alguno por concepto de Stand-by o pagos adicionales por trabajos en horario nocturno.

1. LOCALIZACIÓN DE ZONAS OBJETO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TOMADAS DE LA FICHA IDIGER

1.1 POLÍGONO PASEÍTO

El polígono propuesto para la ejecución de estudios y diseños de obras de mitigación de riesgos, se encuentra afectado por flujos de escorrentía superficial y subsuperficial, que a su vez han detonado movimientos del terreno y por ende daños en la infraestructura ubicada en su interior. Para este sector, El IDIGER, ha realizado visitas técnicas y ha emitido múltiples informes técnicos, dentro de los cuales se destaca el Diagnostico Técnico 2173, el cual fue elaborado mediante el contrato de consultoría 203 de 2004. En este Diagnóstico, se manifiesta que el sector se encuentra afectado por "*un problema de manejo inadecuado de aguas superficiales y subsuperficiales, por una intervención irresponsable y agresiva del medio ambiente, que origina movimientos superficiales localizados de algunos sectores de terreno y posibles daños en instalaciones subterráneas, todo*

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

lo cual se manifiesta en agrietamientos de varios elementos del mobiliario urbano, como andenes, cunetas y otros similares, y humedades en las viviendas; esto conlleva, a su vez, a una afectación del bienestar de los habitantes, principalmente su salud, y en una precepción de encontrarse en situación de alto riesgo…".

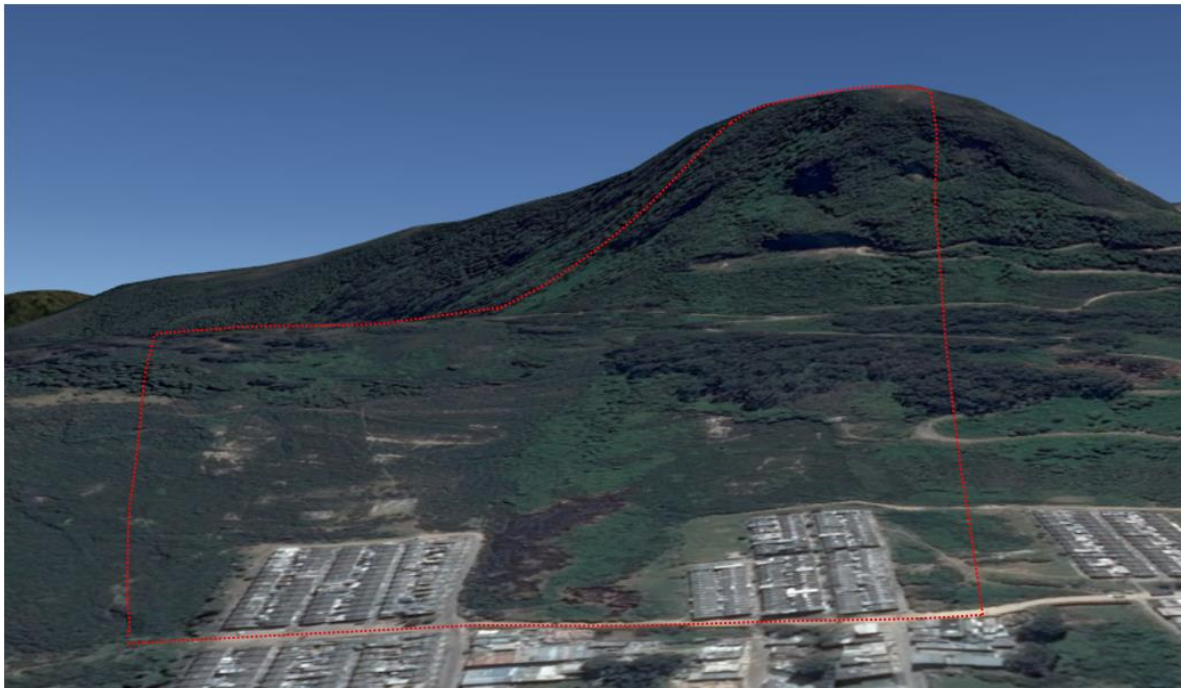
En el Diagnostico Técnico 2173, también se advierte que "*de no tomarse medidas adecuadas en forma oportuna es posible que el proceso evolucione hasta generar procesos de inestabilidad global de la ladera, dado que en la actualidad se observan procesos activos de erosión, los taludes superiores se encuentran desprotegidos de capa vegetal y no hay manejo adecuado de las aguas de escorrentía y subterráneas*". Posteriormente en visitas e informes técnicos, como la Ficha Técnica de Sitios de Intervención por Remoción en Masa con código IDIGER 4-037 de 2011, el IDIGER ratifica lo observado y descrito en el Diagnostico Técnico 2173, y propone el polígono de intervención para estudios y diseños.

Teniendo en cuenta lo anterior, el FDLSC con base en los informes técnicos IDIGER y recorridos de campo realizados por su equipo técnico, ha delimitado el siguiente polígono para el desarrollo de los estudios y diseños, de tal manera que el mismo permita caracterizar de manera adecuada los flujos de escorrentía superficial y subsuperficial, que según lo observado en campo, se captan y/o infiltran a lo largo de todo el polígono delimitado en la Figura 2; especialmente en la zona alta y media del mismo.



Vista en planta del polígono propuesto para el desarrollo de estudios y diseños por procesos de remoción en masa Sector Paseíto. Área aproximada 300.164 metros cuadrados.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co



Vista tridimensional del polígono propuesto para el desarrollo de estudios y diseños por procesos de remoción en masa Sector Paseíto. Área aproximada 300.164 metros cuadrados.

Los procesos de remoción en masa existentes en el polígono presentado, se ubican en diferentes sectores afectando taludes de corte posiblemente realizados para la urbanización del sector, taludes remanentes de antiguos frentes de explotación minera, y la ladera en general. Como principal factor detonante y/o causante de daños directos en infraestructura pública y privada, se tienen los flujos de escorrentía superficial y subterránea, razón por la cual los estudios deberán analizar esta variable de manera detallada, estableciendo las obras que permitan mitigar su efecto de manera adecuada y contundente.

Para el desarrollo lo de estudios de amenaza por proceso de remoción en masa, la Alcaldía Mayor de Bogotá cuenta con la resolución 227 de 2006, la cual en su numeral 3.3.3 “Exploración Geotécnica”, establece que:

La investigación 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 procesos de inestabilidad identificados; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geoeléctricos, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índices y

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

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

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés, incluyendo el área de influencia definida en la FASE I del Estudio. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés.

ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla, más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos.

De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto, según el numeral 3.3.2.

iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.

iv. El uso de correlaciones para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido por esta Resolución, sin embargo, es entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

1.2 POLÍGONO GUACAMAYAS

El polígono propuesto para la ejecución de estudios y diseños de obras de mitigación de riesgos, se encuentra afectado por un proceso de remoción en masa de carácter retrogresivo, el cual afecta un talud de corte de

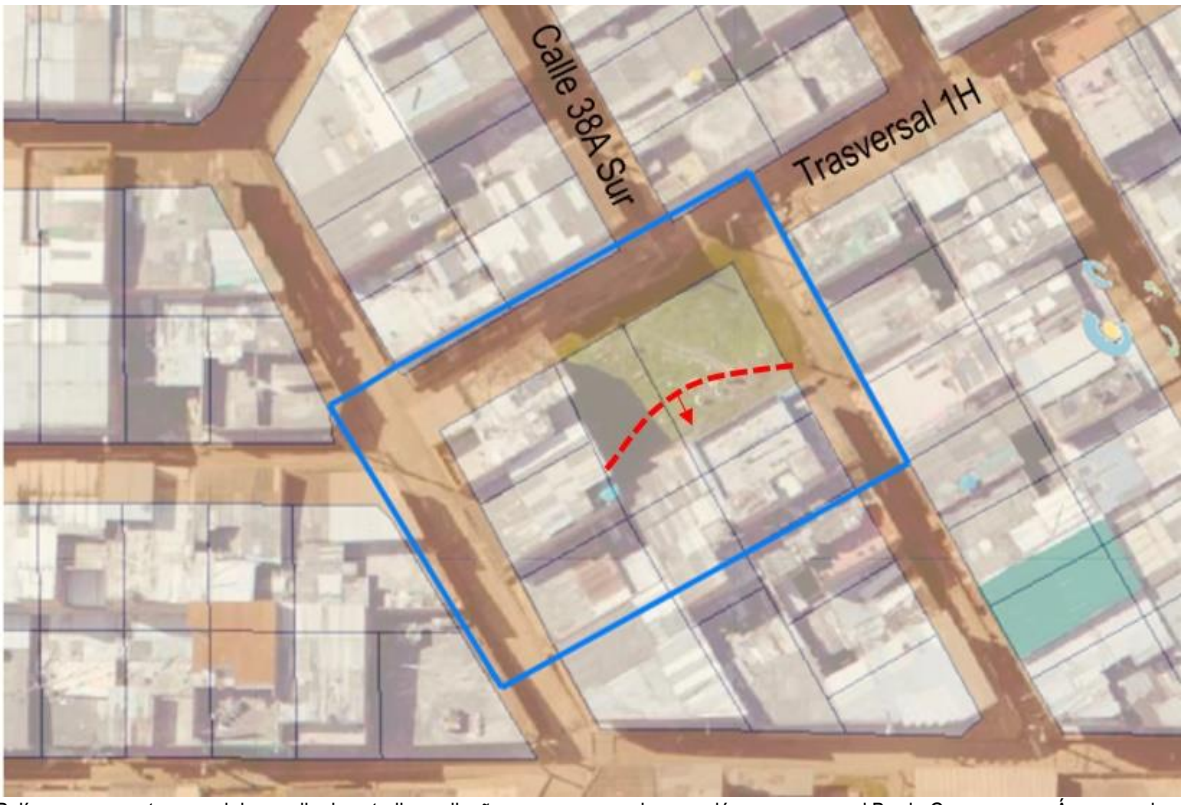
Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

aproximadamente 2 metros de altura y 30 metros de longitud. Según lo observado en terreno, este talud posiblemente fue realizado para la adecuación del terreno y posterior urbanización del sector.

