

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Fecha	Descripción de la Modificación
1	10/09/2020	Documento emitido en cumplimiento de las recomendaciones del plan de mejoramiento, derivado de la auditoría realizada por Control Interno realizada en 2019.

Elaboró	Revisó	Aprobó
<p>Danny Alexander Hernández Contratista</p> <p>Luis Ernesto Montañez Profesional Especializado 222 - 23</p> <p>Gustavo Palomino Profesional Especializado 222 - 23</p>	<p>Jesús Gabriel Delgado Sequeda Profesional Especializado 222- 29</p> <p>Maria Eugenia Tovar Rojas Contratista Oficina Asesora de Planeación</p>	<p>Diana Patricia Arévalo Sánchez Subdirección De Análisis De Riesgos Y Efectos Del Cambio Climático</p> <p>Mónica Castro Martínez Jefe Oficina Asesora De Planeación</p>

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	OBJETIVO	5
3.	ALCANCE	5
4.	RESPONSABLES	6
5.	DEFINICIONES	6
6.	CONSIDERACIONES INICIALES	9
7.	DESARROLLO	11
7.1	Información de Referencia	11
7.1.1	Concepto técnico No.....	12
7.1.2	Dependencia	12
7.1.3	Área Funcional	12
7.1.4	Comunicación Oficial No.....	12
7.1.5	Solicitud IDIGER.....	12
7.2	Información General	13
7.2.1	Localidad	13
7.2.2	UPZ/UPR.....	13
7.2.3	Barrio.....	13
7.2.4	Área (Ha).....	14
7.2.5	Fecha de visita	14
7.2.6	Periodo de elaboración	15
7.2.7	Tipo de riesgo.....	15
7.2.8	Vigencia.....	15
7.3	Introducción del Concepto	15
7.4	Alcance y Limitaciones del Concepto.....	15
7.5	Localización y Límites.....	16
7.6	Antecedentes.....	17
7.7	Marco Físico del Sector	19
7.8	Evaluación de Amenaza	20
7.8.1	Metodología.....	21
7.8.2	Evaluación de la susceptibilidad	21
7.8.3	Zonificación para evaluación de susceptibilidad.....	24
7.8.4	Evaluación de los detonantes	24

7.8.5	Procesos morfodinámicos.....	28
7.8.6	Análisis de estabilidad	28
7.8.7	Análisis de amenaza por movimientos en masa	31
7.9	Evaluación de Vulnerabilidad.....	32
7.9.1	Determinación de la solicitud.....	33
7.9.2	Tipología de las edificaciones	34
7.9.3	Estimación del daño esperado.....	35
7.9.4	Estimación de la vulnerabilidad física	36
7.10	Evaluación del Riesgo	37
7.11	Conclusiones y Recomendaciones	39
7.11.1	Amenaza alta no urbanizable.....	39
7.11.2	Amenaza alta.....	40
7.11.3	Amenaza media.....	41
7.11.4	Amenaza baja.....	41
7.11.5	Riesgo alto no mitigable.....	42
7.11.6	Riesgo alto mitigable	42
7.11.7	Riesgo medio.....	43
7.11.8	Riesgo bajo.....	43
7.11.9	Consideraciones adicionales	43
7.12	Observaciones y/o limitaciones.....	43
7.13	Anexos	43
7.14	Firmas	44
8.	CONSIDERACIONES FINALES	44
9.	DOCUMENTOS ASOCIADOS.....	45
10.	LISTA DE REFERENCIAS	46

1. INTRODUCCIÓN

La guía para emisión de conceptos técnicos se proyecta con la finalidad de ser una herramienta de orientación para los profesionales y diferentes actores encargados de la elaboración y emisión de un concepto técnico, en la cual se puede apoyar para seguir un procedimiento que le permita conocer los objetivos y alcance de su labor, reconociendo las actividades necesarias para llevar a cabo un óptimo desarrollo y culminación del objeto requerido en cada uno de los ítems de los que consta el documento.

El IDIGER emite conceptos técnicos de riesgo en cumplimiento de sus funciones, las cuales se establecen en la Ley 388 de 1997, en el Decreto 190 de 2004 – POT, y el Artículo 3º del Decreto Distrital 173 de 2014, con el objeto de actualizar las condiciones de amenaza y riesgo a nivel predial de los sectores de interés, así como actualizar permanentemente las bases de datos y cartografía correspondientes a los predios en condición de alto riesgo no mitigable y amenaza alta no urbanizable.

De igual manera, la elaboración de conceptos técnicos para planificación territorial, se enmarcan en el cumplimiento del Decreto 476 de 2015¹, del Decreto 063 de 2015² y Decreto 1077 de 2015³; dichos conceptos son empleados como parte de los instrumentos de gestión necesarios para la reglamentación del uso del suelo.

En la presente guía se presentan las consideraciones necesarias desde el punto de vista técnico y documental, con el fin de que el profesional a cargo de la elaboración y emisión de un concepto técnico, cuente con la herramienta suficiente para conocer los objetivos y alcance de su labor, junto con la interacción necesaria con el grupo de trabajo e insumos que le brinda la entidad.

Para ello, la guía relaciona los diferentes capítulos que hacen parte de un concepto técnico y en los cuales se describen las actividades necesarias para llevar a cabo un óptimo desarrollo y culminación del objeto requerido en cada uno de éstos.

Los capítulos que conforman un concepto técnico son: uno (1) “Información de Referencia”, dos (2) “Información General”, tres (3) “Introducción”, cuatro (4) “Alcances y Limitaciones”, cinco (5) “Localización y Límites”, seis (6) “Antecedentes”, siete (7) “Marco Físico del Sector”, ocho (8) “Evaluación de Amenaza”, nueve (9) “Evaluación de Vulnerabilidad”, diez (10) “Evaluación de Riesgo”, once (11) “Conclusiones y Recomendaciones”, doce (12) “Observaciones y/o Limitaciones”, trece (13) “Anexos”, catorce (14) “Firmas”.

Adicionalmente, se presenta un cronograma de trabajo, que le permitirá al profesional realizar las actividades necesarias considerando la información relevante para ir avanzando en la elaboración del documento.

¹ Decreto 476 de 2015: “Por el cual se adoptan medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral y disposiciones relativas al procedimiento”.

² Decreto 063 de 2015: “Por el cual se reglamenta el procedimiento de regularización de barrios legalizados y se dictan otras disposiciones”

³ Decreto 1077 de 2015: “Por el cual se expide el Decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio”

2. OBJETIVO

La guía para emisión de conceptos técnicos en los cuales se evalúan las condiciones de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por movimientos en masa en el territorio del Distrito Capital, tiene como objeto estandarizar los procedimientos que se requieren para la elaboración y emisión del documento. Durante la elaboración del concepto técnico, se deberán cumplir con los requerimientos mínimos de calidad establecidos por la entidad, para que el documento transmita de manera clara, oportuna y precisa los resultados registrados en el mismo.

3. ALCANCE

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático- IDIGER, en cumplimiento de sus funciones de acuerdo con lo establecido en el Decreto Distrital 173 de 2014, se establecen entre otras funciones las de emitir los Conceptos Técnicos donde se evalúan las condiciones de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa y/o inundaciones por desbordamiento, con el objeto de establecer las recomendaciones de restricción o condicionamiento al uso del suelo, en el marco de la implementación de los distintos instrumentos de planificación territorial.

En este contexto, esta guía se proyecta con la finalidad de ser una herramienta de orientación para los profesionales y diferentes actores encargados de la elaboración y emisión de un concepto técnico al interior del IDIGER, en la cual se puede apoyar para seguir un procedimiento que le permita conocer los objetivos y alcance de su labor, reconociendo las actividades necesarias para llevar a cabo un óptimo desarrollo y culminación del objeto requerido en cada uno de los ítems de los que consta el documento.

En consecuencia con lo anterior, esta guía busca reducir los márgenes de subjetividad en la elaboración de los Conceptos Técnicos para la Planificación Territorial, mediante evaluaciones objetivas de las variables y el uso de procedimientos basados en conceptos físicos, la complejidad que involucra los fenómenos de movimientos en masa y sus interrelaciones con las realidades sociales, culturales y económicas de las personas que habitan estos territorios evaluados, hacen que los Conceptos involucren un cierto margen de incertidumbre que es casi imposible de eliminar. Además, las condiciones de riesgo no son constantes en el tiempo, por lo cual los Conceptos Técnicos requieren actualizaciones periódicas que dependen de los cambios naturales o urbanísticos que experimenta el Distrito Capital.

El documento planteado se limita exclusivamente al riesgo por movimiento en masa, en donde la metodología aplicada para la evaluación de la amenaza varía con la complejidad física de la zona, estimándose metodologías semicuantitativas a cuantitativas. En relación con la vulnerabilidad la metodología planteada se refiere fundamentalmente a la vulnerabilidad física de los elementos expuestos. La valoración del riesgo se realiza con la conjunción de la amenaza y la vulnerabilidad a través de la “matriz de vulnerabilidad y riesgo”, aspecto que podrá ser complementado con en función de las pérdidas anuales esperadas (vidas humanas, económicas, infraestructura, equipamientos entre otras).

Finalmente se presentan las recomendaciones de restricción y condicionamientos al uso del suelo, las cuales van dirigidas a las entidades públicas, privadas y comunitarias involucradas en las áreas evaluadas a fin de que desarrollen desde el marco de sus competencias, ámbito de actuación y jurisdicción los respectivos procesos de gestión de riesgo, como miembros del Sistema Distrital de Gestión de Riesgo de Desastres.

4. RESPONSABLES

Se consideran responsables de los conceptos técnicos:

- Profesional a cargo de la elaboración del documento técnico; recolecta la información secundaria, realiza actividades de campo, efectúa los análisis pertinentes y demás actividades necesarias.
- Profesional responsable de la revisión, en términos de la coherencia general del documento. Puede solicitar ajustes al mismo, sustentación ante el comité interno de conceptos y precisiones a las conclusiones y recomendaciones.
- Profesional líder del grupo de Conceptos para la Planificación Territorial, quien revisa y valida el contenido y recomendaciones del documento final.

5. DEFINICIONES

- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales⁴.
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos⁵.
- **Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de pérdidas o daños asociados a un evento o acontecimiento de origen natural o social, en un espacio y en un tiempo dados, que por sus características pueda incidir negativamente en la vida y bienes de la población o en general en la vida social, económica y ambiental. El riesgo está determinado por la interacción de dos factores: la amenaza y la vulnerabilidad, siendo condición para que se presenten pérdidas que los bienes y personas estén expuestos a la acción de la amenaza y presenten condiciones de fragilidad tales que puedan verse afectados. El desastre, la calamidad o la emergencia es la materialización del riesgo, en términos de daños y pérdidas reales producidas.
- **Análisis y evaluación del riesgo:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad

⁴ Fuente: Ley 15 23 de 2012 "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones".

⁵ Fuente: Ley 15 23 de 2012 "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones".

establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación⁶.

- **Concepto técnico de Riesgo:** Documento técnico a través del cual el IDIGER emite su pronunciamiento sobre la zonificación de amenaza y riesgo a nivel de predio para un asentamiento humano (desarrollo o barrio) y se definen los predios o zonas en amenaza y riesgo por determinado fenómeno amenazante (movimientos en masa, inundación por desbordamiento, avenida torrencial), se dan las recomendaciones para las zonas expuestas a condiciones de amenaza o riesgo que deben ser objeto de restricción o condicionamiento al uso del suelo. Por lo anterior a este nivel se tiene información de detalle sobre población, edificaciones e infraestructura y actividades económicas expuestas, y por lo tanto es un nivel adecuado para desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo. Así mismo los resultados de este análisis proveen soporte técnico para definir la factibilidad técnica de mitigación y facilitar la toma de decisiones, por ejemplo, para el reasentamiento de familias. Su escala de trabajo es de 1:2.000 o mayores.
- **Suelo de Protección:** Constituido por las zonas y áreas de terreno que han sido definidas de alto riesgo no mitigable y por algunas zonas de alta amenaza, es decir, aquellas para las cuales se ha declarado una restricción al uso del suelo; estas zonas hacen parte del suelo de protección de la ciudad y por tanto tienen restringida la posibilidad de urbanizarse, determinadas en la cartografía que hace parte del mismo⁷.
- **Legalización:** Procedimiento mediante el cual la Administración distrital reconoce, si a ello hubiere lugar, la existencia de un asentamiento humano, aprueba planos, regulariza y expide la reglamentación para los desarrollos humanos realizados clandestinamente, sin perjuicio de la responsabilidad penal, civil y administrativa de los comprometidos. La legalización no implica el reconocimiento de las construcciones existentes ni la legalización de los derechos de propiedad a favor de los poseedores. En ningún caso la legalización urbanística constituirá título traslativo de dominio, ni modo de adquisición del derecho de propiedad⁸.
- **Regularización de Desarrollos Legalizados:** La regularización de desarrollos legalizados es el instrumento de planeamiento por el cual se realizan los ajustes urbanísticos y normativos a los desarrollos de origen ilegal que fueron sometidos a procesos de legalización y cuentan con plano aprobado y acto administrativo de reconocimiento, que presenten alteraciones en los espacios públicos originalmente determinados⁹.
- **Plan parcial:** Es el instrumento mediante el cual se desarrollan y complementan las disposiciones de los planes de ordenamiento territorial, para áreas determinadas del suelo urbano y para las áreas incluidas en el suelo de expansión urbana, además de las que deban desarrollarse mediante unidades de actuación urbanística, macroproyectos u otras operaciones urbanas especiales, de

⁶ Fuente: Ley 15 23 de 2012 "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones".