El área afectada es una zona de ladera urbana, ocupada por viviendas de uno y dos pisos, así como por parques y vías pública. En total el polígono tiene un área de 2000 metros cuadrados, la cual se considera suficiente para realizar los análisis de vulnerabilidad y riesgo de la infraestructura expuesta a la amenaza identificada en el interior del polígono.

Para este sector, el IDIGER en el DI-10628 señala que "En la inspección visual realizada se identifica que el predio de la Carrera 2 13 No. 38 A — 15 Sur (Lote vacío - Espacio público), corresponde a una ladera de pendiente moderada en donde se implementó, en la parte baja, un muro en piedra pegada de aproximadamente 1.2 metros de altura y 10 metros de longitud, que servía de soporte de la escalera de acceso principal al predio de la Calle 38 Sur No. 2 A - 41. El muro presenta colapso en su parte media generando escombros en volumen de aproximadamente 2.5 m3, depositado en el sendero peatonal adyacente. En la parte media de la ladera se identifica una grieta de tracción de aproximadamente 3.0 metros de longitud y abertura de aproximadamente 2.0 centímetros."



Polígono propuesto para el desarrollo de estudios y diseños por procesos de remoción en masa en el Barrio Guacamayas. Área aproximada 2.000 metros cuadrados.

En el sector evaluado se identifica un talud de corte de aproximadamente unos 15 metros de longitud, posiblemente desarrollado para la adecuación del terreno y posterior construcción de las viviendas del sector, el proceso de

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

remoción en masa que se identifica corresponde a desprendimientos locales de material que se derivan de las faltas de obras de contención y medidas para el manejo de aguas de escorrentía, generando una situación de riesgo para los predios aledaños. Área aproximada 2.000 metros cuadrados.

El polígono de estudio busca realizar una sectorización de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por procesos de remoción en masa, en atención al Fallo de Tutela xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

Para este sector, el IDIGER en el DI-10628 señala que "*En la inspección visual realizada se identifica que el predio de la Carrera 2 13 No. 38 A — 15 Sur (Lote vacío - Espacio público), corresponde a una ladera de pendiente moderada en donde se implementó, en la parte baja, un muro en piedra pegada de aproximadamente 1.2 metros de altura y 10 metros de longitud, que servia de soporte de la escalera de acceso principal al predio de la Calle 38 Sur No. 2 A - 41. El muro presenta colapso en su parte media generando escombros en volumen de aproximadamente 2.5 m3, depositado en el sendero peatonal adyacente. En la parte media de la ladera se identifica una grieta de tracción de aproximadamente 3.0 metros de longitud y abertura de aproximadamente 2.0 centímetros.*"



Fuente: Alcaldía Local de San Cristóbal

2. PERSONAL MINIMO REQUERIDO

El siguiente es el equipo de personal mínimo requerido para el desarrollo de la Consultoría:

Cargo	Formación	Experiencia general	Experiencia específica	Dedicación

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DIRECTOR DE INTERVENTORIA	Profesión: Ing. Civil, con tarjeta profesional vigente. Especialista en Gerencia de proyectos	Quince (15) años	Exp. Específica: tres (3) años de experiencia específica en la Interventoría y/o supervisión de obras.	20 %
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	Profesión: Ing. Civil, con tarjeta profesional vigente. Maestría en Geotecnia	5 años	Exp. Específica: dos (2) años de experiencia específica en Interventoría de obras de mitigación de riesgos por procesos de remoción en masa, o análisis técnicos de riesgo por procesos de remoción en masa, o diagnóstico técnico de riesgos y/o evaluación de amenaza por procesos de remoción en masa.	20%
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	Profesión: Ing. Civil, con tarjeta profesional vigente.	5 años	Mínimo un (1) año como especialista estructural en el diseño de obras de mitigación de riesgos por procesos de remoción en masa.	15%
PROFESIONAL SOCIAL	Profesional áreas sociales	2 años	Mínimo un (1) año de experiencia especifica en proyectos de ingeniería civil	15%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	Bachiller	6 meses	6 meses como auxiliar administrativo	15%

3. EQUIPO PROFESIONAL HABILITANTE

El Fondo de Desarrollo Local considera que, como requisito habilitante, el oferente presente para verificación y calificación, el siguiente personal profesional,

Cargo	Formación	Experiencia general	Experiencia específica
DIRECTOR DE INTERVENTORIA	Profesión: Ing. Civil, con tarjeta profesional vigente. Especialista en Gerencia de proyectos	Quince (15) años	Exp. Específica: tres (3) años de experiencia específica en la Interventoría y/o supervisión de obras.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	Profesión: Ing. Civil, con tarjeta profesional vigente. Maestría en Geotecnia	5 años	Exp. Específica: dos (2) años de experiencia específica en Interventoría de obras de mitigación de riesgos por procesos de remoción en masa, o análisis técnicos de riesgo por procesos de remoción en masa, o diagnóstico técnico de riesgos y/o evaluación de amenaza por procesos de remoción en masa.

NOTAS:

1) El oferente deberá adjuntar a su oferta únicamente los documentos del personal profesional evaluable en estos pliegos de condiciones. Los demás miembros del equipo profesional y el personal auxiliar los allegará sólo el contratista ganador como requisito para suscribir el acta de inicio.

2) El proponente persona natural, o miembro de un consorcio o unión temporal, o cualquier otra persona podrá actuar en varios cargos a la vez, si cumple el perfil exigido para cada uno de ellos y su dedicación no sobrepasa el 100%.

3) Para calcular el tiempo de experiencia para un mismo cargo los traslapos de tiempo certificados solo se contarán una sola vez, para cargos diferentes se tomará el tiempo de experiencia en cada uno de ellos sin importar los traslapos con el otro cargo.

4) De acuerdo al Decreto 19 de 2012, Artículo 229, para el ejercicio de las diferentes profesiones acreditadas por el Ministerio de Educación Nacional, la experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico de educación superior exceptuando de esta condición las profesiones relacionadas con el sistema de seguridad social en salud en las cuales la experiencia profesional se computará a partir de la inscripción o registro profesional.

5) Para acreditar el requisito de especialista, se contará a partir de la obtención del título de especialista respectivo.

6) El oferente deberá aportar fotocopia legible de los títulos obtenidos en el exterior, para lo cual se debe anexar la respectiva convalidación u homologación.

7) Para acreditar la experiencia del personal, tanto los requisitos mínimos como los adicionales, se debe adjuntar lo siguiente:

a) Años de terminación y aprobación del pensum académico (experiencia profesional general): Certificación de la Institución de Educación Superior donde conste que terminó y aprobó el pensum académico y la fecha de terminación del mismo. El término se contará hasta la fecha de cierre del presente concurso. También podrá comprobarlo con hecho posteriores a la terminación del pensum académico como diploma, acta de grado o matrícula profesional.
b) Profesión: Diploma o acta de grado expedida por la institución de educación superior, si es otorgado en el exterior debe estar convalidado por el Ministerio de educación.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

c) Postgrado: Diploma o acta de grado expedida por la institución de educación superior, si es otorgado en el exterior debe estar convalidado por el Ministerio de educación.
d) Experiencia específica: Certificaciones laborales o de prestación de servicios donde conste el objeto del proyecto o proyectos donde participó, el cargo que ejerció y la fecha de inicio y terminación de la labor en cada proyecto. Para calcular el tiempo de experiencia específica cuando haya traslapos de tiempo, el tiempo se contará solo una vez.
e) Hoja de vida (formato de los pliegos). En dicho formato se certifica la aceptación del cargo y la dedicación de cada profesional.
f) Matrícula profesional y certificación de vigencia de la matricula profesional para las profesiones vigiladas por el COPNIA
g) NO se aceptan auto certificaciones.
h) Si durante la ejecución del Contrato se producen cambios en el personal estos podrán ser remplazados por otros, siempre y cuando cumplan como los requisitos mínimo exigidos y obtengan el mismo puntaje que obtuvo el profesional a reemplazar, aplicando los criterios de evaluación del presente pliego de condiciones si se trata de personal que fue sujeto a evaluación.
i) El contratista, dentro de su autonomía administrativa, decidirá la remuneración y el tipo de contrato de cada miembro del personal, siempre y cuando sean de los permitidos por la legislación colombiana. Por lo tanto, no se les exigirá que cancelen los sueldos que indiquen en el cálculo de la oferta económica ni en ningún otro documento.

Sin perjuicio del personal mínimo exigido en el presente numeral, el contratista que resulte adjudicatario podrá establecer el número de personas a utilizar en el desarrollo de los trabajos, de acuerdo con el enfoque de organización que le dé a los mismos, pero debe garantizar la realización de éstos y por tanto los proponentes deben tener en cuenta todo el personal al calcular el valor de la propuesta.

La experiencia como profesor de cátedra, Director de Proyectos de Tesis o Asesor de Proyectos de tesis no se tendrá en cuenta como experiencia específica de los profesionales. La experiencia y formación del personal listado en la tabla anterior, se consideran como un requisito habilitante. Las hojas de vida, certificaciones y soportes académicos que demuestren los requisitos antes citados, deberán presentarse en el Sobre No. 1 de la propuesta, y serán verificadas por el FDLSC dando lugar a que las propuestas sean HABILITADAS O NO HABILITADAS dependiendo del cumplimiento de los requisitos establecidos para el personal clave habilitante. No se aceptarán traslapados en las certificaciones de experiencia. Por otra parte, las certificaciones de experiencia para el director de interventoría y el geotecnista, deberán ser expedidas por entidades públicas, y estar suscritas por el funcionario designado para tal fin.

Una vez EL FONDO apruebe el personal mínimo propuesto, éste sólo podrá ser cambiado durante la ejecución del proyecto con la aprobación del FONDO. El miembro del personal deberá cumplir los requisitos mínimos y como mínimo obtener el mismo puntaje que obtuvo el miembro que reemplaza en la evaluación de la propuesta, de acuerdo a los criterios del presente pliego de condiciones. En caso de no aprobarse el nuevo personal por parte del FONDO, el Contratista deberá presentar en un término de dos (2) días hábiles al recibo de la comunicación de no aprobación de las hojas de vida de los profesionales, nuevas hojas de vida que cumplan con los requisitos establecidos en los Pliegos de Condiciones.

EL FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE SAN CRISTÓBAL, se reserva el derecho de exigir, en cualquier momento, el reemplazo o retiro de cualquier empleado o trabajador vinculado al contrato.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

PROFESIONALES CON TÍTULO EXTRANJERO DOMICILIADOS EN EL EXTERIOR. El proponente debe tener en cuenta que todo profesional de la Ingeniería y sus profesiones auxiliares, en las ramas que se rigen por la Ley 64 de 1978, titulado y domiciliado en el exterior que, en virtud del contrato que se suscriba como consecuencia de esta Licitación, pretenda ejercer por tiempo determinado su profesión en Colombia, deberá obtener un Permiso Temporal al efecto, otorgado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus Profesiones Auxiliares - COPNIA -, de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en el Decreto 239 de 2000 y el Artículo 7º de la citada Ley. Lo anterior se aplica tanto al personal profesional del contratista como al contratista persona natural que se encuentre en las condiciones enunciadas. El incumplimiento de lo dispuesto en las normas mencionadas, constituye ejercicio ilegal de la profesión, sujeto a las sanciones correspondientes. En los demás casos, el profesional deberá contar con su Matricula Profesional y el técnico con su certificado, de acuerdo con la misma Ley 64 de 1978 y sus decretos reglamentarios.

En el caso de profesionales de la Arquitectura y de la Ingeniería con título extranjero y domiciliados en el exterior, en las ramas reguladas por leyes especiales, deberán cumplir con los requisitos que dichas leyes especiales establecen para el ejercicio temporal de su profesión en Colombia, so pena de incurrir en ejercicio ilegal de la misma, sujeto a las sanciones de ley.

Lo anterior, sin perjuicio del cumplimiento de las demás condiciones generales para trabajar en Colombia, exigidas por otras normas legales, tales como visas, etc.

EL FONDO deberá constatar el cumplimiento de las normas respectivas, antes de autorizar el ejercicio por parte del respectivo profesional.

La experiencia mínima requerida para cada miembro del equipo de trabajo, es un requisito mínimo para ejecutarse el proyecto, la totalidad del personal propuesto debe cumplir con los requisitos exigidos, pero esta no otorga puntaje alguno.

En caso que el proponente no cumpla con todo el personal o que alguno de ellos no cumpla con los requisitos mínimos establecidos, la propuesta será RECHAZADA.

El Contratista se obliga a que los profesionales estén disponibles físicamente cada vez que EL FONDO lo requiera, so pena de hacerse acreedor a las sanciones contractuales consagradas en la Ley 80 de 1993.

La experiencia como profesor de cátedra, Director de Proyectos de Tesis o Asesor de Proyectos de tesis no se tendrá en cuenta como experiencia específica de los profesionales.

El Contratista está obligado a emplear en la ejecución de los trabajos el personal técnico o tecnólogo, profesional y de especialistas propuestos, quienes deberán suscribir con el número de su Matricula profesional todos los informes, estudios, diseños y planos de construcción en sus respectivas áreas, los cuales deben ser avalados por EL FONDO.

EL FONDO, se reserva el derecho de exigir, en cualquier momento, el reemplazo o retiro de cualquier empleado o trabajador vinculado al contrato.

El Contratista se obliga a mantener al frente de los trabajos, durante el tiempo de ejecución del contrato, al

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

personal profesional establecido en este numeral, cuya hoja de vida deberá aportar con la propuesta.

La experiencia general y específica del personal deberá acreditarse mediante certificaciones expedidas por el respectivo contratante, las cuales contendrán, como mínimo, la siguiente información: nombre y descripción del proyecto, cargo ejercido por el profesional, período durante el cual se desempeñó.

Los plazos serán aproximados por exceso o por defecto a la décima de mes, así: si la centésima de mes es igual o superior a 5, se aproximará por exceso, y si es inferior a 5, se aproximará por defecto.

Si por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, debidamente comprobados, se requiere cambiar a un profesional, éste deberá ser reemplazado por otro que cumpla los requisitos establecidos en este pliego de condiciones, previa aprobación por parte del FONDO. La no observancia de este requisito se considerará como incumplimiento del contrato, afectando la garantía única de cumplimiento.

4. DESCRIPCION DEL ALCANCE DE LA INTERVENTORIA

Se deberá realizar la interventoría técnica, administrativa y financiera a los estudios y diseños detallados, donde se evaluará la estabilidad geotécnica de los polígonos de estudio definidos para La Urbanización Paseíto y el Barrio Guacamayas de la Localidad de San Cristóbal, de tal forma que se permita identificar la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo ante procesos de remoción en masa en los escenarios establecidos a corto y largo plazo. Esto debe permitir realizar el planteamiento de las estrategias, medidas y alternativas de mitigación del riesgo más favorable económicamente, consistentes con los análisis de zonificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, a partir de la información adquirida, recopilada y analizada.

5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista se obliga a dar cumplimiento a las obligaciones adicional a las obligaciones generales y demás que se encuentran en los documentos contractuales, las especificadas, así:

a. Obligaciones Generales

1. Cumplir con el objeto del contrato, el alcance del mismo en la forma y tiempo pactados, de acuerdo con la propuesta presentada y las condiciones requeridas en los estudios previos, pliego de condiciones y soportes técnicos.
2. Conocer a cabalidad el Pliego de Condiciones, el estudio previo y el contrato, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
3. Firmar el acta de iniciación de común acuerdo con el Supervisor y/o Interventor del acto contractual una vez legalizado y perfeccionado el presente contrato.
4. Mantener vigentes las garantías contractuales. Para el efecto deberá constituir, ampliar, prorrogar o modificar las garantías en el evento en que se aumente el valor del contrato, se prorrogue su vigencia o se modifiquen sus condiciones. Así mismo, EL CONTRATISTA debe reponer las garantías cuando el valor de las mismas se vea afectado por razón de siniestros. De lo anterior el contratista debe comunicar a la compañía de seguros.
5. Realizar oportunamente los pagos al sistema de seguridad social y parafiscales de acuerdo con el artículo

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

23 de la ley 1150 del 2007.

6. Acreditar que se encuentra al día en el pago de seguridad social y parafiscales (cuando el FDL así lo requiera).
7. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause al Fondo de Desarrollo Local por el incumplimiento del contrato.
8. Presentar informes de avance o detallados al Supervisor y/o Interventor del contrato, cuando este los solicite.
9. Presentar los documentos que permitan verificar el cumplimiento de las obligaciones, para la realización del respectivo pago.
10. Suscribir acta de liquidación previa terminación del presente contrato y de informe final de ejecución, avalado por el Supervisor y/o Interventor del acto contractual.
11. Cumplir totalmente y a entera satisfacción con el FDLSC con el objeto del contrato hasta su finalización.
12. En el evento que el contratista por razones, o situaciones de mantenimiento, adecuación u otra circunstancia que pueda ser prevista no pueda realizar las actividades Contratadas, éste debe adelantar las acciones conducentes para que el objeto del contrato se atienda sin restricciones que puedan afectar la operación de la Entidad.
13. Cancelar oportuna y totalmente a sus trabajadores y proveedores.
14. Reconocer y pagar directamente y a sus expensas los daños y perjuicios causados a terceros durante el desarrollo del contrato, por hechos suyos o del personal a su cargo.
15. Observar en todo momento un trato respetuoso para los representantes y funcionarios del FDLSC, así como también para el Supervisor y/o Interventor en desarrollo de este contrato.
16. A formular oportuna y respetuosamente las sugerencias y recomendaciones que conduzcan a la correcta ejecución del contrato.
17. Aplicar las medidas aconsejadas por las normas de seguridad industrial para evitar los accidentes de los empleados que laboren bajo su dependencia.
18. A ceder el contrato previa autorización de la Entidad contratante en caso de sobrevenirle causales de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición para continuar su ejecución. Si ello no fuera posible se compromete a renunciar al contrato.
19. Abstenerse de ceder el contrato sin la expresa autorización dada por escrito por parte del FDLSC.
20. Pagar los salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para la realización de los trabajos, lo mismo que el pago de impuestos, gravámenes, aportes y servicios de cualquier género establecidos por la ley colombiana.
21. EL CONTRATISTA deberá dar cabal cumplimiento a los compromisos de anticorrupción, apoyando la acción del estado colombiano y del FONDO para fortalecer la transparencia y la responsabilidad de rendir cuentas. Dentro de este marco, el contratista se compromete a impartir instrucciones a todos sus empleados y agentes y a cualesquiera representantes suyos, exigiéndoles el cumplimiento en todo momento de las leyes de la República de Colombia y especialmente de aquellas que rigen la presente contratación, y les impondrá la obligación de no ofrecer o pagar sobornos o cualquier halago corrupto a los funcionarios del FONDO y al personal de Interventoría, durante el desarrollo de la obra
22. Teniendo en cuenta el tipo de actividad por ejecutar la cual se caracteriza por ser consultoría especializada para el desarrollo de estudios de ingeniería, el Consultor deberá vincular personal de la localidad en aquellas actividades que lo permitan, en cumplimiento de la Directiva 007 de 2007 del Alcalde Mayor de Bogotá D.C.
23. En los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993 el CONTRATISTA será civilmente responsable frente al

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

FONDO de los perjuicios originados por el deficiente desempeño de sus funciones y obligaciones previstas en el contrato, además de las sanciones penales a que hubiere lugar.