⁷ Fuente: Decreto 510 de 2010 "Por la cual se reglamenta el procedimiento para la legalización urbanística de asentamientos humanos en Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones".

⁸ Fuente: Decreto 510 de 2010 "Por la cual se reglamenta el procedimiento para la legalización urbanística de asentamientos humanos en Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones".

⁹ Fuente: Decreto 416 de 2011 "Por el cual se reglamenta el procedimiento a aplicar a los planes de regularización de desarrollos legalizados establecido en el artículo 459 del Decreto Distrital 190 de 2004"

acuerdo con las autorizaciones emanadas de las normas urbanísticas generales, en los términos previstos en la Ley 388 de 1997¹⁰.

- **SIRE:** Es un sistema de información que apoya la administración de la información relacionada con el proceso de gestión de riesgo y atención de emergencias de Bogotá. El SIRE se concibe como un instrumento que permite recopilar, integrar, producir y divulgar información técnica y de coordinación a las entidades del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático SDGR-CC, y facilita la inclusión del riesgo en la cultura a través de la información disponible y los servicios en línea dirigidos a la comunidad. La información digital consignada en el SIRE se presenta en diversidad de formatos (mapas, texto, imágenes, tablas, videos, etc.), permitiendo al usuario el ingreso y manejo sin necesidad de programas o equipos especializados.
- **Asentamiento humano:** Es todo tipo de población humana formada alrededor del concepto de grupo familiar y comunidad, que comparte las dinámicas sociales, económicas, culturales y productivas, en un espacio físico común para su interrelación.
- **Construcción o Edificación:** Es la unión de materiales adheridos al terreno, con carácter de permanente, cualesquiera sean los elementos que la constituyan¹¹.
- **Elementos expuestos – exposición:** Se refiere a la presencia de personas, Bienes físicos y líneas vitales, que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza. (Adaptado de la Ley 1523 de 2012).
- **Solicitud:** El término solicitud se emplea para designar el tipo de acción o fenómeno externo asociado a la amenaza al que se verán sometido los elementos expuestos.
- **Predio:** Es un inmueble no separado por otro predio público o privado, con o sin construcciones o edificaciones, perteneciente a personas naturales o jurídicas. El predio mantiene su unidad, aunque esté atravesado por corrientes de agua pública¹².
- **SDGR-CC:** Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático -SDGR-CC, reglamentado mediante Decreto Distrital 172 de 2014.
- **Zonas de Cesión:** son aquellas originadas como producto de las obligaciones urbanísticas correspondientes a zonas de uso público como, zonas viales locales, zonas verdes y zonas comunales, que todo desarrollo urbanístico de origen legal o informal debe generar¹³.
- **Franja de adecuación de los cerros orientales:** *“(...) Franja entre la reserva forestal protectora y el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá que actúa como espacio de consolidación de la*

¹⁰ Fuente: Decreto 2181 de 2006 “Por el cual se reglamentan parcialmente las disposiciones relativas a planes parciales contenidas en la Ley 388 de 1997 y se dictan otras disposiciones en materia urbanística”.

¹¹ Fuente: Resolución 070 de 2011, artículo 20. “Por la cual se reglamenta técnicamente la formación catastral, la actualización de la formación catastral y la conservación catastral”.

¹² Fuente: Resolución 070 de 2011, artículo 20. “Por la cual se reglamenta técnicamente la formación catastral, la actualización de la formación catastral y la conservación catastral”.

¹³ Fuente: Decreto 476 de 2015 “Por medio del cual se adoptan medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral y disposiciones relativas al procedimiento”.

estructura urbana y como zona de amortiguación y de contención definitiva de los procesos de urbanización de los cerros orientales”¹⁴

6. CONSIDERACIONES INICIALES

El alcance de un concepto técnico es determinar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, a nivel de predio por determinado fenómeno amenazante, con el fin de particularizar condiciones y recomendaciones técnicas para la consolidación del desarrollo o asentamiento, orientadas a regular el uso del suelo, la ocupación y el aprovechamiento del mismo, así como el de identificar sectores con condiciones especiales en los que se requiera emitir recomendaciones particulares, como es el caso de identificar la necesidad de adelantar estudios de detalle y el de recomendar intervenciones de tipo estructural (obras).

El producto final en la elaboración de un concepto técnico, es el documento con sus respectivas conclusiones y recomendaciones sustentadas en el desarrollo y cuerpo del mismo, sumado a los mapas de amenaza, vulnerabilidad, riesgo; y si es el caso, el mapa de suelos recomendados como suelos de protección por riesgo.

Previo al inicio de las actividades técnicas, es necesario que el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, realice algunas actividades relacionadas con la búsqueda e implementación de formatos establecidos para la emisión de documentos. Para lo anterior, como herramienta de consulta, la entidad proporciona el mapa de procesos, en donde se puede identificar el tipo de proceso misional en el cual se encuentra enmarcada la elaboración de conceptos técnicos para planificación territorial, y extraer de allí los respectivos formatos para la elaboración del documento.

Los formatos empleados se refieren a continuación:

- GPR-FT-13: Empleado para la elaboración de conceptos de actualización, ya sea en el marco de determinado proceso de legalización, regularización, por motivación propia de la entidad o por orden judicial.
- GPR-FT-14: Empleado para la elaboración de conceptos de planes parciales.

Adicionalmente, para la emisión del documento, se diligencian los formatos de comunicaciones externas, las cuales son también identificadas en el mapa de procesos – gestión documental.

En relación a la motivación de la elaboración de un concepto técnico para planificación territorial, la presente guía hace referencia a conceptos técnicos de actualización, en donde se abarcan casos de legalización, regularización, planes parciales, por iniciativa propia de la entidad o por orden judicial.

En los casos en que la elaboración del concepto técnico es por iniciativa propia de la entidad, se involucran ciertos criterios cartográficos relacionados con la determinación del polígono que enmarca el área a ser evaluada, al igual que en la determinación para la identificación de predios, especialmente en los casos en los cuales, los desarrollos no cuentan con cartografía catastral.

Para estos casos, inicialmente en la determinación del polígono a ser evaluado, se presentan dos situaciones:

¹⁴ Fuente: Resolución 463 de 2005 “Por medio del cual se redelimita la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, se adopta su zonificación y reglamentación de usos y se establecen las determinantes para el ordenamiento y manejo de los Cerros Orientales de Bogotá”.

- El área del polígono evaluado corresponde al área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudieren afectar el barrio objeto de evaluación (Área de influencia indirecta).
- Los resultados que arroje la evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo que condicionen o restrinjan el uso del suelo, están limitados al área del barrio objeto de evaluación (Área de influencia directa).

Respecto a la identificación de predios, en el mejor de los casos será posible contar con la cartografía predial que suministra la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, en caso contrario, será necesario generar una cartografía particular para la emisión del concepto técnico. Para ello, se debe programar una visita a campo con el objeto de cartografiar in situ las ocupaciones o viviendas construidas al interior del área objeto de evaluación.

Para la actividad de campo, es posible contar con el apoyo del área de comunicaciones, quienes operan el Dron de la entidad, con el cual se realiza un registro fílmico y fotográfico, que sirve como herramienta para la generación de la cartografía del concepto. El profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá consolidar toda la información tomada en campo y con el apoyo del profesional SIG elaborar los mapas del documento.

Respecto al alcance de la presente guía en el caso de los conceptos técnicos para planes parciales, es importante aclarar que los procedimientos aquí descritos aplican para todo caso, con excepción de los capítulos de Evaluación de Vulnerabilidad y Evaluación de Riesgo.

Como consideraciones iniciales relacionadas con las actividades técnicas, es importante que el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, tenga presente las recomendaciones dadas en la presente guía para el cumplimiento del objetivo en cada uno de los capítulos que conforman el documento.

Es importante destacar las actividades de visitas de campo, en las cuales se verifican, validan y consolida toda la información secundaria y de antecedentes, y al mismo tiempo se identifican las condiciones actuales del polígono o área a ser evaluada. Por lo anterior, el profesional deberá tener muy claro su plan de trabajo con el fin de cumplir con los objetivos y optimizar los recursos suministrados por la entidad.

En el momento en que sea asignada la elaboración del concepto técnico, el profesional a cargo, deberá acordar el cronograma de trabajo con su supervisor, al cual se le realizará seguimiento mediante acta de entrega y recibido de los productos.

Durante el desarrollo y elaboración del documento técnico el profesional a cargo, deberá conformar un expediente organizado, de acuerdo con lo establecido por el grupo de conceptos técnicos para planificación territorial, el cual se esquematiza a continuación en la Figura 1.

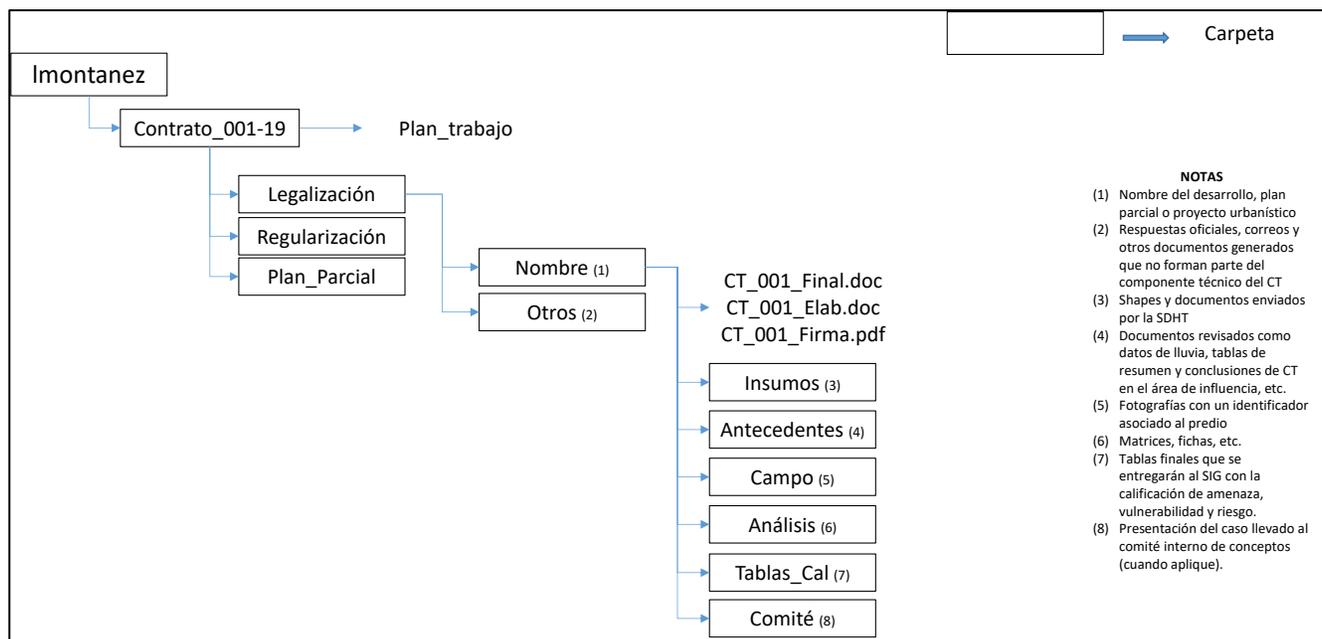


Figura 1. Estructura de expediente de información para elaboración de conceptos técnicos

Como consideración de estandarización en la presentación de datos numéricos en el cuerpo del concepto técnico, se establece siempre hacer uso de dos (2) números como valores decimales separados por coma.

7. DESARROLLO

A lo largo del presente numeral, se hará referencia a cada uno de los ítems y sub-ítems que conforman un concepto técnico, los cuales han sido concertados por los profesionales que conforman el grupo de Conceptos Técnicos para Planificación Territorial y que, a su vez, se propone sea consolidado en el formato establecido por el área de gestión documental de la entidad.

A continuación, se dan a conocer las actividades, y objetivos que se busca cubrir durante el desarrollo de cada uno de los capítulos que conforman el documento técnico o Concepto Técnico:

7.1 Información de Referencia

Está conformado por los siguientes ítems:

- Concepto técnico no.
- Dependencia
- Área funcional
- Respuesta oficial no.
- Solicitud IDIGER

El cuadro para el diligenciamiento de la información en el formato se visualiza de la siguiente manera:

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	
1.2 DEPENDENCIA:	
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	
1.4 COMUNICACIÓN OFICIAL No.	
1.5 SOLICITUD IDIGER	

Figura 2. Visualización de cuadro de registro para información de referencia

7.1.1 Concepto técnico No.

Para la incorporación de la información solicitada, es necesario que el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, cuente con usuario en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), el cual le genera al usuario el número del consecutivo del concepto técnico.