24. Llevar a cabo las correcciones y ajustes a los informes técnicos, recomendadas por el supervisor y/o interventor, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes al recibo de la comunicación.
25. Tener la disponibilidad de los profesionales presentados en su propuesta de acuerdo al cronograma, los cuales deben asistir obligatoriamente a las reuniones que el FDL o cualquier ente de control requiera o considere pertinentes.
26. Se consideran imputables al contratista todas las acciones y omisiones de su personal, subcontratistas y proveedores, así como del personal al servicio de estos últimos. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra el FONDO DE DESARROLLO LOCAL por la cual deba responder EL CONTRATISTA, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que EL CONTRATISTA adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver el conflicto y evitar perjuicios a AL FONDO DE DESARROLLO LOCAL. Si EL CONTRATISTA no logra resolver la controversia en el plazo que fije EL FONDO DE DESARROLLO LOCAL, la misma podrá hacerla directamente y EL CONTRATISTA asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo.
27. Rendir y presentar durante el término de ejecución del contrato, en caso de que se requiera, los informes adicionales solicitados por el supervisor y/o interventor o entes de control o dirección del Distrito.
28. Asistir a las reuniones que sean convocadas por el interventor del contrato o el ordenador del gasto del fondo, para revisar el estado de ejecución del mismo, el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista o cualquier aspecto técnico referente al mismo.
29. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas en las Condiciones Especiales del contrato

En cualquiera de los eventos anteriores en donde le FONDO se vea afectado, el CONTRATISTA autoriza al FONDO a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al contratista. En todo EL FONDO podrán realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.

b. Obligaciones en materia de ejecución.

1. Realizar la interventoría técnica, administrativa y financiera de acuerdo a las normas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), acatando las modificaciones que por necesidad establezca el FONDO.
2. Realizar la interventoría técnica, administrativa y financiera a la totalidad de los estudios y diseños con las especificaciones técnicas requeridas de acuerdo a las fases, si se requiere.
3. Verificar que las actividades que se realicen durante la ejecución del contrato se facturen de acuerdo con los precios fijados en las condiciones contractuales, cualquier omisión, irregularidad, cambio y/o alteración de las cantidades y precios contractuales supondrá, por parte del FONDO, asumir las acciones legales a que haya lugar, previos descargos del ejecutor del contrato.
4. Elaborar y presentar para aprobación del supervisor el cronograma de actividades.
5. Cumplir con el cronograma de actividades detallado aprobado por el supervisor
6. Realizar y presentar todos los informes de avance y al término de las actividades el informe final definitivo.
7. Llevar a cabo todas las labores necesarias para alcanzar el objeto de este proyecto relacionado la interventoría técnica, administrativa y financiera a estudios y diseños, ciñéndose a las normas técnicas vigentes y a rehacer a sus expensas cualquier estudio que resulte mal ejecutado.
8. Dar estricto cumplimiento a las condiciones ambientales que exija la norma.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

9. Tener disponibilidad para la realización de visitas al sitio del proyecto de acuerdo con solicitud presentada por el supervisor.
10. Elaborar los informes técnicos necesarios de acuerdo con los aspectos técnicos contenidos en los pliegos y según el Manual de Especificaciones Técnicas que tenga lugar.
11. Entregar oportunamente los informes de acuerdo con las fechas preestablecidas en el Anexo Técnico los cuales deben estar debidamente firmados por los profesionales que participan en el mismo.
12. Establecer los procedimientos y controles necesarios con el fin de contar con información verídica y suficiente de actividades ejecutadas en las oportunidades definidas por el FONDO.
13. Emplear en la ejecución del contrato el personal idóneo y suficiente y presentar los soportes requeridos en el tiempo indicado en los pliegos de condiciones.
14. Garantizar el transporte adecuado y suficiente para las visitas necesarias para cumplir con las condiciones y tiempos de ejecución establecidos en el pliego de condiciones.
15. Todas las demás inherentes al objeto del contrato.
16. Mantener todos los recursos necesarios para el normal y completo desarrollo del objeto contractual y tener disponible y emplear en la realización de los estudios para los diseños el personal requerido para el contrato, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones. Si durante la ejecución del contrato se requiere el cambio de alguno de los profesionales, deberá reemplazarse por otro de iguales o de mayores calidades técnicas, previamente aprobado por el FONDO.

c. Obligaciones en materia de obligaciones laborales, seguridad social y parafiscales.

El CONTRATISTA asumirá el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para el desarrollo del proyecto, lo mismo que el pago de los impuestos, gravámenes, aportes parafiscales y servicios de cualquier género que establezcan las leyes colombianas.

En virtud de lo anterior, el CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a lo señalado en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 modificado por el artículo 23 de la ley 1150 de 2007, para lo cual deberá aportar al FONDO, certificación expedida por el revisor fiscal cuando exista, de acuerdo con los requerimientos de la ley, o por el Representante Legal cuando no se requiera de revisor fiscal, del cumplimiento de sus obligaciones con el Sistema de Seguridad Social Integral (sistemas de salud, pensiones y riesgos profesionales), y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Servicio Nacional de Aprendizaje e ICBF, cuando a ello hubiere lugar.

Adicionalmente a la liquidación del contrato el supervisor del mismo, deberá verificar y dejar constancia del cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA frente a los aportes y obligaciones antes señaladas, durante la vigencia del contrato.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007, la acreditación del cumplimiento por parte del CONTRATISTA de sus obligaciones con el Sistema de Seguridad Social Integral y aportes a las Cajas de Compensación familiar, Sena e ICBF, será requisito indispensable para la realización de cada pago derivado del presente contrato.

d. Obligaciones en materia de documentos

1. Presentar al momento de la iniciación del contrato los documentos señalados en el Pliego de Condiciones.
2. Obtener la asignación de un RUT para el Consorcio o Unión Temporal diferente a aquel que identifica a

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

cada uno de sus integrantes. (Si es Consorcio o la Unión Temporal la adjudicataria).
3. Presentar informes sobre su gestión con la periodicidad y contenido que le exija los pliegos, el FONDO y la supervisión.
4. Las demás obligaciones de entrega de documentos que estén en el Pliego de Condiciones.

e. Obligaciones en materia de aspectos financieros

5. Mantener los precios presentados en la propuesta según el tiempo de la vigencia del contrato.
6. Presentar las facturas necesarias para el pago, oportunamente y con los soportes correspondientes.
7. Asumir el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para la ejecución del contrato, lo mismo que el pago de honorarios, los impuestos, gravámenes, aportes y servicios de cualquier género que establezcan las leyes colombianas y demás erogaciones necesarias para la ejecución del contrato. Es entendido que todos estos gastos han sido estimados por el CONTRATISTA e incluidos en el precio de su oferta.
8. Para cada pago el contratista deberá presentar un informe detallado del costo ejecutado, debidamente certificado por el supervisor.
9. Cuando por causas imputables al contratista, fuere necesario prorrogar el plazo de ejecución del contrato y por ende del contrato del supervisor y/o interventor, deberá responder por los costos de honorarios adicionales originados por la prórroga.

6. CALIDAD.

Todas las actividades y estudios que requiera el contratista y/o los contratistas, deberán cumplir las especificaciones técnicas y normas vigentes que sobre la materia se exigen en este proceso.

Solamente se pagarán las actividades que cumplan con las especificaciones técnicas y normas vigentes. Para tal fin el FONDO y el contratista, llevarán a cabo las verificaciones que sean necesarios. Para la realización de estas verificaciones se seguirá el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), y las normas legales vigentes.

7. REUNIONES DE SEGUIMIENTO.

El contratista, el supervisor y el Fondo, a través de la supervisión técnica del contrato, sin perjuicio de que participen otros funcionarios de las diferentes áreas del Fondo de Desarrollo Local, establecerán reuniones periódicas, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto y de llevar un adecuado control al desarrollo, ejecución y cumplimiento del contrato. Se revisarán previamente los informes y las actividades que se vayan realizando y los demás aspectos a que haya lugar. De cada una de estas reuniones se levantará un acta firmada por los participantes, la cual será mantenida en custodia por el supervisor técnico del contrato.

En las reuniones como puntos mínimos se deberá evaluar el avance de las actividades ejecutada y programada, análisis de resultados, inconvenientes técnicos y sus propuestas de solución, tanto física como financiera.

Para cada reunión deberá contarse con los informes de la supervisión y del contratista, así como los principales puntos a tratar en la reunión periódica.

Los informes presentados formarán parte del acta de la reunión, deberán contener los soportes respectivos.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

CAPITULO 2

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN LA ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

1. ALCANCE

Es obligación del **Contratista** conocer, divulgar y aplicar los lineamientos de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Secretaria Distrital de Ambiente, Jardín Botánico y demás instituciones competentes, de igual manera aplicar lineamientos exigidos por la Alcaldía de San Cristóbal; para la elaboración del PMA y SG-SST en la etapa de estudios y diseños y posterior implementación en la etapa II de Construcción, así como ejecutar sus actividades o servicios sin crear riesgo para la Salud, la seguridad o el ambiente. El **Contratista** deberá tomar todas las medidas conducentes para evitar la contaminación Ambiental, la prevención de riesgos laborales durante la ejecución de sus operaciones o actividades. El **Contratista** no dejará sustancias o materiales nocivos para la flora, fauna o salud humana, ni contaminará la atmósfera, el suelo o los cuerpos de agua. La violación de estas normas, se considerará incumplimiento grave del Contrato y la ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTÓBAL podrá aplicar la cláusula penal o multas a que hubiere lugar, sin perjuicio de las demás acciones legales o sanciones que adelante la autoridad o ente competente de orden Distrital o Nacional.

El presente capítulo contiene las obligaciones que en materia de Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional (SISOMA), adquiere el **Contratista** para la ejecución de la Etapa Estudios y Diseños del Contrato adjudicado.

2. NORMATIVIDAD.

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

2.1 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

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

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

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

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.
- **Decreto 1594/1984.** Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control 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.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

- **Ley 430 de 1998.** Dicta normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

2.2 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.
- **la 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.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

- **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.

2.3 Y demás normatividad vigente aplicable, 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

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

CAPITULO 3
OBLIGACIONES TÉCNICAS ESPECIFICAS

2. DETALLE DE LAS OBLIGACIONES TÉCNICAS

Realizar la interventoría técnica, administrativa y financiera al contrato de consultoría mediante el cual se elaboren los estudios de amenaza, vulnerabilidad, y riesgos por procesos de remoción en masa y flujos de escorrentía, así como el diseño detallado de obras de mitigación de riesgos en el barrio guacamayas, y la Urbanización Paseíto en la localidad de san Cristóbal, Bogotá - distrito capital, de acuerdo con lo indicado en detalle en los anexos, los pliegos de condiciones, y lo demás que LA ENTIDAD considere necesario para la obtención de los estudios, documentos, planos completos y detalles constructivos de los proyectos.

En el caso de la realización de los estudios y diseños relacionados con áreas de protección, o zonas de manejo y protección Ambiental, se deberá consultar y cumplir con la totalidad de la normatividad indicada para este tipo de áreas, expedida por la EAAB, la Secretaria de Ambiente, el Jardín Botánico José Celestino Mutis y demás entidades relacionadas.

Verificar que los estudios y diseños cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, y verificar que ejecuten de conformidad con las normas vigentes, así como también, verificar que se tenga en cuenta los estudios existentes de zonificación y/o microzonificación de riesgo sísmico para Bogotá D.C.

Verificar que el consultor radique ante las entidades del distrito capital y las empresas de servicios las solicitudes, consulta, conceptos o aprobaciones necesarias para los estudios y diseños, en caso de requerirse.

De acuerdo con el alcance de los Estudios y Diseños, el Consultor es responsable del seguimiento de los trámites que se radiquen ante las entidades del distrito capital y empresas de servicios públicos, hasta obtener su concepto o aprobación, en caso de requerirse.

Verificar que el Consultor elabore los estudios y diseños necesarios para cumplir con el objeto del contrato verificando cada actividad a desarrollar, en función a su aplicabilidad o no aplicabilidad de acuerdo a la normatividad vigente, sobre su alcance y contenido general que se incluye en el presente anexo, y que deben servir como guía general para la elaboración metodológica para la etapa de Estudios y Diseños.

1. PRODUCTOS A ENTREGAR

3.1 Informes parciales

Se entregarán Informes Parciales conforme lo estipulado por el supervisor.

3.2 Informe final

Informe final donde se describan las actividades desarrolladas por el consultor, y se conceptúe sobre cada uno de los siguientes componentes de los estudios y diseños objeto de interventoría:

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

	TÍTULO
	GENERALIDADES
	Alcance del estudio
	Organización del informe
	Descripción de actividades realizadas
	Descripción del problema y sus posibles causas
	Delimitación geométrica del área de estudio
	Población Beneficiada (Familias y Personas) y Área Beneficiada
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
	Criterios
	Método de trabajo
	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO
	Criterios
	Método de trabajo
	Geología regional y local
	Geomorfología, incluye inventario de procesos
	CLIMA, HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, HIDROGEOLOGÍA Y SISMOLOGÍA
	Criterios
	Método de trabajo
	Clima, hidrología, hidráulica, hidrogeología y sismología
	COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO
	Criterios
	Método de trabajo
	Cobertura vegetal
	Usos del suelo
	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA
	Criterios
	Método de trabajo
	Investigación del subsuelo
	Zonificación geotécnica (suelos, macizo rocoso)
	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
	Criterios

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

	TÍTULO
	Método de trabajo
	Modelo Geológico – Geotécnico y Análisis
	EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
	Criterios aplicados
	Método de trabajo y metodologías aplicadas…
	Zonificación de amenaza por Fenómeno de Remoción en Masa para los escenarios actual
	EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
	Criterios aplicados
	Método de trabajo y metodologías aplicadas…
	Inventario de viviendas, aspectos socio-económicos, estadísticas e interpretación.
	Zonificación de vulnerabilidad por fenómeno de remoción en masa para los escenarios
	EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
	Criterios aplicados
	Método de trabajo y metodologías aplicadas
	Zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa
	DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO, ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ALTERNATIVAS PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO
	Planteamiento de estrategias estructurales
	Planteamiento de estrategias no estructurales
	planteamiento de alternativas

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

	TÍTULO
	EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
	Criterios aplicados y Método de trabajo
	análisis probabilístico
	DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO Y DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA
	Criterios aplicados
	Método de trabajo
	Planteamiento de alternativas y análisis probabilístico
	Comparación de alternativas
	Análisis de viabilidad de alternativas y selección de la alternativa más conveniente
	Zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para escenario con medidas de reducción y mitigación
	Definición de polígonos de posibles afectaciones por obra
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
	BIBLIOGRAFÍA
	ANEXOS

El Interventor deberá realizar y entregar a La Entidad, los respectivos informes de avance y productos de acuerdo a lo siguiente:

- A la suscripción del acta de inicio, presentará para la aprobación de la supervisión designada por la Entidad, un cronograma de actividades y de entrega de productos.

- A los treinta días (30) de iniciado el contrato, el consultor entregará la revisión del primer avance de los estudios y diseños, de acuerdo a los compromisos adquiridos por él, en el cronograma de actividades para entrega de productos, correspondientes al primer mes de ejecución.

- A los sesenta (60) días de iniciado el contrato, el consultor entregará la revisión del segundo avance de

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

los estudios y diseños, de acuerdo a los compromisos adquiridos por él, en el cronograma de actividades para entrega de productos, correspondientes al segundo mes de ejecución.

- A los noventa (90) días de iniciado el contrato, el consultor entregará la revisión del tercer avance de los estudios y diseños, de acuerdo a los compromisos adquiridos por él, en el cronograma de actividades para entrega de productos, correspondientes al tercer mes de ejecución.

Para el primero, segundo y tercer informe de revisión de los informes de avance de los estudios y diseños; el interventor con el visto bueno de la supervisión designada por La Entidad efectuará por escrito las observaciones que estime pertinentes a los informes de avance de los estudios y diseños y realizará las revisiones y aprobaciones de los diseños definitivos por parte del consultor. De igual forma el consultor deberá realizar las correcciones y ajustes solicitados, así como resolver los interrogantes y observaciones que surjan a la Interventoría y a la supervisión designado por La Entidad.

Para el cuarto y último informe que contiene los estudios y diseños definitivos, así como la entrega de las autorizaciones y/o permisos pertinentes de cada uno de los proyectos, la Interventoría y/o la supervisión designado por la Entidad efectuará por escrito las observaciones que estime pertinentes al informe final de los estudios y diseños y realizara las revisiones y aprobaciones de los diseños definitivos del consultor. De igual forma el consultor deberá realizar las correcciones y ajustes solicitados, así como resolver los interrogantes y observaciones que surjan a la Interventoría y a la supervisión designada por La Entidad.

El interventor deberá entregar en el informe final el 100% de todos los productos pactados para la interventoría, en el anexo técnico, en los pliegos y en las condiciones requeridas, sin tener en cuenta los avances entregados en los informes anteriores.

Todos los informes que presente el interventor deberán entregarse en estricto orden, con tabla de contenido, en sus respectivos capítulos, foliados y ordenados. Igualmente, los anexos documentales como planos deben ser descriptivos y con sus respectivas convenciones referenciado los datos técnicos de interés de cada proyecto. Igualmente, las imágenes y fotografías deben tener su respectiva descripción vista o referencia frente al producto.

Todo informe deberá contemplar el porcentaje de avance del producto, el estado del producto, las actividades pendientes para cumplir al 100% el producto, deberá ser descriptivo, analítico, y de acuerdo a cada temática o especialidad cada capítulo o tema deberá ser elaborado y suscrito por el profesional idóneo de la Consultoría, con el respectivo análisis y recomendaciones.

El interventor deberá asistir a los comités programados por la supervisión designada por la Entidad y entregará en el mismo comité un informe escrito del respectivo avance de los productos para el periodo que corresponda, deberá asistir acompañado de los profesionales que se requieran, para adelantar el respectivo seguimiento, el interventor deberá revisar, ajustar y cumplir los compromisos adquiridos en dicho comité y que quedarán consignados en la respectiva acta desupervisión.

La Interventoría y la supervisión designada por la ENTIDAD entregará al Consultor los formatos que considere necesarios y que deben ser diligenciados por este, para adelantar el respectivo seguimiento y cumplimiento de los productos pactados.

Todos los plazos anteriormente mencionados, se entenderán dentro del plazo contractual.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

2. METODOLOGÍA

La interventoría deberá verificar el desarrollo de los estudios y diseños, de acuerdo con la siguiente metodología.

Recopilación, revisión y análisis de información secundaria

Consiste en la recopilación y evaluación de la información disponible de la zona de estudio, como informes previos sobre los problemas de estabilidad identificados, estudios regionales de zonificación de amenazas, de zonificación geotécnica y sísmica, información geológica, geomorfológica e hidrológica, fotografías aéreas, mapas temáticos y en general toda la información que se considere necesaria para cumplir con el objeto del contrato.

Levantamiento topográfico

En vista de que se trata de zonas afectadas por movimientos de remoción en masa que se encuentran activos, para el diseño detallado y construcción de las obras se realizara el levantamiento topográfico de cada sector. Como resultado del levantamiento detallado se deben obtener los planos a escala adecuada, con curvas de nivel cada 0.5 m y perfiles para los análisis de estabilidad.

La información topográfica incluirá: localización de edificaciones, vías, redes de servicios públicos, cajas de alcantarillado, tanques, corrientes de agua, accidentes topográficos y en general, todo detalle que sea de interés para el estudio. El trabajo topográfico se amarra a placas del IGAC, con suficientes referencias materializadas para el replanteo posterior de las obras de mitigación. Adicionalmente se materializarán en el terreno mínimo 2 mojones, en sitios que brinden suficiente estabilidad y permanencia y que queden claramente identificados. El levantamiento topográfico incluirá la localización de los sitios de exploración geotécnica, las estaciones de levantamiento geológico, las estaciones de levantamiento de discontinuidades y en general los sitios donde se realicen inspecciones técnicas de interés para el estudio.

Los requisitos para la realización del levantamiento topográfico son en general los siguientes:

Se debe emplear en el levantamiento una estación total con certificado de calibración reciente, expedido con un máximo de dos meses de anterioridad de la fecha de inicio de realización de los trabajos topográficos. Los certificados de calibración deben indicar que los equipos se encuentran en buen estado y cumplen con las especificaciones técnicas de uso.

Los equipos mencionados deben contar con los respectivos accesorios para el adecuado desarrollo de los trabajos.