Una vez el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico cuente con el registro del nuevo concepto deberá incorporar dicho código en el respectivo campo indicado en la figura 1.

Para el caso en el que el concepto técnico corresponda a una adenda, en este campo se registra el código obtenido junto con la descripción: “Adenda No. X del CT-xxxx”; que corresponde al número de la adenda y el código del concepto técnico que es ajustado o reemplazado.

7.1.2 Dependencia

Éste ítem hace referencia a la Subdirección en la que se encuentra el Área Funcional del grupo de trabajo que elabora el concepto técnico.

La dependencia a la cual pertenece el grupo de Conceptos Técnicos para Planificación Territorial es la Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático.

7.1.3 Área Funcional

Como se indicó en el numeral anterior, el Área Funcional corresponde al grupo de Conceptos Técnicos para Planificación Territorial.

7.1.4 Comunicación Oficial No.

Este ítem hace referencia al oficio o documento con el cual se emite el concepto técnico en elaboración (Comunicación externa). Este documento puede ser una Respuesta Oficial (RO), en caso de que el concepto técnico haya sido solicitado de manera oficial. En caso de que el concepto técnico se emita por motivación propia de la entidad, el documento remisorio corresponde a una Carta Remisoria (CR). Para cualquiera de los casos, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, debe contar con usuario en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE) (Ver numeral 3.1.1 del presente documento), el cual le genera el número del consecutivo del oficio remisorio.

7.1.5 Solicitud IDIGER

Para el caso en el cual el concepto técnico se emita por solicitud oficial, en este campo debe registrarse el código del documento o radicado de entrada; por ejemplo: 2019ER20619 (Código indicado en la

Nota: Si este documento se encuentra impreso se considera Copia no Controlada. La versión vigente está publicada en el sitio web del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático.

Solicitud Externa Recibida); el cual hace referencia al año en el que se recibió dicha solicitud, y consecutivo del año respectivamente.

En caso de que el concepto se emita por motivación propia del IDIGER, se puede referenciar en este campo el marco normativo o misionalidad de la entidad en el cual se enmarca la motivación para la emisión del mismo.

7.2 Información General

En este capítulo, se deben relacionar los datos generales del polígono objeto del concepto, referidos a la localización, unidad geográfica, área, así como la temporalidad en la se desarrolla el Concepto. El campo en el formato se visualiza de la siguiente manera:

2 INFORMACIÓN GENERAL	
2.1 LOCALIDAD:	
2.2 UPZ / UPR:	
2.3 BARRIO:	
2.4 ÁREA (Ha):	
2.5 FECHA DE VISITA:	
2.6 PERIODO DE ELABORACIÓN	
2.7 TIPO DE RIESGO:	
2.8 VIGENCIA:	

Figura 3. Visualización de cuadro de registro para información general

7.2.1 Localidad

En este ítem se registra la localidad en la que se ubica el área a ser evaluada en el concepto técnico. Por lo general, este dato viene referenciado en el radicado por medio del cual se recibe la solicitud de elaboración del concepto técnico.

Para el caso en el que el concepto sea emitido por motivación propia de la entidad, se deberá consultar en las fuentes disponibles, la localización del polígono que enmarca el área a ser evaluada, e identificar la localidad a la cual pertenece.

7.2.2 UPZ/UPR

Para el diligenciamiento de este ítem, el profesional designado deberá consultar en las fuentes disponibles, la localización del polígono a ser evaluado en el territorio del Distrito Capital, e identificar las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) o Unidades de Planeamiento Rural (UPR) respectivamente.

7.2.3 Barrio

Como en el caso de la localidad, este dato por lo general viene referenciado en el radicado por medio del cual se recibe la solicitud de elaboración del concepto técnico, el cual deberá ser registrado en el espacio correspondiente.

Al igual que en los ítems previos, para el caso en el que el concepto sea emitido por motivación propia de la entidad, se deberá consultar en las fuentes disponibles, la localización del polígono que enmarca el área a ser evaluada, e identificar el barrio al cual pertenece.

7.2.4 Área (Ha)

En el caso de que la elaboración del concepto técnico sea motivada por solicitud oficial, por lo general junto con el oficio de solicitud, se recibe la cartografía que relaciona el área o polígono a ser evaluado. En este caso, la cartografía en formato shape y/o dwg, contienen el cuadro de áreas, de donde se extrae el dato para incorporarlo en el espacio correspondiente.

En el caso contrario, el profesional encargado de la elaboración del concepto técnico, debe definir junto con su equipo de trabajo (supervisor y demás profesionales del grupo de conceptos que participen en el proceso), el polígono que enmarca el área de interés a ser evaluada, teniendo en cuenta las consideraciones iniciales indicadas (ver capítulo 3). Una vez definido éste polígono, se deberá incorporar en el campo indicado el valor del área.

7.2.5 Fecha de visita

Dentro de las actividades necesarias para elaboración de conceptos técnicos se encuentran las visitas técnicas de campo, en las cuales se adquieren todos los datos relevantes para la consolidación, análisis y evaluación de toda la información que le permitirá al profesional a cargo, concluir y recomendar en función de la categorización de amenaza y riesgo que defina para el área evaluada en el concepto técnico.

Por lo anterior, una vez se reciba la instrucción de dar inicio a la elaboración del concepto técnico y contar con la cartografía del polígono objeto de evaluación, el profesional a cargo deberá programar la visita al sitio, haciendo la solicitud correspondiente (diligenciamiento del formato respectivo) con el área de transportes de la entidad.

Durante el desarrollo del concepto técnico es posible que sea necesario realizar más de una visita a la zona objeto de evaluación, por lo cual, en el campo indicado se deberán registrar las fechas en las que se realizó dicha actividad.

Es importante considerar las visitas técnicas de campo, dentro de las principales actividades en la obtención de información para la determinación de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de la zona evaluada. Lo anterior, debido a que el concepto técnico tiene una relevancia desde el punto de vista de la temporalidad en la emisión del documento, en el cual se reportan las condiciones identificadas para la “condición actual” a partir de las inspecciones visuales, apoyadas en el análisis de antecedentes, y en el mejor de los casos soportados mediante estudios de detalle.

Por lo anterior, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá planificar sus visitas, de manera tal que pueda cubrir la totalidad del área objeto de evaluación, recopilando la información requerida para cumplir con el objetivo en cada ítem, optimizando los recursos que le brinda la entidad.

Para la planificación de sus actividades, es pertinente que el profesional a cargo de la elaboración del documento técnico, revise y evalúe la aplicabilidad de cada situación descrita en los siguientes capítulos.

7.2.6 Periodo de elaboración

Hace referencia al periodo de tiempo en el cual el profesional encargado de la elaboración del concepto técnico consolida, analiza, evalúa, concluye y da recomendaciones en el documento técnico.

7.2.7 Tipo de riesgo

Este campo hace referencia al evento amenazante evaluado en el concepto técnico, a partir del cual se categorizará el área del polígono en condición de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, que para este caso en particular corresponde a “movimientos en masa”.

7.2.8 Vigencia

Este campo hace referencia al posible cambio en el tiempo de las variables evaluadas para determinar las condiciones de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, junto con las posibles acciones externas que pueden presentarse, y que a su vez pueden generar cambios respecto a las categorizaciones de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo establecidas en el concepto técnico.

Por lo anterior, el profesional a cargo de la elaboración del concepto, describirá en este campo las posibles incertidumbres en las variables empleadas y en los cambios que estas pueden implicar a las conclusiones inicialmente obtenidas.

7.3 Introducción del Concepto

En este capítulo, se describe el marco normativo y/o tipo de proceso que motiva la emisión del concepto técnico, referenciando a su vez el nombre del barrio donde se localiza el polígono objeto de evaluación. Adicionalmente, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, debe tener en cuenta a la hora de redactar el documento, el tipo de proceso (Planes parciales, Regularización o Legalización de Barrios) junto con los datos específicos del polígono objeto de evaluación.

En caso de adendas, en este capítulo se debe describir la motivación de la misma; es decir, si el concepto es generado para realizar algún ajuste, complemento o reemplazo de información.

7.4 Alcance y Limitaciones del Concepto

En este capítulo se indican de manera explícita algunas de las salvedades que contempla la metodología empleada para la categorización de Amenaza, Vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.

Para el caso en el cual, el concepto sea generado por motivación propia de la entidad, se pueden describir los criterios empleados para la determinación del polígono objeto de evaluación e identificación de predios (cuando no se cuenta con cartografía Catastral).

7.5 Localización y Límites

Para la redacción de éste numeral, el profesional a cargo de la elaboración de concepto técnico, deberá contar con la cartografía para elaboración del documento, junto con un previo conocimiento de la zona en la cual se encuentra inmerso el polígono objeto de evaluación.

Los datos que son incorporados en este ítem son:

- Nombre del barrio donde se localiza el polígono que se está analizando.
- UPZ.
- Sector catastral.
- Descripción de la manera de acceder al polígono objeto de análisis.
- Descripción de las zonas o sectores que colindan con el polígono objeto de evaluación.
- Coordenadas aproximadas de localización en el sistema GCS-CartMAGBOG del marco en el que se encuentra el polígono objeto de evaluación.
- Número de manzanas, predios, zonas verdes, zonas viales y zonas dotacionales que conforman el desarrollo o barrio (no aplica para conceptos de planes parciales).

Para facilitar la lectura y orden del documento, la mayor parte de la información se registra en tablas. Para el caso de las zonas verdes y zonas dotacionales (en la respectiva tabla), se incorpora algún tipo de descripción y observaciones que se consideren relevantes de acuerdo con las condiciones identificadas en campo (durante la visita técnica) para cada una de estas zonas.

A continuación, se presentan ejemplos de las tablas con la información que deberá ser diligenciada.

Tabla X Predios por Manzana en el barrio XXXX

Manzana*	Número de Predios	Predios*	Manzana*	Número de Predios	Predios*
1	11	1 a 11	13	19	1 a 18 y 14A
2	3	1 a 3	15	13	1 a 13

Figura 4. Visualización tabla para identificación de número de predios por manzana

Tabla X. Zonas verdes en el barrio XXXX

Zonas verdes	Área (m ²)	Observaciones
Zona verde 1	5580,70	Ubicada sobre el antiguo frente de explotación minera, localizado a lo largo de la diagonal 49C Sur y carrera 11A. Corresponde a la zona perfilada y revegetalizada e intervenida mediante la obra construida en el año 2016 por parte de la Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial - URMV en este sector.

Figura 5. Visualización tabla para descripción de zonas verdes

Tabla X. Zonas viales en el barrio XXXX

Zonas	Área (m ²)	Zonas	Área (m ²)
Carrera 11A	723,27	Calle 49A Bis Sur	144,37
Transversal 11D	1087,25	Calle 49A Bis A Sur	111,27

Figura 6. Visualización tabla para descripción de zonas viales

Tabla X. Zonas dotacionales en el barrio XXXX

Zonas Dotacionales	Área (m ²)	Observaciones
Parque	1641,63	Ubicado en el costado occidental del barrio, consta de senderos peatonales en adoquín, una cancha múltiple y áreas con cobertura de pastos y elementos arbóreos.

Figura 7. Visualización tabla para descripción de zonas dotacionales

Adicionalmente, en este numeral se incorpora una figura del mapa de localización del polígono; para ello, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá realizar la solicitud de apoyo del profesional SIG, compartiéndole la información cartográfica para la generación de dicha figura.

En caso de que el concepto técnico se emita sin una solicitud previa, el profesional a cargo del documento, deberá tener en cuenta los criterios indicados para determinación del polígono objeto de evaluación e identificación predial, referenciados en las consideraciones iniciales (ver capítulo 3).

7.6 Antecedentes

En este numeral, se registran todos los documentos técnicos y normativos que sean relevantes para la evaluación de la Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, relacionados con el tipo de evento evaluado en el documento, para el polígono objeto de evaluación (ver numeral 4.2.8).

Inicialmente, para el caso en el que la elaboración del documento sea por solicitud oficial, se deberá realizar la revisión de la información cartográfica recibida, verificando la coincidencia en las tablas de áreas y la información gráfica. Posteriormente, se pueden verificar si las áreas de espacio público indicadas en la cartografía recibida coinciden con la información cartográfica de la base de datos IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital).

En el caso de que se evidencie alguna inconsistencia en la información recibida, se deberá generar un oficio en respuesta al radicado de correspondencia recibida, mediante un RO o respuesta oficial, solicitando las aclaraciones a que haya lugar. En caso contrario, se proseguirá con la elaboración del documento y el responsable del mismo, deberá compartir la información cartográfica recibida con el profesional SIG para alimentar la capa de conceptos técnicos en elaboración.

Adicionalmente, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá realizar la consulta en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE). Como resultado de dicha consulta, se deberán consolidar en una tabla los diagnósticos técnicos, conceptos técnicos y estudios emitidos previamente por parte del IDIGER y de otras entidades, al interior del polígono objeto de evaluación y en cercanías al mismo.

Para lo anterior, se podrá consultar la página web: <https://idiger.maps.arcgis.com>, en donde se consolida la información relacionada con la gestión del riesgo realizada por parte del IDIGER.

En el caso de que en el polígono analizado existan obras de estabilización de taludes construidas por alguna entidad del Distrito, es necesario realizar la búsqueda de la información tanto contractual como técnica de la misma, con el objeto de evaluar el alcance de la obra y su influencia en la estabilidad del terreno. Para ello, el profesional a cargo de la elaboración del concepto, deberá consultar la base de

datos de obras realizadas por la entidad o en convenio con otras entidades y solicitar la información al centro de documentación interna (CDI). En caso de que la entidad no cuente con información del estudio de los diseños y alcance de la obra, la investigación se traslada a la búsqueda del contacto con el personal de obras de la Alcaldía de la localidad a la cual pertenece el polígono objeto de evaluación, a quien se realizará de manera formal la solicitud de la información mediante la emisión de una carta remisoria institucional o CR.

Una vez obtenida la información de la(s) obra(s), la descripción debe indicar el estado actual, los escenarios considerados en el estudio para la materialización de la misma y el plan de mantenimiento recomendado junto con el aporte a la estabilidad del terreno del área de influencia.

Respecto a lo anterior, es pertinente advertir que solo se deben incorporar en la tabla aquellos documentos que de alguna manera aporten a las condiciones de evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del polígono objeto de evaluación y que ayuden a la comprensión de la dinámica de la zona. Adicionalmente, la información debe ir organizada cronológicamente y por zonas.

A continuación, se presenta el ejemplo de la tabla para el registro de antecedentes, en la cual se incorpora el número y fecha del documento, localización y descripción; en esta última se registran los hechos, causas y recomendaciones descritas en el antecedente. Adicionalmente, para el caso de los diagnósticos técnicos, estos deben indicar si el documento es producto de una visita en atención de radicado o por evento de emergencia.

Lo anterior, con el objeto de posteriormente realizar el análisis de precipitación en la variable clima (ver ítem 4.8.4.2), únicamente con los registros de eventos atendidos por emergencia.

Tabla X Listado de documentos técnicos emitidos al interior y en los alrededores del barrio XXXX, concentrados en el límite occidental del barrio en el talud ubicado XXXX

Documento	Localización	Descripción
Tipo de documento y su identificador (DI, CT, Estudio, Obra, Ley, Decreto, Resolución) Junto con la fecha de emisión del documento	Relacionar dirección o barrio o coordenadas, según corresponda	Para el caso de los Diagnósticos técnicos, se indica si el documento es producto de visita por radicado o por atención de emergencia. En todo caso se debe realizar una descripción en la que se indiquen los hechos, causas y recomendaciones registradas en el documento.

Figura 8. Visualización tabla para descripción de antecedentes

Al finalizar la consolidación de los documentos antecedentes, se debe realizar un resumen en el que se describa la relación que tienen los documentos referenciados, con los factores que serán considerados para la evaluación de la Amenaza y Riesgo en el polígono objeto de evaluación.

Como información adicional, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá investigar si al interior del polígono objeto de análisis, se presentan predios previamente recomendados al Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable y /o áreas recomendadas como suelos de protección por riesgo.

Para lo anterior, se podrá emplear también como fuente de consulta la página web referenciada, o en su defecto, solicitar el apoyo del profesional SIG para identificar dicha información, la cual deberá ser registrada en el documento.

La información presentada al respecto, debe indicar el número de procesos en reasentamiento al interior del polígono objeto de evaluación, número de procesos terminados y el estado en el que se evidenciaron durante las visitas técnicas de campo.

Nota: Si este documento se encuentra impreso se considera Copia no Controlada. La versión vigente está publicada en el sitio web del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático.

A continuación, se presenta el ejemplo de la tabla para el registro de esta información:

Tabla XX. Estado de los predios en Reasentamiento en el barrio XX

MANZANA Cartografía (SDHT)	PREDIO Cartografía (SDHT)	ESTADO DE ADECUACIÓN	IDENTIFICADOR SIRE	Condición evidenciada en campo
1	5	Adecuado	2004-18-5463	Ocupado por vecinos, uso como parqueadero y taller
1	6	Sin Acta	2010-18-11920	Ocupado
1	7	Sin Acta	2010-18-11921	Adecuado, Incorporado a zona verde 3 (cartografía suministrada por SDHT)

Figura 9. Visualización tabla para descripción de predios en reasentamiento

Adicionalmente, la información contenida en este numeral consta como mínimo de dos (2) figuras: el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa de acuerdo con la Resolución 1483 de 2019, en el que se incorpora la cartografía del polígono objeto de estudio, que contiene el mapa de localización de dicho polígono y el de localización de antecedentes; para esto, el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá realizar la solicitud de apoyo del profesional SIG, para la generación de dichas figuras.

Otras figuras que pueden ser consideradas en dicho numeral son: el mapa de la Resolución de legalización del barrio, predios en reasentamiento y/o suelos de protección por riesgo, franja de adecuación de los cerros orientales y zonas con pendientes mayores a 45°, en donde el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá evaluar la pertinencia o aplicabilidad de las mismas.

En el caso en que aplique la descripción de la franja de adecuación de los cerros orientales de Bogotá, es necesario junto con la figura, describir las limitantes en cuanto a restricciones de uso (ver Artículo 5° de la Resolución 463 de 2005).

7.7 Marco Físico del Sector

Este numeral hace referencia a las descripciones a nivel general de las condiciones actuales que presenta el polígono objeto de evaluación, observadas durante las visitas técnicas de campo, con relación a la topografía o pendiente del terreno e intervención antrópica, en esta última considerando los efectos sobre la ocurrencia de movimientos en masa con base en explotaciones mineras, suministro de servicios públicos, estado de las vías, intervención de rondas, disposición de rellenos y cortes en taludes, adicionalmente, se referencia la existencia o inexistencia de obras de estabilización al interior del polígono evaluado.

Es necesario que, durante las visitas técnicas de campo, se tome un muy buen registro fotográfico y de ser posible filmico también, el cual puede ser tomado con cámaras convencionales complementado con el apoyo del profesional a cargo del manejo del Dron de la entidad.

Para lo anterior, es necesario que el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, realice la solicitud de acompañamiento al área de comunicaciones. Se recomienda que para la primera visita de campo se programe esta actividad, ya que, con dicho registro, el profesional a cargo del concepto técnico puede visualizar sectores de interés particular que podrán detallarse en las demás visitas técnicas de campo.

A partir de la información obtenida, se deberán realizar las descripciones a nivel general para cada uno de los criterios, que posteriormente servirán para definir las zonas de comportamiento geotécnico homogéneo, y que serán detalladas en cada uno de los respectivos ítems que conforman el capítulo de evaluación de amenaza.

A continuación, se presenta el ejemplo de una de las figuras que pueden ser tomadas durante las visitas de campo para descripción del marco físico del sector:



Figura 10. Visualización fotografía para descripción de marco físico del sector
Fuente: CT-8573

7.8 Evaluación de Amenaza

Este capítulo consta de los ítems que se referencian a continuación:

- Metodología
- Evaluación de la susceptibilidad
 - ✓ Tipo de material
 - ✓ Relieve
 - ✓ Cobertura y Uso del Suelo
 - ✓ Drenaje
- Zonificación para evaluación de susceptibilidad
- Evaluación de los detonantes

Nota: Si este documento se encuentra impreso se considera Copia no Controlada. La versión vigente está publicada en el sitio web del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático.

- ✓ Factor Antrópico
- ✓ Clima
- ✓ Sismicidad
- ✓ Erosión
- Procesos Morfodinámicos
- Análisis de estabilidad
- Análisis de amenaza por movimientos en masa
 - ✓ Zonificación de amenaza

A continuación, se describen las actividades relacionadas con cada uno de los ítems referenciados.

7.8.1 Metodología

En este ítem el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, hace una descripción general de la metodología empleada para la evaluación de la amenaza por movimientos en masa, en donde es importante referenciar los autores y fuentes empleadas en la misma.

Las metodologías a utilizar según el nivel de complejidad física del sector y dando aplicabilidad al principio de gradualidad son:

- **Métodos Semicuantitativos:** Estos métodos combinan la caracterización cuantitativa de algunas variables con la cualificación de la vulnerabilidad y el riesgo por el nivel de Resolución es posible obtener información cuantitativa y cualitativa de cada uno de los factores de análisis (intrínsecos y detonantes), localización y características principales de los deslizamientos existentes, evidencias de deslizamientos antiguos, principales conflictos de uso en relación con los procesos de inestabilidad. Así mismo es posible identificar y localizar áreas construidas (predios), infraestructura y población y por lo tanto hacer la valoración de la amenaza y riesgo.
- **Métodos Cuantitativos.** Comprende métodos probabilísticos y determinísticos que son aplicables a escala de detalle (1:2.000 y mayores), especialmente en el estudio de zonas complejas por movimientos en masa, en donde se utilizan técnicas de modelamiento cuantitativo, que suponen la ejecución de programas amplios de exploración del subsuelo, (perforaciones, instrumentación, toma de muestras, etc.) y ensayos de laboratorio. En este nivel se tiene información de detalle sobre la población, edificaciones e infraestructura y actividades económicas expuestas, y por lo tanto es un nivel óptimo para desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo.

7.8.2 Evaluación de la susceptibilidad

En la evaluación de susceptibilidad de un terreno ante la ocurrencia de procesos de inestabilidad por movimientos en masa, se busca en primera instancia identificar zonas de comportamiento geotécnico homogéneo, evaluado a partir de las 4 variables previamente referenciadas.

En este ítem, es importante tener en cuenta que, a partir de la consulta de antecedentes y visitas realizadas a la zona, el profesional encargado de la elaboración del concepto técnico, debe identificar previamente los sectores que presentan un comportamiento geotécnico particular, ya sea por condiciones naturales o por situaciones generadas de manera no intencional por la acción antrópica.

Para el sector o sectores identificados, se evalúa la influencia positiva o negativa que aportan cada una de las variables en la determinación de la condición de baja, media o alta susceptibilidad. Para lograr dicho objetivo, se describen a continuación las actividades mínimas necesarias que se deben llevar a cabo, con el fin de establecer la influencia de cada variable considerada para la evaluación de la amenaza por movimientos en masa.

Tipo de material

Debido a que la principal característica de los movimientos del terreno es que se desarrollan en diferentes condiciones de ambiente geológico y geotécnico, es de vital importancia la caracterización de la variable correspondiente al material, ya que es a partir de ella que es posible asociar zonas de comportamiento homogéneo a procesos de inestabilidad del terreno. Es por ello que esta variable se evalúa desde el punto de vista del comportamiento geomecánica, en donde la unidad geotécnica se clasifica de acuerdo a tres (3) tipos de material, como son:

- **Roca:** Se tiene en cuenta el origen y la textura del material rocoso, para Bogotá se cuenta con rocas sedimentarias.
- **Material intermedio:** Se tiene en cuenta el tipo de matriz y la influencia de estructuras heredadas.
- **Suelo:** Se distinguen entre suelos residuales y suelos transportados.

Para ello, el profesional encargado de la elaboración del concepto técnico, debe conocer a partir de información secundaria el ambiente geológico y geomorfológico en el que se encuentra inmerso el polígono objeto de evaluación, lo cual, a su vez, deberá ser verificado y detallado en las visitas técnicas de campo.

En este ítem se presenta la descripción de las Formaciones geológicas predominantes, suelos residuales, depósitos naturales y/o antrópicos, acompañados de su respectivo registro fotográfico. Es pertinente recomendar que toda figura o fotografía incluida en el documento técnico, deba estar acompañada de su correspondiente descripción en la cual se debe indicar la localización.

En éste mismo ítem se incluye también la descripción de la estructura geológica relevante desde el punto de vista de las condiciones que pueden aportar a la estabilidad o inestabilidad del terreno. Muy posiblemente la información sea de origen secundario; en cuyo caso, se debe referenciar la fuente de la misma.

Relieve

La condición de estabilidad de una vertiente o ladera está asociada en términos de relieve, a las características morfométricas y a los procesos morfodinámicos actuantes sobre ellas.

En este ítem el profesional a cargo del documento técnico, deberá identificar en campo las características del terreno relacionadas con las pendientes, geoformas originales de la ladera y a las condiciones morfométricas alteradas por la intervención antrópica. Para ello puede apoyarse en las fuentes de consulta disponibles tales como: análisis multitemporales a partir de las imágenes satelitales cargadas en la base de datos IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital) de la UAEC, elaboración de mapas de pendientes, entre otras.

A partir de este ejercicio se podrán identificar sectores con condiciones favorables o no, ante la ocurrencia de determinado tipo de procesos de inestabilidad, como son: deslizamientos, flujos, caídas de bloques, entre otros; lo cual, sumado a las características de los materiales, se podrán ir

identificando condiciones de mayor o menor susceptibilidad ante la ocurrencia de algún tipo de proceso de inestabilidad por movimientos en masa.