El personal de las comisiones de topografía debe contar con la respectiva dotación de seguridad industrial, y con los medios de transporte y comunicación que requieran para la realización de las labores requeridas.

Se debe llevar el registro fotográfico de las actividades de campo.

Para la realización del levantamiento topográfico se debe trazar una poligonal que permita obtener la precisión requerida para este tipo de trabajo, la cual cubrirá toda el área objeto del proyecto.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

La densidad de puntos levantados debe ser la adecuada para identificar con el nivel detalle acorde a la precisión y escala del levantamiento los detalles morfológicos del terreno.

Los vértices de la poligonal se deben materializar con puntillas de acero sobre zonas duras que garantice su permanencia y posterior localización para su replanteo. En caso de no existir zonas duras para la materialización de deltas, se debe amojonar en concreto el punto, con varilla en ¾ partes la altura del mojón, y con incrustación de placa de bronce debidamente identificada.

Evaluación Geológica

El estudio integrara la geología regional, local y de detalle, teniendo en cuenta aspectos de génesis, litología, estratigrafía y geología estructural, unidades de superficie, perfiles de meteorización, petrografía (muestras de cada perforación) y procesos de erosión. El mapa geológico regional y el mapa geológico detallado, se presentarán utilizando una base cartográfica a escala adecuada y con curvas de nivel cada 0.5 m, el cual vendrá acompañarse de una descripción geológica que contemple la siguiente información:

Estratigrafía: Descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio. Teniendo en cuenta el nivel de detalle, la geología de detalle se debe realizar en unidad de roca, preferiblemente asociándola a la formación a la que pertenece, y realizando el levantamiento de columnas estratigráficas detalladas.

El levantamiento geológico de detalle se hará a escala adecuada, con curvas de nivel cada 0.50m, comprendiendo el reconocimiento de campo, el levantamiento de columnas estratigráficas

Geología Estructural: Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales.

En caso de requerirse, se realizará el levantamiento de datos estructurales (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. La evaluación geológica estará 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. A su vez la información obtenida durante la exploración geotécnica será considerada para mejorar el modelo geológico inicial.

El consultor complementara la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional, si éstos son esenciales para la conformación del modelo geológico-geotécnico local.

Evaluación Geomorfológica

Se presentará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. Se efectuará un análisis multitemporal a partir de fotografías aéreas, levantamientos topográficos anteriores o imágenes satélite que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo tres fechas (reciente de los últimos dos años, 20 y 40 ó 50 años atrás). El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados será trabajado y presentado sobre una base cartográfica a escala adecuada, con curvas de nivel cada 0.5 metros como mínimo.

En particular el levantamiento de los procesos morfodinámicos presentes en el área de estudio, incluirá su localización, magnitud, grado de actividad y factores detonantes y contribuyentes. Esto implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio clasificando en antiguos y recientes de acuerdo con su estado de actividad y según lo mecanismos de falla y forma de propagación considerando la retrogresividad o progresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad.

Hidrogeología

El estudio determinara y evaluara 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.

Hidrología y Evaluación del Drenaje Superficial

El estudio incluirá 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 fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar.

Sismología

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

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 estarán 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 remoción 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.

Análisis de la cobertura y los usos del suelo

El estudio tendrá en cuenta la influencia de la cobertura y el uso del suelo en las condiciones de estabilidad actual y futura. El levantamiento de esta información se realizará con la escala de trabajo del estudio con curvas de nivel cada 0.5 m. Para los análisis de estabilidad se tendrá en cuenta tanto la cobertura y uso actuales como los posibles efectos producidos por los cambios de cobertura y usos que se recomienden en el estudio.

Investigación Geotécnica

La investigación 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 procesos de inestabilidad identificados; su formulación y justificación corresponderá con el modelo geológico de los sitios de estudio.

La investigación geotécnica comprenderá un programa suficiente y razonable de exploración directa mediante perforaciones, apiques, trincheras etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos sísmicos y/o geoeléctricos, etc., definidos por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área donde se requiere el estudio detallado y donde se plantearan las medidas y/u obras de mitigación.

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, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados si los mecanismos de falla identificados así lo exigen.

La exploración directa realizada mediante perforaciones mecánicas alcanzara por lo menos tres (3) metros dentro de roca firme, cumpliendo con los criterios mínimos para la realización del ensayo 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 para lograr una adecuada caracterización del subsuelo. Se llevará un registro detallado de la exploración, con la supervisión de un geotécnista. En el registro de campo se identificará el tipo de exploración, su localización, tipo y profundidad de las muestras obtenidas, descripción

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

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 se atenderá 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 efectuara 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, inmuebles aledaños, estructuras e instalaciones y redes de servicio superficiales o subterráneas existentes dentro del área de estudio.

De forma complementaria se podrán realizar ensayos de campo para determinar parámetros mecánicos de los materiales. En suelos granulares se podrá 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 cohesivos, rellenos heterogéneos y roca meteorizada, durante la exploración se puede emplear el penetrómetro de bolsillo únicamente para obtener y manejar datos cualitativos de referencia, pero no para obtener o adoptar parámetros de resistencia de los materiales.

El consultor realizara otros ensayos de campo que estime convenientes para complementar la caracterización que se haga en laboratorio, pero en todos los casos tales ensayos estarán debidamente documentados en la literatura técnica y la normatividad vigente.

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.

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.

Zonificación geotécnica y 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 delimitarán en un mapa a escala adecuada con curvas de nivel cada 0,5 m, las zonas homogéneas en términos de su comportamiento geotécnico. En cada una de las zonas se determinarán 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, hidrológicas e hidráulicas, 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

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

exploración geotécnica realizada, para garantizar su validez.

Análisis de estabilidad

Es indispensable que antes de ejecutar los análisis numéricos de estabilidad por remoción en masa, estén claramente definidos los posibles mecanismos de falla y muy bien identificados los agentes detonantes y contribuyentes a los procesos de inestabilidad en cada sitio seleccionado. El estudio debe contener las memorias de cálculo detalladas y soportadas con las referencias teóricas pertinentes e indicar, además, los métodos de análisis y la justificación de los parámetros que se empleen para la evaluación de estabilidad. Los parámetros de resistencia elegidos en los modelos elaborados para la realización de los análisis de estabilidad deben ser obtenidos únicamente en los ensayos de campo o laboratorio realizados en el desarrollo del proyecto; además, dichos parámetros deben ser cotejados con los obtenidos por análisis retrospectivos contemplando superficies de falla y condiciones de agua representativas de los fenómenos de remoción presentes en el sitio de estudio y corroboradas por evidencias fruto del programa de investigación llevado a cabo.

Evaluación y zonificación de Amenaza por fenómenos de remoción en masa actual y futura (escenario sin medidas de reducción de riesgos)

Se harán las evaluaciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa con base en los análisis de estabilidad para diferentes condiciones posibles, con el fin de evaluar la sensibilidad de las variables que intervienen. El Consultor hará los análisis de estabilidad para el escenario actual en donde los factores detonantes y contribuyentes de inestabilidad (nivel freático, sismo, etc.) presentan condiciones normales (periodo de análisis de 1 año) y, para el escenario a largo plazo en donde los factores detonantes y contribuyentes de inestabilidad (nivel freático, sismo, etc.) presentan condiciones extremas (periodo de análisis de 50 años), estos dos escenarios involucraran todas las edificaciones e infraestructura existente del área de estudio (considerando edificaciones, infraestructura, cortes, rellenos, sobrecargas, cambio en las condiciones de drenaje, etc.), sin las estrategias y medidas de reducción de riesgo. También se efectuarán análisis para condiciones futuras, de tal forma que se identifique la influencia y el aporte a la condición de estabilidad de las diferentes estrategias y medidas de reducción del riesgo propuestas.

Se aplicará una metodología cuantitativa de análisis para la estimación de la amenaza, que incluya un tratamiento estocástico en términos de probabilidad de falla, empleando para ello análisis de estabilidad a partir del factor de seguridad para mecanismos de falla rotacionales y traslacionales o parámetros cinemáticos como la distancia de viaje y el volumen de material en el caso de caída de bloques o flujos de material, las metodologías cualitativas a partir de análisis geomorfológicos o cruce temático de mapas solo servirán como complemento para la zonificación de la amenaza.

Para el cálculo de la probabilidad de falla se seguirán métodos reconocidos como el de estimativos puntuales (Rosenblueth), series de Taylor (FOSM) o simulación Montecarlo. En cuyo caso se tendrán en cuenta la probabilidad de ocurrencia de los eventos detonantes (lluvia o sismo) para determinar el periodo de retorno se realizará un análisis completo para la zona de estudio. Dichas probabilidades pueden calcularse mediante la siguiente expresión.

$$P^{+} = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{n}$$

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

$$P^- = 1 - P^+$$

Donde:

P+: probabilidad de que se presente el evento en un periodo de n años.
P-: probabilidad de que no se presente el evento en un periodo de n años.
La probabilidad de falla del deslizamiento se evalúa entonces como la probabilidad de que se presenten o no cada uno de los eventos detonantes de la siguiente manera:

$$P(D) = P(D/LS)P(LS) + P(D/L\bar{S})P(L\bar{S}) + P(D/\bar{L}S)P(\bar{L}S) + P(D/\overline{LS})P(\overline{LS})$$

Donde:

P(D):	Probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento
P(D/LS):	Probabilidad condicional de que tenga lugar el deslizamiento dado que haya lluvia y sismo
P(LS):	Probabilidad de ocurrencia del evento de lluvia y sismo simultáneamente
P(D/L$\bar{S}$):	probabilidad condicional que se genere el deslizamiento dado que haya lluvia y no se genere sismo
P(L$\bar{S}$):	Probabilidad de que haya lluvia pero no sismo
P(D/$\bar{L}$S):	Probabilidad condicional de que ocurra el deslizamiento dado que se presente el sismo y no haya lluvia
P($\bar{L}$S):	Probabilidad que se presente sismo, pero no lluvia
P(D/$\overline{LS}$):	Probabilidad condicional de que ocurra el deslizamiento dado que no haya lluvia ni sismo
P($\overline{LS}$):	Probabilidad de que no se presente lluvia ni sismo.