Cobertura y Uso del Suelo

Aquí se deberá identificar en campo el uso del suelo, lo que en su momento se referenciará como la “condición actual”, dicha condición incluye las diferentes unidades de tipos de cobertura vegetal (pastos, elementos arbóreos) y su uso (vivienda, espacio público, área dotacional, zona verde, etc.).

Es importante describir las condiciones identificadas de las áreas con determinado desarrollo urbano, en donde se referencie el estado de la prestación de servicios públicos y su aporte a la estabilidad o inestabilidad del terreno; así mismo, es importante describir los usos en una línea de tiempo previa a la ocupación o urbanización del barrio, como es el caso de antiguas zonas de explotación de materiales, ocupación de rondas o corredores ambientales que aportan información relacionada con el posible comportamiento del terreno frente a la ocurrencia de posibles eventos por movimientos en masa.

Con relación a las áreas libres (lotes vacíos, zonas verdes, parques), la descripción debe estar enfocada a la existencia o falta de obras que controlen las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial en el terreno, lo cual influye en los niveles de infiltración de agua y condiciones de humedad, que a su vez se relacionan con factores contribuyentes y/o detonantes de los diferentes procesos de inestabilidad.

Drenaje

El parámetro drenaje se evalúa bajo dos componentes principales, la existencia de corrientes de agua al interior o en límites del polígono objeto de evaluación, junto con la existencia y estado de las redes de drenaje oficial (alcantarillado sanitario y pluvial).

El primer componente, permite identificar corredores de preservación ambiental o ZMPA, que, a su vez, por lo general presentan comportamientos particulares desde el punto de vista de estabilidad de las laderas, a lo largo de las márgenes de los determinados cauces.

El segundo componente, permite identificar si este factor aporta a la estabilidad o inestabilidad del terreno, ya que, por lo general en sitios con existencia de redes en buen estado y adecuadas obras que conduzcan de manera controlada las aguas de escorrentía, son condiciones favorables para la estabilidad; en caso contrario, los vertimientos provenientes de las viviendas y flujos de aguas a lo largo de vías, fluyen de manera descontrolada y se convierten en factores contribuyentes y detonantes de los diferentes procesos de inestabilidad en el terreno.

Por lo anterior, el profesional a cargo del documento técnico, deberá realizar una identificación de las consideraciones indicadas, realizado una descripción clara de las mismas.

Como herramienta para el desarrollo de este ítem, se puede emplear la base de datos IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital) de la UAECD o base de datos de la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá – EAAB - ESP.

Éste ítem se acompaña de las respectivas figuras obtenidas de información secundaria en las que se debe referenciar la fuente. Respecto a la figura del cauce identificado (en caso de que aplique), en ésta

se incorpora la cuenca a la que pertenece el cauce y se acompaña de una descripción morfológica de la misma.

7.8.3 Zonificación para evaluación de susceptibilidad

En este ítem, se consolida la evaluación de las cuatro (4) variables descritas previamente, en donde el profesional a cargo del documento técnico, deberá describir cada zona identificada con un determinado comportamiento geotécnico homogéneo. Lo anterior, acompañado con una figura del polígono en el cual se vea la localización de cada una de las zonas identificadas.

En caso que el polígono objeto de análisis en toda su extensión presente un solo comportamiento particular, la figura puede ser omitida; no obstante, la descripción debe ser precisa y clara en este aspecto.

7.8.4 Evaluación de los detonantes

En este ítem, se registran las causas o detonantes de los procesos de inestabilidad en el terreno o movimientos en masa. A partir de la consulta en las bases de datos del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), se reportan como posibles detonantes de los diferentes eventos atendidos por el IDIGER, la lluvia, el sismo, el factor antrópico y otros efectos como la erosión.

A continuación, se describen las actividades necesarias para caracterizar cada uno de estos factores en la elaboración del concepto técnico.

Intervención antrópica

En el análisis del factor antrópico se evalúan los efectos sobre la ocurrencia de movimientos en masa con base en factores tales como: explotaciones mineras, presencia de redes de acueducto y alcantarillado, estado de las vías, intervención de rondas, disposición de rellenos y cortes en taludes; adicionalmente, se referencia la existencia o inexistencia de obras de estabilización.

Luego de haber identificado las “condiciones actuales” en el polígono objeto de evaluación, referenciadas en el Marco Físico del Sector (ver capítulo 4.7), el profesional encargado en la elaboración del documento técnico, podrá sectorizar la descripción de cada factor en función del tipo de proceso de inestabilidad que genera cada uno de ellos.

En caso de que exista una antigua zona de explotación minera, en la cual no se haya realizado ningún tipo de restauración y recuperación geomorfológica, es muy posible que en los taludes expuestos exista la posibilidad de eventos de inestabilidad tipo caída de bloques o deslizamientos, en este caso, el profesional que elabora el concepto describirá esta situación indicando la posible área de afectación o elementos en riesgo frente a esta situación.

Otro ejemplo puede ser el de los taludes de corte generados para la disposición o implantación viviendas y adecuación de vías, los cuales, cuando carecen de estructuras de contención o elementos de protección y manejo de aguas, pueden generar flujos y/o deslizamientos; en este caso la descripción deberá advertir la posible magnitud del evento y afectación en caso de su materialización.

Para el caso de las intervenciones de ronda como pueden ser obstrucciones de cauce o construcción de viviendas al interior de la zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA), se debe describir la magnitud del área afectada y condición o estado de los taludes que conforman las márgenes del cuerpo de agua.

Es importante considerar el caudal que fluye y pendiente del terreno a lo largo del cauce junto con el tipo de depósito que se observa en el área de influencia del cuerpo de agua; lo anterior, con el objeto de considerar la posible amenaza por avenida torrencial en cuyo caso, se deberá incorporar en el documento un ítem particular que trate este tema. Esta situación debe ser advertida desde el momento en el que se consultan los antecedentes del barrio (Ver numeral 4.6). En caso que dicho barrio cuente con un cuerpo de agua al interior o en cercanías al mismo, el profesional a cargo de la elaboración del concepto, podrá solicitar apoyo del profesional hidráulico para evaluar no solo la posible amenaza por avenida torrencial, sino que, además, se deberá evaluar la amenaza por inundación y desbordamiento del cauce.

En cuanto a las redes de acueducto y alcantarillado, la descripción además de mencionar la existencia o inexistencia de la misma, debe referenciar su estado, en relación al aporte a la estabilidad del terreno. Para ello durante las visitas técnicas, puede identificar sectores en los que se aprecie el reboce de algún pozo de alcantarillado, el estado de los sumideros (colmatados o no por basuras), declaraciones por parte de la comunidad con relación a posibles roturas de la red que hayan sido reportadas a la empresa prestadora de servicios públicos, lo cual genera infiltraciones en el terreno que en ocasiones pueden ser asociadas con afloramientos de agua en taludes.

En la identificación de posibles sectores en los que se hayan dispuesto rellenos, ya sea para la nivelación de un determinado sector para un uso en particular, es importante identificar y describir si el mismo se realizó de manera técnica apropiada, la altura de taludes, tipo de confinamiento (si los hay), la presencia de obras para el manejo y control de escorrentía superficial y subsuperficial, y posible afectación en caso de materialización de algún evento.

En cuanto al estado de las vías, en la descripción por lo general se referencia si cuenta con estructura de pavimento y obras para el manejo y control de aguas (bombeo, sumideros, bordillos, cunetas), y la manera en que la existencia o no de las mismas, aporta o no a la estabilidad del terreno.

En el caso de que en el polígono analizado existan obras de estabilización de taludes construidas por alguna entidad del Distrito, es necesario realizar una descripción de la misma (tipo, dimensiones y localización). Es importante obtener la mayor información posible del estudio, diseño y construcción de la misma, con el objeto de valorar el aporte a las condiciones de estabilidad y orientar las recomendaciones al mantenimiento necesario para que su funcionalidad no se deteriore.

Clima

Debido a que la lluvia generalmente es un factor detonante de movimientos en masa, la valoración del parámetro clima se ha realizado en función de la precipitación crítica, en la cual se zonifica el territorio en función del análisis de la relación lluvia – deslizamiento, para lo cual se hace uso de los eventos históricos referenciados en los antecedentes (como eventos de emergencia) con el fin de determinar las lluvias antecedentes acumuladas en la estación pluviométrica cercana al desarrollo o barrio donde se encuentra el polígono objeto de evaluación, y así poder identificar si la lluvia acumulada supera la crítica, la cual ha sido ya identificada por sectores en el Distrito Capital a partir del estudio de Ingeocim – 1998.

Para el análisis de este ítem, el profesional a cargo de la elaboración del documento técnico inicialmente, deberá realizar la caracterización climática de la zona diligenciando la tabla que se presenta a continuación:

PARÁMETRO	VALORES
Estación	
Temperatura Media Anual	
Distribución Espacio Temporal de Precipitación	
Precipitación Media Anual	
Precipitación Mensual Máxima	
Número de días con lluvia	
Brillo Solar Medio anual	
Clasificación Climática	

Figura 11. Visualización de tabla de registro para caracterización climática

Para el diligenciamiento de la tabla indicada en la figura 3, se debe en primer paso identificar la estación más cercana y que sea representativa en cuanto a la información climática del polígono objeto de evaluación. Para ello se puede consultar el catálogo de estaciones hidrometeorológicas que se encuentra en la página web del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE).

En la misma página web, es posible descargar el reporte de lluvia acumulada de la estación seleccionada desde el momento de su instalación hasta la fecha. Con dicha información es posible construir el histograma de precipitación mensual y anual a partir de la cual se puede obtener la información de distribución espacio temporal de precipitación: precipitación media anual, precipitación mensual máxima y número de días con lluvia.

Posteriormente, para el diligenciamiento de los demás campos, se pueden consultar el “Estudio de la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del río Tunjuelo” realizado mediante el convenio 198 de 2004 entre el IDEAM y el IDIGER.

En el mencionado estudio se encuentran las figuras de distribución de la temperatura media anual, distribución de brillo solar medio anual y caracterización de la clasificación climática, a partir de las cuales se extrae la información para diligenciar los demás campos de la tabla de caracterización climática.

En éste mismo ítem, se hace referencia a los umbrales de lluvia acumulada para 3 y 7 días, tomados a partir del estudio de Ingeocim – 1998, en el cual se tienen estos valores sectorizados para la ciudad de Bogotá; los cuales son posteriormente comparados con la lluvia acumulada en los días previos a los eventos por movimientos en masa considerados como relevantes para el análisis de amenaza por movimientos en masa al interior del polígono objeto de evaluación, y que se relacionan como eventos de emergencia referenciados en los antecedentes (ver capítulo 4.6).

Para ello se hace uso del reporte de lluvia acumulada de la estación seleccionada descargado en la página web del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE).

Una vez comparados los valores de lluvia acumulada con los umbrales para la determinada zona en la que se localiza el desarrollo o barrio, se describe la influencia de este factor detonante en la ocurrencia de los eventos de emergencia registrados.

Sismicidad

Para determinar la influencia de este factor en las condiciones de estabilidad del terreno, es necesario consultar la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Decreto 523 de 2010 - Alcaldía mayor de Bogotá D.C. – 2010). En dicho documento, se indica el valor de la aceleración pico efectiva, considerada para la zona en la cual se encuentra el polígono objeto de evaluación.

Adicionalmente, es necesario consultar el “mapa de la red de acelerógrafos y respuesta sísmica Bogotá D.C.”, que se encuentra en la página web del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE).

En dicho documento, se localiza la estación más cercana del polígono objeto de evaluación, para posteriormente consultar los catálogos de eventos históricos que se encuentran en la misma página web, e identificar si la estación seleccionada reporta algún evento sísmico en las fechas en las cuales se registraron eventos de emergencia por movimientos en masa. Dicha información se consolida y registra en este ítem.

Erosión

La evaluación de la erosión como factor detonante de deslizamientos se realiza considerando cuatro (4) variables como son: i) los procesos geomorfodinámicos, ii) el uso del suelo, iii) la intervención de las rondas de cuerpos de agua y iv) el estado de las vías, las cuales buscan determinar el grado de afectación del territorio por la pérdida del suelo superficial a través de procesos como la erosión laminar, los surcos y las cárcavas.

Para el desarrollo de este ítem, se toma la información a partir de las visitas de campo y consulta de antecedentes, en las cuales se identifican sectores afectados por este tipo de procesos.

En relación a los procesos geomorfológicos, este factor se describe en función de las zonas con potencial de arrastre de sedimentos y zonas de acumulación identificadas en el ambiente geológico.

En cuanto al uso del suelo, las dos variables condicionan sectores con mayor o menor grado de exposición ante los agentes que propician este tipo de procesos, esta condición debe ser descrita indicando al grado de aporte a las condiciones de inestabilidad del terreno.

La intervención de rondas de cuerpos de agua previamente identificadas en el “Marco físico del sector” (ver capítulo 4.7) y “Factor antrópico” (ver capítulo 4.8.4.1), son zonas en las cuales la erosión interna de los materiales empleados como rellenos son altamente susceptibles ante este proceso; situación que debe ser advertida y descrita de manera clara por parte del profesional a cargo de la elaboración del documento.