Los parámetros de resistencia geomecánicos empleados en los análisis de estabilidad serán objeto de un tratamiento estadístico que permita obtener adecuados valores de las medidas de tendencia central y desviación, y que permitan emplear métodos de confiabilidad para la estimación de la probabilidad de falla.

Para efectuar los análisis de probabilidad de falla para condiciones con sismo se empleara 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 remoción en masa, la aceleración crítica cumplirá con lo establecido en el Titulo H de la NSR-10.

Para efectuar los análisis de probabilidad de falla para condiciones con lluvia se realizará un análisis completo de la lluvia crítica, para lo cual se recopilará la información necesaria en relación a registros pluviométricos o pluviográficos de las estaciones de registro localizadas en la zona de estudio en las entidades encargadas de esta labor.

En relación a los métodos empleados en los análisis de estabilidad serán correspondientes con los mecanismos

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

de falla planteados así:

Falla rotacional – Método equilibrio límite.
Falla traslacional – Método equilibrio límite.
Flujo de materiales – cualquier modelo de flujo de detritos.
Caída de Bloques – Cualquier modelo de simulación de caída de bloques.

La metodología de cálculo será una de reconocida validez, con una representación gráfica a una escala adecuada con curvas de nivel cada 0.5 m, aplicable para la evaluación de la magnitud, probabilidad de excedencia y distribución espacial de la amenaza que esté acorde con las características de la zona de estudio, para cada uno de los tipos de análisis y escenarios señalados en el capítulo de análisis de estabilidad. El método de análisis seleccionado será el que mejor represente el mecanismo de falla, por tanto, el plan de investigación planteado por el consultor suplirá las necesidades de información requeridas por el método seleccionado. Es necesario considerar en los análisis de amenaza todas las zonas de posible influencia, es decir; se considerará el área donde se produzca el fenómeno y las áreas definidas por las posibles trayectorias y distancias de viaje de los materiales potencialmente inestables.

En estos casos se realizarán los respectivos mapas de zonificación de amenaza, que se realizarán tomando criterios debidamente sustentados tanto de factor de seguridad como probabilidad de falla, se definirán las clasificaciones con base en dichos criterios, siendo consistente con las trayectorias y distancias de viaje antes mencionadas.

Se llevará a cabo un análisis de confiabilidad que permita cuantificar la probabilidad de falla de las laderas en estudio. Ese análisis de confiabilidad considerara como mínimo lo siguiente:

Identificar las variables que definen la estabilidad del talud en estudio y la caracterización y evaluación cuantitativa de la importancia relativa de las incertidumbres asociadas a cada una de las variables identificadas.

Llevar a cabo pruebas de bondad de ajuste que permitan determinar la función de probabilidad asociada a cada una de las variables que definen la estabilidad del talud en estudio.

Establecer para cada una de las distribuciones de probabilidad asociadas a las variables identificadas, la media o valor esperado, la varianza o desviación estándar y el coeficiente de variación, necesario para identificar el nivel de incertidumbre de la variable.

Llevar a cabo el análisis probabilístico del factor de seguridad (FS) del talud en estudio, indicando el valor esperado o valor medio del FS y una medida de su variabilidad, la cual puede estar dada por la desviación estándar o la varianza.

Para el análisis probabilístico del FS se podrá usar cualquiera de los métodos siguientes: (a)
Método de Taylor, también conocido como el método del Primer Orden Segundo Momento – FOSM (sigla en inglés First Order Second Moment), (b) Método de las estimativas puntuales, también conocido como el método de Rosenblueth, (c) Simulación de Montecarlo.

La ejecución de análisis probabilísticos de estabilidad de taludes y laderas no sustituye los análisis determinísticos

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

en los cuales se obtiene el factor de seguridad. Los dos análisis deben realizarse y sus resultados usados conjuntamente para proporcionar un mejor entendimiento del proyecto.

Evaluación y zonificación de Vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa actual y futura (escenario sin medidas de reducción de riesgos)

Se requiere la determinación de la vulnerabilidad física de los predios que se encuentren dentro del área de estudio, con una representación gráfica a una escala adecuada, para cada uno de los escenarios considerados en los análisis de estabilidad y de evaluación de la amenaza. Lo anterior tendrá en cuenta el grado de exposición, predisposición y resistencia de los elementos ante los fenómenos amenazantes.

Para la evaluación de la vulnerabilidad física se realizará el inventario de edificaciones y la determinación de tipologías de construcción (materiales, sistema estructural, estado actual, daños, funcionalidad, cobertura de servicios públicos, etc.). El inventario de edificaciones contendrá además como mínimo la siguiente información: identificación clara de ubicación del predio mediante la nomenclatura oficial más reciente, y la nomenclatura aprobada por la Secretaría Distrital de Planeación – SDP y la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD, nombre completo, cédula de ciudadanía y teléfono del propietario y el arrendatario (si aplica), indicación si el predio está construido, parcialmente construido o vacío y registro fotográfico de los inmuebles. La base de datos producto del inventario de predios debe quedar asociada a los planos de vulnerabilidad.

La evaluación de la vulnerabilidad física se realizará para todos los elementos expuestos, frente a las amenazas identificadas; este análisis debe dar como resultado una valoración semicuantitativa y debe incluir los siguientes aspectos fundamentales:

Identificar todos los elementos expuestos, tanto estructuras como elementos de infraestructura ante las amenazas identificadas, tanto las actuales como las potenciales.
Evaluar el grado de exposición de los elementos expuestos ante las amenazas identificadas, tanto las actuales como las potenciales.

Evaluar la capacidad de respuesta de los elementos expuestos ante las amenazas identificadas, tanto las actuales como las potenciales, a partir de las características estructurales específicas frente a las posibles solicitaciones a que se expondría ante la ocurrencia de los procesos de inestabilidad.

La metodología para evaluación de la vulnerabilidad será la propuesta por Leone (1996) y adaptada al marco regional por Soler (1998), la vulnerabilidad en el contexto de los deslizamientos puede definirse mediante un nivel de daño potencial o nivel de pérdidas (índice de daño ID). El cual se expresa en escala de 0 a 1 y depende de la intensidad con que el proceso de remoción en masa se manifieste y obedece a factores del deslizamiento como la distancia de viaje, el volumen trasportado, la velocidad del deslizamiento y en relación a los elementos expuestos depende de sus características físicas y su proximidad a la masa deslizada (personas, edificios e infraestructura) F.C.DAI (2001).
La caracterización de las edificaciones debe efectuarse a partir de las tipologías establecidas por Leone (1996) y presentadas a continuación.

Tipo de Edificación	Descripción
B1	Tugurios (ranchos). Edificaciones compuestas de material de

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Tipo de Edificación	Descripción
	recuperación.
B2	Edificación en mampostería o prefabricadas. Malos procedimientos constructivos. Sin refuerzo estructural ni fundación apropiada.
B3	Edificación de hasta dos niveles de buena calidad de construcción (con estructura).
B4	Edificación de más de dos niveles de buena calidad de construcción (con estructura).

La intensidad del daño debe trabajarse mediante la propuesta de la Délégation aux Risques Majeurs DRM (1990), que caracteriza el daño en relación al valor antes y después de sufrir los daños empleando la siguiente expresión:

$$ID = \frac{Vi - Vf}{Vi}$$

Donde:
Vi: Valor inicial del bien (antes del evento)
Vf: Valor final del bien (después del evento)

Intensidad de daño	Modos de daño	Porcentaje de daño
I	Daños ligeros no estructurales, estabilidad no afectada	0.01 – 0.10
II	Fisuración en muros, reparaciones no urgentes	0.20 – 0.30
III	Deformaciones importantes, fisuras en elementos estructurales	0.40 – 0.60
IV	Fractura de la estructura, evacuación inmediata	0.70 – 0.80
V	Derrumbe parcial o total de la estructura	0.90 – 1.00

Para relacionar el tipo de proceso de remoción con el daño en cada uno del elemento expuesto se plantea trabajar con la siguiente matriz de daño:

Solicitación		Tipología de la vivienda				Vía
Tipo	Rango	B1	B2	B3	B4	R1
Desplazamientos verticales(VV Velocidad de desplazamiento)	MDU(1/1000)	0.20	0.05	0.05	0.01	-
	MDU(1/500)	0.40	0.20	0.10	0.05	-
	MDU(1/250)	0.50	0.40	0.20	0.10	-
	MDU(1/150)	0.60	0.50	0.30	0.20	-
Amplitud de desplazamientos verticales para vías y/o redes de carreteras (DH)	DH (I): Degradación de la vía.	-	-	-	-	0.30
	DH (II): Obstrucción con volumen de 10 m3	-	-	-	-	0.40
	DH (III): Obstrucción con volumen de 100 m3	-	-	-	-	0.80
	DH (IV): Ruptura	-	-	-	-	1.00
Empujes laterales	PL1 (SF=1/3SE)	0.60	0.40	0.20	0.10	-
	PL2 (SF=2/3SE)	0.80	0.70	0.60	0.40	-
	PL3 (SF=SE)	1.00	1.00	0.90	0.90	-

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Donde:

MDU: movimiento diferencial unitario o asentamiento diferencial en el contacto de la estructura expuesta.
SE: Superficie expuesta de la construcción
SF: Superficies del frente de la masa deslizada
La calificación del daño en los elementos expuestos debe realizarse a partir de la estimación de la altura de la masa deslizada y de la velocidad de desplazamiento de la masa que debe estar debidamente sustentada y debe incluir aspectos tales como el tipo de movimiento y las características reológicas de la masa.
El índice de vulnerabilidad física debe ser calculado a partir de la expresión empírica propuesta por soler et al (1998).

$$IVF = \left[1-(1-ID)^{\frac{1}{1-\alpha ID}}\right]^{1-\alpha ID}$$

Donde:

IVF: índice de vulnerabilidad física
ID: índice de daño
α: Coeficiente de importancia
Los valores de coeficiente de importancia se seleccionan en relación con la evaluación de la amenaza por procesos de remoción en masa efectuada que debe estar evaluada previamente a la realización de este análisis, los valores a emplear se relacionan en la siguiente tabla:

Calificación de la amenaza	Valor de α
Baja	0.2
Media	0.4
Alta	0.6

La valoración cualitativa de la amenaza debe hacerse a partir del índice de vulnerabilidad física, empleando para ello la siguiente categorización.