El estado de las vías se referencia en función de la existencia y estado de la estructura de pavimento, al igual que de las obras para el manejo y control de aguas de escorrentía, las cuales, dependiendo de ello, pueden generar afectación a nivel local de los taludes viales.

La información anteriormente descrita se consolida y registra en el documento técnico haciendo énfasis en el aporte a las condiciones de estabilidad o inestabilidad del terreno.

7.8.5 Procesos morfodinámicos

Para la zonificación de amenaza por movimientos en masa es importante considerar los procesos morfodinámicos encontrados a partir de las visitas de campo y aquellos referenciados en los antecedentes, con el objeto de identificar zonas con alto potencial a la ocurrencia de eventos debidos a la inestabilidad del terreno.

Los sectores en los que se identifiquen dichas condiciones, corresponden a sectores que, por sus características, la categorización de amenaza por movimientos en masa debe ser alta.

Para los sectores que presentan procesos morfodinámicos, deberá realizarse una descripción detallada del tipo de proceso (deslizamiento, flujo, caída de bloques, reptación, entre otros), en la cual se referencien sus dimensiones, tipo de material y volumen aproximado que podría estar involucrado en caso de la materialización del evento amenazante, posibles factores contribuyentes y detonantes del proceso de inestabilidad y todo dato relevante para su caracterización y que permita conocer posibles maneras de intervenirlo y reducir la posibilidad de ocurrencia y/o afectación.

La descripción de cada sector que presenta procesos morfodinámicos, debe ir acompañada de su respectivo registro fotográfico en el que se pueda observar el área de afectación directa en caso de materialización del evento amenazante.

En el caso de que la zona objeto de evaluación presente condiciones en las que no se referencian en antecedentes eventos por movimientos en masa, o en aquellos que las condiciones que en su momento suscitaron el evento han sido intervenidas, de tal manera que se han reducido las posibilidades de la ocurrencia de nuevos eventos y/o que en la zona no se identifican procesos morfodinámicos, la zonificación de amenaza por movimientos en masa estará definida a partir de la valoración de las variables referenciadas previamente (evaluación de susceptibilidad y evaluación de antecedentes), en cuyo caso la zonificación de la amenaza presentará categorización de amenaza media y/o baja.

7.8.6 Análisis de estabilidad

Los análisis determinísticos se realizan para validar y calibrar los límites de la zonificación de la amenaza en los sectores donde los resultados de la evaluación de las variables descritas previamente indicaron una susceptibilidad y amenaza alta; o en su defecto, donde se identificaron procesos morfodinámicos en condición activa o con potencial alto de reactivación. El análisis considera en el mejor de los casos, datos aportados por estudios de detalle realizados en la zona, o en caso contrario, se parte de la condición activa o equilibrio límite de la estabilidad de la ladera, y se hace una calibración de parámetros para los materiales involucrados en el proceso de inestabilidad.

De acuerdo con los lineamientos del Decreto 1807 de 2014¹⁵, la zonificación de la amenaza por movimientos en masa en los estudios detallados se realiza con base en análisis determinísticos a partir del Factor de Seguridad. Para efectuar este análisis se establece el modelo geológico geotécnico, el cual está constituido por las condiciones intrínsecas del terreno, como son: el tipo de material y su espesor, parámetros de resistencia, pendiente del terreno y condición del agua.

¹⁵ Decreto 1807 de 2014: "Por el cual se reglamente el Artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del Riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial y se dictan otras disposiciones."

Para el planteamiento del modelo geológico geotécnico, se parte de la información cartográfica suministrada por la entidad que solicita la emisión del concepto técnico; la cual, por lo general debe contener el levantamiento topográfico con curvas de nivel del área o polígono objeto de evaluación.

En caso de que no se cuente con dicha información, se puede hacer uso de las curvas de nivel obtenidas del modelo digital de elevación (DEM) que se puede encontrar en la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, en donde una vez identificados los sectores en condición de amenaza alta, se define la sección de análisis en la cual se incorporan los materiales con sus respectivos espesores. Esta información puede ser tomada a partir de estudios de detalle, de la información registrada en el componente geológico y de las condiciones evidenciadas en campo.

Los parámetros de resistencia de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico, en el mejor de los casos, es obtenido a partir de estudios de detalle realizados en la zona, o en su defecto, se pueden realizar análisis retrospectivos considerando el equilibrio límite de las laderas evaluadas. Los análisis de estabilidad deben contemplar tanto las condiciones actuales como los escenarios en condiciones extremas (incrementos del nivel freático en el terreno y evento sísmico). Los resultados del análisis de estabilidad, son evaluados a partir de la categorización de amenaza con base en el factor de seguridad presentado en la Resolución 227 de 2006, o la que lo reemplace o actualice.

Adicionalmente, los análisis de estabilidad van acompañados de la evaluación de la distancia de viaje, en donde se considera la distancia recorrida de la masa o bloque (en caso de caídas) del material involucrado en el proceso de inestabilidad.

En este ítem, se registran las consideraciones y resultados obtenidos de los análisis, acompañados de una imagen que permita identificar la localización en planta de los sectores evaluados, con la ubicación de la respectiva sección de análisis. Se puede complementar también con la presentación de las imágenes obtenidas del análisis de estabilidad en una de las secciones evaluadas, acompañado de una tabla que resuma los factores de seguridad obtenidos para cada escenario (condición actual, incremento de humedad en el terreno, sismo e incremento de humedad más sismo).

A continuación, se ejemplifican las figuras y tabla consideradas como parte integral de este ítem.

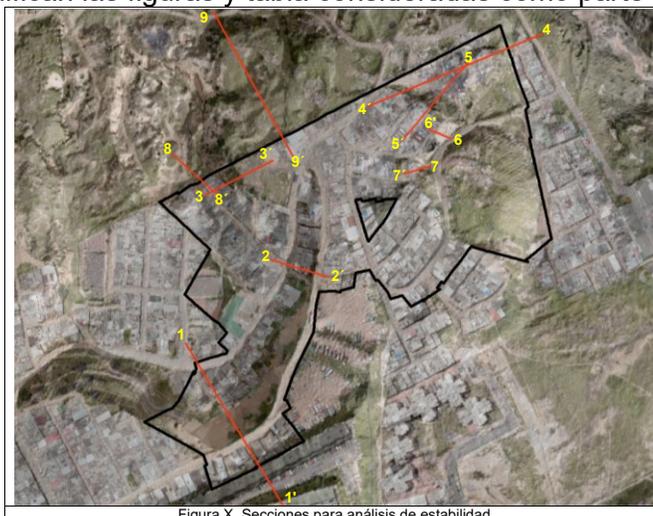


Figura X. Secciones para análisis de estabilidad
 Figura 12. Visualización imagen localización de secciones para análisis determinísticos
 Fuente: CT-8692

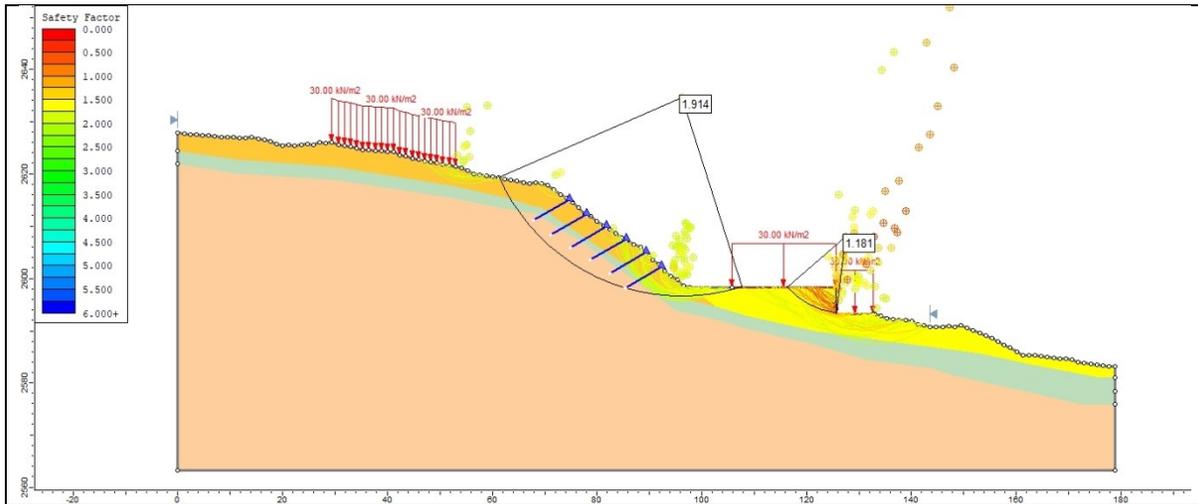


Figura X. Resultados del análisis de estabilidad en la sección de análisis 1-1', para condición actual

Figura 13. Visualización imagen análisis de estabilidad
Fuente: CT-8692

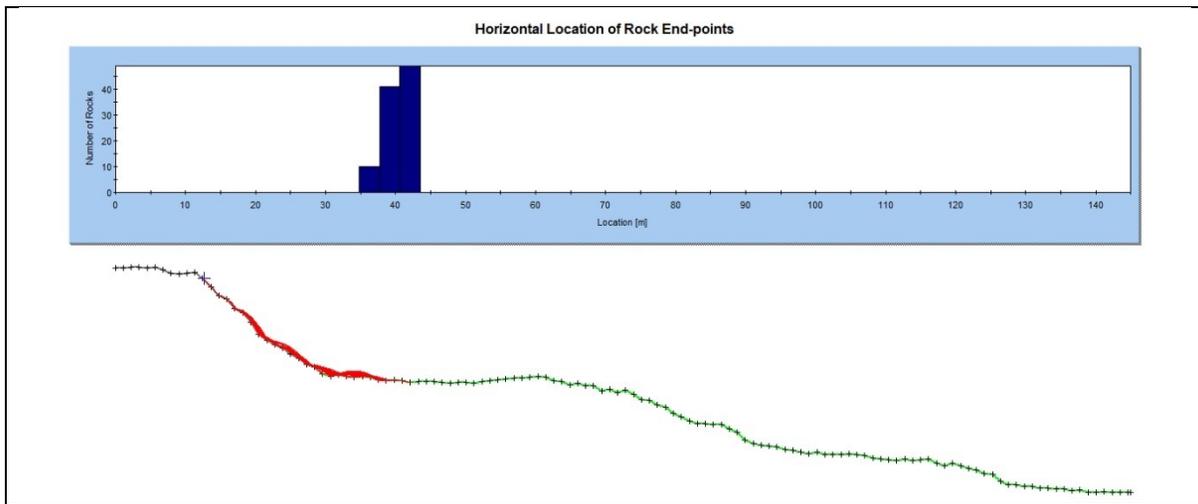


Figura X. Resultados del análisis distancia de viaje en la sección 9-9'.

Figura 14. Visualización imagen análisis de distancia de viaje para caída de bloques
Fuente: CT-8692

Tabla X. Resumen de resultados del análisis determinístico

SECCION	ESCENARIO			
	ACTUAL	INCREMENTO DE HUMEDAD EN EL TERRENO	SISMO	INCREMENTO DE HUMEDAD + SISMO
1	1,91 - 1,18 *	1,43 - 1,00 *	1,51 - 0,86 *	1,19 - 0,73 *
2	1,46	1,24	1,19	1,01
3	1,10	0,86	0,88	0,67
4	1,40	0,99	0,97	0,69
5	1,19	0,94	0,93	0,72
6	1,07	0,88	0,92	0,76
7	1,05	0,88	0,89	0,74
8	1,14	0,89	0,92	0,71

Nota: * Representan los factores de seguridad obtenidos en el talud superior e inferior de la sección evaluada

Figura 15. Visualización tabla resumen análisis de estabilidad

Fuente: CT-8692

7.8.7 Análisis de amenaza por movimientos en masa

En este ítem, se describe la manera en que luego de la evaluación de las variables descritas previamente, junto con los análisis determinísticos y demás información recopilada, se obtiene la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el polígono objeto de evaluación, y se hace referencia al Anexo 1 del concepto técnico que corresponde al Mapa de Zonificación de Amenaza por movimientos en masa.

Para la elaboración del mapa de amenaza, el profesional puede hacer uso de diferentes insumos tales como: Autocad, QGIS (software libre SIG), ArcGIS (software SIG), o aquella que le permita editar los diferentes polígonos, que, de acuerdo con todos los análisis realizados, presentan un comportamiento particular y serán categorizados bajo una determinada condición de amenaza por movimientos en masa.

Una vez generado el mapa por parte del profesional a cargo del documento técnico, que corresponde a la cartografía con la cual se trabajó el concepto técnico, y en la cual se encuentran identificados unos polígonos con determinada categorización de amenaza, se comparte el archivo editable con el profesional de apoyo SIG para que sea editado bajo el formato establecido para presentación de mapas por parte de la entidad.

Zonificación de amenaza

En este ítem se presenta la descripción de las condiciones que llevaron a considerar la categorización de la amenaza en cada zona (amenaza baja, amenaza media y/o amenaza alta). Para ello se hace uso de toda la información precedente en el documento y se plasma de manera resumida.

Para las zonas en amenaza alta por movimientos en masa, se recomienda describir de modo general el tipo de proceso(s) que suscitaron dicha categorización, referenciando los factores más contribuyentes y detonantes ente la materialización de un posible evento, acompañado de una descripción de las posibles afectaciones.

Para las zonas en amenaza media por movimientos en masa, se recomienda de igual manera a nivel general, describir el estado de los sectores que comúnmente, corresponden a zonas con pendiente moderada en las que los procesos erosivos son los más comunes sobre dichas áreas, o en donde la acción antrópica ha generado deterioro leve en la estabilidad de las laderas. Para estos sectores, es pertinente advertir la susceptibilidad que tienen, ante posibles intervenciones sin las debidas medidas de protección, contención y/o estabilización.

En este caso es importante considerar escenarios bajo una visión prospectiva; en donde, para los sectores en los que la “condición actual” no evidencia posibilidad de eventos por movimientos en masa, no se debe omitir el considerar el deterioro progresivo en las condiciones de estabilidad de los taludes por debilitamiento en la resistencia de los materiales, generados muy comúnmente por vertimientos o por falta de medidas para el control de la escorrentía superficial y subsuperficial en el terreno.

Una de las razones muy comunes por las cuales pueden pasar inadvertidas situaciones en las que determinado sector se categoriza en condición de amenaza media, por falta de evidencia de inestabilidades en el terreno; es porque, en ocasiones las visitas se realizan en temporada seca, enmascarando condiciones que pueden suscitar eventos por movimientos en masa.

Para las zonas en amenaza baja, su categorización se debe a las condiciones físicas del sector, en relación a su topografía o baja pendiente del terreno en donde por lo general no se presentan taludes expuestos, sumado a las intervenciones u obras que favorecen a la estabilidad del terreno. En general, se describen las condiciones favorables que suscitan dicha categorización, ya que en caso de haber alguna condición desfavorable la categorización pasaría a ser media o alta.

Las descripciones van acompañadas de la tabla en la que se indican los predios bajo la condición de amenaza por movimientos determinada. No debe olvidarse incluir en la misma, las áreas dotacionales y/o de cesión que se encuentren bajo determinada categorización. Esto último no aplica para planes parciales ya que el área evaluada se encuentra en proceso de desarrollo urbanístico.

Finalmente, se hace referencia del mapa de amenaza por movimientos en masa como anexo 1 del concepto técnico.

7.9 Evaluación de Vulnerabilidad

En este ítem el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, hace una descripción general de la metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad por movimientos en masa, en donde es importante referenciar los autores y fuentes empleadas en la misma.

Se deben describir los criterios de evaluación junto con una secuencia o plan de trabajo general para lograr el objetivo propuesto. En todo caso, la metodología y criterios empleados, deben considerar como mínimo las siguientes variables:

- Identificación de tipología de las edificaciones existentes al interior del polígono objeto de evaluación.
- Tipo de solicitud sobre cada una de las edificaciones existentes.

Este capítulo consta de los ítems que se referencian a continuación:

- Determinación de la solicitud
- Tipología de las edificaciones
- Estimación del daño esperado

➤ Estimación de la vulnerabilidad física

El diligenciamiento de cada ítem se consolida en la “Matriz de vulnerabilidad y riesgo”, la cual forma parte de los insumos que aporta el grupo de conceptos técnicos para planificación territorial, y en la cual, se presentan los diferentes tipos de solicitudes considerados para eventos por movimientos en masa, índices de daño, índices de vulnerabilidad física – IVF, junto con su ponderación; la cual podrá ser ajustada por el profesional a cargo de la elaboración del concepto, dependiendo de la metodología que considere emplear.

En la matriz se registra predio a predio (de acuerdo con la cartografía empleada), el estado actual del mismo a través de su tipología (construido o lote vacío), acompañado del número de pisos de la edificación; adicionalmente se incorpora el tipo de solicitud y grado de exposición ante el evento amenazante obteniendo así la calificación de vulnerabilidad para cada vivienda o edificación existente.

7.9.1 Determinación de la solicitud

En este ítem, se presentan los tipos de solicitud identificados al interior del polígono objeto de evaluación. Esto se obtiene inicialmente teniendo clara la zonificación de la amenaza, en la cual, se identifican sectores con presencia de procesos de inestabilidad en condición activa o altamente susceptibles (zonas de amenaza alta), en los cuales se debe tener claro el tipo de proceso.

En dichos sectores se debe tener claro además el área de posible afectación ante la materialización del evento amenazante, con lo cual se pueden identificar los predios afectados por determinado movimiento en masa.

En las zonas categorizadas con amenaza media y baja, aunque no se identifiquen procesos de inestabilidad en condición activa, es importante identificar el posible comportamiento ante cambios desfavorables en la estabilidad del terreno, con lo cual se pueden asociar posibles solicitudes sobre los predios o viviendas adyacentes.

Los tipos de solicitud se clasifican de acuerdo con Leone (1996), en 6 tipos de procesos, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 1. Tipos de solicitud (Leone – 1996)

Tipo de Solicitud	Descripción	Intensidad - Criterio
DL	Desplazamientos laterales (horizontales) dominantes	La velocidad
DH	desplazamientos con un componente vertical dominante	Deformación
PL	Presión lateral continua	Altura
IM	Impactos	Energía de impacto
AC	Acumulación	Profundidad
AB	Ablación	Pérdida

Cada tipo de solicitud se acompaña de un nivel de intensidad, el cual es registrado en la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, este nivel de intensidad forma parte de las ponderaciones que el profesional a cargo de la elaboración del documento podrá ajustar de acuerdo con la metodología empleada. Para relacionar de manera práctica cada uno de los tipos de solicitud, se presentan a continuación las figuras que los representan.

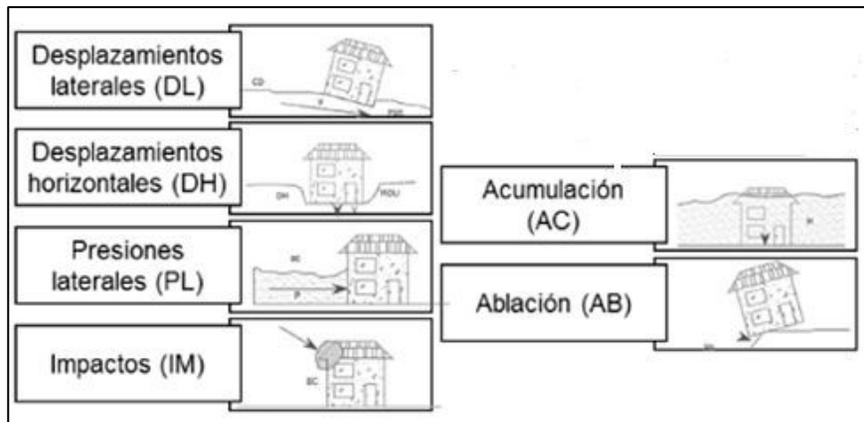


Figura 16. Tipos de solicitud (Leone – 1996)

7.9.2 Tipología de las edificaciones

Mediante la tipología de las edificaciones, se determina la resistencia del elemento expuesto (viviendas), la cual inicialmente hace uso de la clasificación de Leone (1996). Esta clasificación podrá ser ajustada por el profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, de acuerdo con la metodología empleada.

Tabla 2. Clasificación para determinar la tipología de la edificación (Leone – 1996)

Tipo de Edificación	Descripción
LV	Corresponde a lotes vacíos.
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.
B3	Construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles.
B4	Construcciones de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación, de más de dos niveles.

La información se consolida en la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, en donde a partir del inventario de viviendas (de acuerdo con la cartografía empleada), se registran tanto la tipología como el número de pisos que conforman las viviendas o edificaciones construidas al interior del polígono objeto de evaluación.

Para optimizar los tiempos en el desarrollo de esta actividad, se recomienda hacer uso de herramientas tales como los registros fílmicos y fotográficos que se toman en las visitas de campo con el Dron de la entidad, a partir de la cual, se pueden hacer tomas generales por manzanas que permitan visualizar los predios que la conforman identificando tanto tipologías como número de pisos.

A continuación, se presenta como ejemplo el producto de esta actividad, ejecutado en uno de los documentos técnicos realizado por el grupo de conceptos técnicos para planificación territorial.



Figura 17. Registro fotográfico para identificar tipologías y número de pisos por predio
Fuente: CT-8692

Luego de consolidar todos los datos, se hace una descripción de los resultados obtenidos y se generan los diagramas que permiten visualizar la información de manera resumida. A continuación, se presentan los ejemplos de dichas figuras.

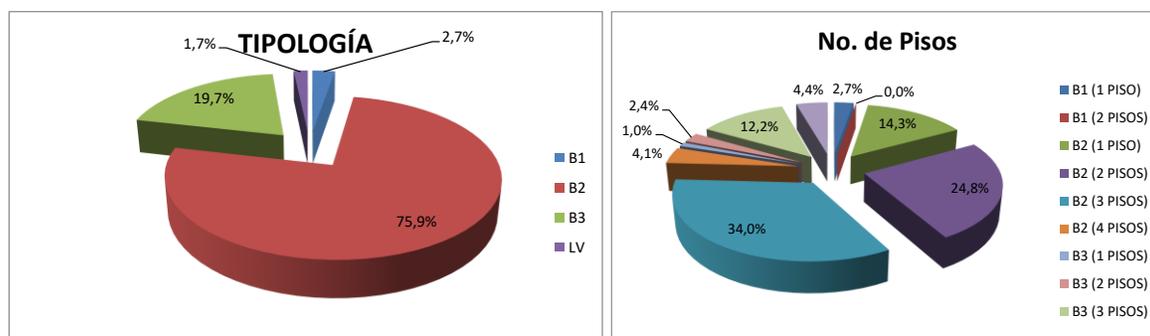


Figura 18 Tipología y número de pisos de las edificaciones en el barrio XXXX.
Fuente: CT-8692

7.9.3 Estimación del daño esperado

En este ítem se presenta la relación existente entre el tipo de solicitud y tipología de las viviendas, que se traduce en el daño esperado. Para ello se hace uso de la matriz de daño tomada de Ingeocim – 1998.

De dicha matriz, se toman los tipos de procesos identificados al interior del polígono objeto de evaluación, y se presenta la tabla haciendo referencia a las solicitudes consideradas en el documento técnico.

7.9.4 Estimación de la vulnerabilidad física

A partir de las solicitudes asociadas a la amenaza se establece el índice de vulnerabilidad física – IVF que relaciona el índice de daño con la categorización de vulnerabilidad. Par ello la persona a cargo de la elaboración del documento técnico, puede ajustar los rangos en los IVF, de acuerdo con la metodología empleada.

En este ítem, se presentan los resultados que arroja la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, haciendo una descripción de las tipologías y solicitudes asociadas a cada una de las categorizaciones de vulnerabilidad obtenidas.

Adicionalmente, se presentan las tablas que relacionan los predios bajo determinada categorización de vulnerabilidad, haciendo uso de la cartografía empleada para la elaboración del concepto técnico.

A continuación se presenta el ejemplo de tabla empleada para consolidar la información.

Tabla XX. Edificaciones en Vulnerabilidad Alta en el barrio XXXX

Manzana*	Número de Predios	Predios*	Manzana*	Número de Predios	Predios*
6	1	21	18	1	10
7	6	7 a 12	19	6	9 a 14
13	2	11 y 12	20	1	1
15	8	3 a 10	24	1	11

Figura 19. Visualización tabla resumen evaluación de vulnerabilidad

Una vez consolidada la información en la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, se comparte con el profesional de apoyo SIG, el listado predio a predio con su respectiva categorización de vulnerabilidad para que la figura sea generada y editada bajo el formato establecido para presentación de mapas por parte de la entidad.

Como se puede apreciar se evalúa la vulnerabilidad física, a nivel de predio, el cual se toma como la unidad base para el proceso de toma de decisiones. Y la caracterización de los mismos se realizará mediante un inventario de viviendas.

El inventario se realizará en dos etapas: La primera comprende la identificación de viviendas afectadas y no afectadas, la segunda etapa se concentrará en la zona de afectación de los movimientos en masa actuales y potenciales. Busca determinar el tipo de edificación expuesta a este tipo de amenaza teniendo como parámetro su sistema constructivo, con el fin de evaluar los posibles daños que puedan llegar a causar el evento amenazante.

Este inventario contiene información base que permite su uso en dos sentidos: primero para determinar las zonas en movimiento mediante la identificación en campo de los daños de las viviendas, y segundo, para la evaluación de vulnerabilidad y riesgo. La cartografía en planta de daños de las viviendas y obras de infraestructura con la identificación en campo de la dirección de grietas y las deformaciones de las estructuras, permite establecer zonas de afectación por movimientos y la dirección de los mismos, ayudando a inferir con mayor detalle el inventario de fenómenos de movimientos en masa en los sectores urbanizados.