Categoría de la vulnerabilidad	Valor del IVF
Alta	≥0.65
Madia	0.65>IVF≥0.15
Baja	<0.15

El Consultor propondrá el formato para la descripción y tipología de las viviendas, justificando los productos a obtener con el mismo.

La evaluación de la vulnerabilidad social determinara las principales condiciones socioeconómicas y culturales de los habitantes del sector, además de tener en cuenta la percepción y expectativas de la comunidad frente a los problemas de inestabilidad que la afectan. Esta variable tendrá en cuenta en la selección de alternativas de mitigación.

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Para la evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad se empleará la propuesta de (Finlay, 1996) presentada en la siguiente tabla o utilizar una metodología con el mismo alcance y nivel de detalle:

Condición	Caso	Vulnerabilidad de personas		Comentario
		Rango	Valor recomendado	
Persona en espacio abierto	1. Golpeado por desprendimiento de rocas	0.1-0.7	0.5	Puede ser herido pero es poco probable que se cause la muerte.
	2. Enterrado por escombros	0.8 – 1.0	1.0	Muerte por asfixia
	3. Si no está enterrado	0.1 – 0.5	0.1	Hay posibilidad de supervivencia
Persona en vehículo	1. Si el vehículo está enterrado y aplastado	0.9 – 1.0	1.0	La muerte es casi segura
	2. El vehículo es dañado únicamente	0.0 – 0.3	0.3	La muerte es muy probable
Persona en edificación	1. Si el edificio colapsa	0.9 – 1.0	1.0	La muerte es casi segura
	2. Si el edificio es inundado con escombros y la persona está enterrada	0.8 – 1.0	1.0	La muerte es muy probable
	3. Si el edificio es inundado con escombros y la persona no está enterrada	0.0 – 0.5	0.2	Hay muchas posibilidades de supervivencia
	4.los escombros golpean únicamente la edificación	0.0 – 0.1	0.05	Prácticamente no hay peligro

Se cuantificará el número de familias residentes, así como el número de habitantes por género. Igualmente se llevará a cabo el análisis de vulnerabilidad a los elementos de la infraestructura existente frente a la caracterización de las amenazas identificadas.

La representación gráfica de la vulnerabilidad física de las edificaciones e infraestructura se catalogará como vulnerabilidad baja, media y alta.

El Consultor podrá utilizar otras metodologías que permitan determinar curvas de fragilidad y de daño, en caso contrario, como mínimo se utilizará la metodología aquí propuesta.

Evaluación y zonificación del Riesgo por fenómenos de remoción en masa actual y futura (escenario sin medidas de reducción de riesgos)

El riesgo se establece como la estimación de los efectos o consecuencias físicas, sociales y económicas en términos de pérdidas (vidas humanas, lesiones personales, daños en propiedades y medios productivos), debido a la materialización del fenómeno amenazante sobre los elementos expuestos. El objetivo de la evaluación y zonificación es optimizar económicamente el plan de acción de reducción del riesgo al permitir enmarcar la decisión sobre estas en un análisis de costo beneficio.

La metodología empleada para la zonificación del riesgo combinara los resultados de probabilidad de falla y las consecuencias producidas por la falla en términos de fatalidad y pérdidas económicas espacialmente. La

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

metodología propuesta por (Wu et al., 1996) platea los siguientes pasos para la evaluación del riesgo:

Examinar los factores detonantes como sismos, lluvias entre otros.

Identificar los posibles modos de falla.

Estimar la probabilidad de falla para cada modo de falla.

Estimar la vulnerabilidad de los elementos expuestos

Evaluar el riesgo para cada modo de falla

Finalmente sumar el riesgo para cada uno de los modos de falla identificados.

El riesgo debe ser cuantificado como el producto del porcentaje de daño por el costo o cantidad de elementos en riesgo y la probabilidad de ocurrencia del evento.

$$R = \sum_{i=1}^{n} H * \sum_{j=1}^{n} D * C$$

Donde:

H: Amenaza expresada como la probabilidad de ocurrencia dentro de un periodo de referencia (por año).
D: Porcentaje de daño de daño del elemento expuesto que es función de la vulnerabilidad física.
C: Cantidad de elementos o costo particular de los elementos en riesgo.
i: Contador relacionado con el número de eventos amenazantes o modos de falla.
j: Contador relacionado con el número de elementos expuestos.

Para efectos de zonificación del riesgo debe calcularse el índice de riesgo físico expresado en función de la probabilidad de falla P(D) y el índice de vulnerabilidad física (IVF) empleando la siguiente expresión y empleando para ello la siguiente categorización.

$$IRF = P(D) * IVF$$

Donde:

IRF: índice de riesgo físico
P(D): Probabilidad de falla
IVF: índice de vulnerabilidad física

Se llevará a cabo la representación gráfica de cada escenario (actual y futuro) a una escala adecuada, que corresponde en este caso a un nivel de detalle de unidad predial. Para su determinación se tendrá en cuenta el grado de amenaza y su influencia espacial, así como el grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos a la amenaza.

El análisis de riesgo se llevará a cabo mediante una metodología de reconocida validez la cual se establecerá con base en la estimación de las consecuencias mediante su cuantificación económica de acuerdo con las

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

probabilidades de falla y el valor estimado de los elementos expuestos en los escenarios de amenaza analizados en el corto plazo (1 año) y largo plazo (50 años).

Se hará una zonificación del riesgo para los mismos escenarios considerados en los análisis de estabilidad, correspondientes con las zonificaciones de amenaza y vulnerabilidad, se zonificará catalogando el riesgo en bajo, medio y alto.

Definición de las estrategias de reducción del riesgo, análisis de medidas y alternativas para mitigación del riesgo.

Se presentarán estrategias estructurales mediante intervención física desarrollando o reforzando obras de ingeniería y/o empleando estrategias no estructurales tales como acciones educativas, legislativas, o de organización, de tal forma que se realice la reducción del riesgo por fenómeno de remoción en masa en el área de estudio con base en los análisis de riesgos efectuados anteriormente.

Del análisis de estas estrategias de intervención tanto estructurales como no estructurales se identificará las medidas que puedan contemplar múltiples alternativas, de cada una de ellas el Consultor propondrá y evaluara como mínimo una (1) alternativa con sus respectivos diseños para cada polígono de Estudio.

Evaluación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por fenómenos de remoción en masa actual y futura (escenario con medidas de reducción de riesgos)

Posteriormente a la definición de las alternativas de las medidas de reducción de riesgo planteadas en las estrategias básicas tanto estructurales como no estructurales, se harán las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de acuerdo con los lineamientos enunciados anteriormente en el escenario a largo plazo en donde los factores externos e internos detonantes y contribuyentes de inestabilidad (nivel freático, sismo, etc.) presentan condiciones normales y extremas (periodo de análisis de 50 años). Estas evaluaciones consideraran todas las edificaciones e infraestructura del área de estudio (considerando edificaciones, infraestructura, cortes, rellenos, sobrecargas, cambio en las condiciones de drenaje, etc.), con la alternativa planteada en las que se involucran diferentes estrategias y medidas de reducción de riesgo.

El consultor llevara a cabo la evaluación de riesgos en el largo plazo (50 años) de la alternativa de mitigación incluyendo la alternativa de reasentamiento total del sector analizado, involucrando las probabilidades de falla de cada escenario, los costos de las medidas de intervención, el valor de los elementos expuestos y el riesgo residual.

Definición de la alternativa más favorable para mitigación del riesgo y diseños para la reducción del riesgo por procesos de remoción en masa.

La definición de la alternativa más favorable partirá del análisis de riesgo por fenómenos de remoción en masa. Con base en el análisis comparativo de riesgo, el Consultor seleccionara la alternativa más favorable considerando las pérdidas probables para cada alternativa de mitigación en términos técnicos, económicos, sociales, urbanísticos, ambientales y de viabilidad para su ejecución.

La selección de las alternativas debe efectuarse empleando una metodología costo beneficio, en donde el costo

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co

se refiere a la inversión requerida para implementar las estrategias de reducción del riesgo incluyendo aquellos costos derivados de la relocalización de usuarios y el beneficio se evalúa a partir de la valoración de la reducción del riesgo. La alternativa seleccionada debe incluir los costos atribuibles a las medidas de reducción del riesgo como adecuación de redes o reconformación geomorfológica de terrenos y costos derivados de la adecuación o relocalización de los predios comprometidos en el área de influencia de los procesos de inestabilidad.

Una vez determinada la alternativa, se realizarán los respectivos mapas de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo futuro teniendo en cuenta la implementación de estas medidas.

Conclusiones y Recomendaciones

Producto de las labores realizadas, el Contratista generará una serie de conclusiones y recomendaciones orientadas a especificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, con el objetivo de proponer alternativas de prevención y mitigación de riesgo, coherentes con el desarrollo y análisis de los escenarios de riesgo y sus valoraciones, así como su impacto.

Se definirán las recomendaciones dirigidas a los propietarios y/o responsables de las edificaciones en cuanto a conservación y preservación de los inmuebles respecto a los fenómenos estudiados y el alcance del presente estudio. Si se requiere se podrán determinar recomendaciones tendientes a realizar otros tipos de estudios frente a la eventual ocurrencia de otros fenómenos naturales o socio-naturales a los cuales puede verse expuesta la población.

Información en medio magnético

Los archivos correspondientes a los todos los diseños deberán ser presentados en los formatos que La Entidad solicite, y deberán ser entregados por el consultor en medio magnético, así como toda la información correspondiente a los diseños y planos de los Estudios y Diseños definitivos.

Proyectó: xxxxxxxxxxxxxx – Profesional Apoyo Planeación – Infraestructura
Revisó. xxxxxxxxxxxxxxx – Asesor Jurídico Despacho FDLSC

Av.1 de Mayo No.1 - 40 sur
Tel. 3636740 - 3636741
Información Línea 195
www.sancristobal.gov.co