Finalmente, se hace referencia del mapa de vulnerabilidad por movimientos en masa como anexo 2 del concepto técnico.

7.10 Evaluación del Riesgo

En éste capítulo se presentan los resultados para evaluación del riesgo, obtenidos de la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, en la cual se han consolidado tanto las condiciones de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de los predios que conforman el polígono objeto de evaluación, haciendo uso de la matriz de riesgo que se presenta a continuación, la cual forma parte de la metodología para la elaboración del concepto técnico que podrá ser ajustada por parte del profesional a cargo, con la debida concertación del grupo de conceptos técnicos para planificación territorial.

Tabla XX. Matriz de Riesgo

Amenaza Relativa	Vulnerabilidad Relativa		
	Alta	Media	Baja
Alta	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Media	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio
Baja	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo

Figura 20. Visualización matriz de riesgo

Se describe de manera resumida la relación que se tiene entre la amenaza y la vulnerabilidad para determinar las condiciones de riesgo, presentando la matriz de riesgo empleada.

Para la zonificación del riesgo es necesario tener en cuenta la mitigabilidad de los predios categorizados en Riesgo Alto, con el objeto de establecer las posibles acciones interinstitucionales, restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo en dichos predios.

Por lo anterior, se consideraran bajo una valoración cualitativa, los siguientes criterios técnico-económicos para determinar la mitigabilidad de los predios categorizados en Riesgo Alto:

- **Normativo:** Hace relación a los condicionamientos, restricciones y/o reglamentaciones al uso del suelo previamente establecidos por el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá o los instrumentos de planificación que lo desarrollen, así como las normas aplicables de mayor jerarquía.
- **Materialización de la Amenaza:** Hace referencia al análisis en la recurrencia de eventos atendidos por emergencia, y a la inminente materialización del evento amenazante. La valoración de este factor, permite emitir recomendaciones de evacuación de los predios involucrados y la posible implementación de medidas correctivas inmediatas tales como la ejecución de una obra “temporal” de emergencia, acompañada de un plan de monitoreo.
- **Facilidad Constructiva (En caso de ser probable la mitigación del riesgo con la construcción de obras civiles):** Este criterio hace referencia a los espacios o áreas necesarias para la construcción de la posible obra, en donde siempre es necesario contar con un corredor mínimo para movilización de equipos y material; por lo cual, la ubicación del predio respecto al sector donde se presenta el proceso de inestabilidad y las áreas necesarias para la intervención, es un factor relevante en la determinación de mitigabilidad o no del riesgo para determinada edificación.

- **Población beneficiada de manera directa:** Se relaciona con la comparación del costo estimado que acarrea la ejecución del estudio, diseño y construcción de la posible obra de mitigación, y los costos estimados promedio que se generan durante todo el proceso de Reasentamiento de las familias que habitan las edificaciones en alto riesgo, junto con la posterior adecuación de los predios.
- **Población Beneficiada de manera indirecta:** Está relacionado con la valoración del costo estimado que acarrea la ejecución de la obra, en relación a la población que se puede beneficiar mediante la construcción de la misma, teniendo en cuenta una visión prospectiva y preventiva, bajo el escenario en el cual se materializa la amenaza y/o el proceso activo avanza involucrando un área de afectación mayor a la que actualmente se puede inferir; todo bajo las condiciones intrínsecas del terreno y posibles factores detonantes del proceso de inestabilidad en la zona.

La visión prospectiva también puede contemplar el desarrollo progresivo en los predios parcialmente construidos, los lotes vacíos y zonas de cesión que se encuentren en el área de influencia directa e indirecta del proceso de inestabilidad.

Para evaluar los dos últimos criterios, se podrá hacer uso de la valoración que realizó la entidad relacionada con el costo promedio que tiene un reasentamiento realizado mediante la adquisición de la propiedad y/o mejoras, pago de derechos de posesión de los inmuebles, la recuperación integral de las áreas declaradas como suelos de protección por riesgo y los costos indirectos para el mismo (ver RO-105990 – con radicado de salida IDIGER2018EE18210).

Sumado a lo anterior, se hace uso de los Análisis de Precios Unitarios – APU’s, suministrados por el grupo de obras de la subdirección de Reducción, con lo cual, se puede determinar el beneficio costo de determinada alternativa para mitigación del riesgo (Reasentamiento Vs. intervención con obras).

El profesional a cargo de la elaboración del concepto técnico, deberá además tener en cuenta para las recomendaciones de mitigabilidad, las restricciones que tiene la entidad en relación a la inspección, vigilancia y control sobre inmuebles privados, lo que la impide para intervenir en ellos. Adicionalmente, se podrá considerar lo establecido en el Acuerdo 20 de 1995¹⁶, Artículo A.3.5.1, Parágrafo A.3.5.1.1., en donde se establece que: *“El propietario de la edificación es el responsable del correcto mantenimiento de la edificación y sus equipos”*.

Luego de considerar y tener clara la mitigabilidad en la categorización del riesgo alto, se presentan las tablas que relacionan los predios bajo determinada categorización de riesgo, haciendo uso de la cartografía empleada para la elaboración del concepto técnico.

A continuación se presenta el ejemplo de tabla empleada para consolidar la información.

Tabla XX. Zonas de Riesgo en el barrio XXXX

ZONA	MANZANA	PREDIO
Zona de Riesgo Alto No Mitigable	20	1
	Total 2 predios	
Zona de Riesgo Alto Mitigable	1	1 a 4
	Total 4 predios	
Zona de Riesgo Medio	2	1 a 3
	Zonas Dotacionales	Parque Colegio
	Total 3 predios	
Zona sin calificación de Riesgo (Lotes vacíos)	5	4
	10	11
	Total 2 predios	

Figura 21. Visualización tabla resumen evaluación de riesgo

¹⁶ “Por el cual se adopta el Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá, se fijan sus políticas generales y su alcance, se establecen los mecanismos para su aplicación, se fijan plazos para su reglamentación prioritaria y se señalan mecanismos para su actualización y vigilancia.”.

Una vez consolidada la información en la “Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo”, se comparte con el profesional de apoyo SIG, el listado predio a predio con su respectiva categorización de riesgo para que la figura sea generada y editada bajo el formato establecido para presentación de mapas por parte de la entidad.

Finalmente, se hace referencia del mapa de riesgo por movimientos en masa como anexo 3 del concepto técnico.

7.11 Conclusiones y Recomendaciones

En éste capítulo se consolidan a nivel predial y general las conclusiones y recomendaciones relacionadas con los condicionamientos y restricciones para el uso del suelo al interior del polígono objeto de evaluación.

Inicialmente, en caso de que el concepto haya sido motivado por solicitud oficial, es pertinente concluir respecto a la viabilidad o no, de la continuidad del proceso en el que se encuentre el área que enmarca el polígono objeto de evaluación (Legalización, Regularización, Plan Parcial).

A continuación, se resumen las categorizaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo obtenidas luego de los análisis, con algunas descripciones de las condiciones que motivaron dichas calificaciones. Posteriormente, se presentan las tablas que consolidan el listado de predios en determinada categorización de amenaza o riesgo, con sus respectivas recomendaciones que condicionan o restringen el uso de los predios relacionados.

Las categorizaciones que se presentan en cada tabla son:

- Amenaza Alta No Urbanizable
- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja
- Riesgo Alto No Mitigable
- Riesgo Alto Mitigable
- Riesgo Medio
- Riesgo Bajo

7.11.1 Amenaza alta no urbanizable

Hace referencia a las áreas no construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza alta, de acuerdo con los resultados de la evaluación de amenaza por movimientos en masa. Esta categorización se establece en función de las condiciones de alta susceptibilidad y condición activa de los proceso de inestabilidad identificados en el polígono objeto de evaluación.

Debido a la inestabilidad del terreno no se recomienda habilitar dichas áreas para uso urbano, ya que las estructuras que allí se construyan, estarían altamente expuestas frente a los eventos amenazantes. Las recomendaciones por lo general referencian el Artículo 146 del Decreto 190 de 2004¹⁷, que relaciona la incorporación de estas áreas como suelos de protección por riesgo, junto con la

¹⁷ “Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 del 2000 y 469 del 2003”.

normatividad relacionada con el control urbanístico a cargo de la Alcaldía Local (Decreto 1203 de 2017¹⁸).

Como caso particular, los polígonos que involucren áreas dentro de las franjas de adecuación de los Cerros Orientales de Bogotá, deben incluir en sus recomendaciones los usos principales indicados en el Artículo 13 del Decreto 485 de 2015¹⁹.

La tabla tipo se presentan a continuación.

Tabla XX. Zonas que se encuentran ubicadas en Amenaza Alta NO Urbanizable por movimientos en masa en el barrio XXXX.

Zonas	RECOMENDACIÓN
Se referencian los predios o zonas no construidas a los que se recomienda restringir el uso del suelo.	Se hace referencia a la normatividad indicada previamente.

Figura 22. Visualización tabla de recomendaciones para áreas en zonas de amenaza alta no urbanizable

7.11.2 Amenaza alta

Al igual que en el caso anterior, esta categorización corresponde a las áreas no construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza alta, de acuerdo con los resultados de la evaluación de amenaza por movimientos en masa; no obstante, las condiciones de amenaza no se consideran restrictivas sino condicionantes en cuanto al uso del suelo, en donde el propietario del predio puede hacer uso de su espacio, mediante las intervenciones estructurales (obras) pertinentes, sustentadas en estudios geotécnicos, teniendo en cuenta lo estipulado en la normatividad vigente.

En las recomendaciones, inicialmente se describe la situación o características del sector que propiciaron dicha categorización, seguida de las recomendaciones que generalmente referencian la normatividad vigente en cuanto a trámite de permisos y licencias de construcción tales como: la Ley 400 de 1997²⁰, el Decreto 926 de 2010²¹, el Decreto 523 de 2010²² y la Resolución 600 del 2015²³.

Para casos en los que se requieran licencias de urbanismo, es pertinente recomendar el cumplimiento del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004,²⁴ en relación a los estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa para dicho trámite.

La tabla tipo se presentan a continuación.

Tabla XX. Zonas que se encuentran ubicadas en Amenaza Alta por movimientos en masa en el barrio XXXX.

Zonas	RECOMENDACIÓN
Se referencian los predios o zonas no construidas a los que se recomienda condicionar el uso del suelo.	Se hace referencia a la normatividad indicada previamente.

Figura 23. Visualización tabla de recomendaciones para áreas en zonas de amenaza alta

¹⁸ "Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 único Reglamento del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio y se reglamenta la Ley 1796 de 2016, en lo relacionado con el estudio, trámite y expedición de las licencias urbanísticas y la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se dictan otras disposiciones".

¹⁹ "Por el cual se adopta el plan de manejo para el área de canteras, vegetación natural, pastos, plantaciones de bosques y agricultura que corresponde al área de ocupación pública prioritaria de la Franja de Adecuación, y se dictan otras disposiciones".

²⁰ "Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismoresistentes".

²¹ "Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismoresistentes NSR-10".

²² "Por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá".

²³ "Por la cual se adoptan los lineamientos técnicos para la reducción de Riesgos en excavaciones en Bogotá D.C.".

²⁴ "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003".

7.11.3 Amenaza media

Hace referencia a las áreas no construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza media, de acuerdo con los resultados de la evaluación de amenaza por movimientos en masa. Las condiciones de amenaza se consideran condicionantes, en donde el propietario del predio puede hacer uso de su espacio, mediante intervenciones que no afecten o deterioren las condiciones de estabilidad.

En las recomendaciones, inicialmente se describe la situación o características del sector que propiciaron dicha categorización, seguida de las recomendaciones que generalmente referencian las buenas prácticas ingenieriles en el momento de realizar cualquier tipo de intervención en el predio, haciendo referencia a la normatividad vigente en cuanto a trámite de permisos y licencias de construcción.

Para casos en los que se requieran licencias de urbanismo, es pertinente recomendar el cumplimiento del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004, en relación a los estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa para dicho trámite.

La tabla tipo se presentan a continuación.

Tabla XX. Zonas que se encuentran ubicadas en Amenaza Media por movimientos en masa en el barrio XXXX.

Zonas	RECOMENDACIÓN
Se referencian los predios o zonas no construidas a los que se recomienda condicionar el uso del suelo.	Se hace referencia a la normatividad indicada previamente.

Figura 24. Visualización tabla de recomendaciones para áreas en zonas de amenaza media

7.11.4 Amenaza baja

Hace referencia a las áreas no construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza baja, de acuerdo con los resultados de la evaluación de amenaza por movimientos en masa. En estos casos las recomendaciones se enfocan en prevenir condiciones que deterioren la “estabilidad actual”.

Inicialmente, se pueden referenciar las normas relacionadas con las construcciones sismoresistentes, recomendando a los propietarios de viviendas y edificaciones verificar el cumplimiento de la norma en sus inmuebles.

Para las entidades públicas y privadas, en caso de futuras intervenciones en el área que conforma el polígono objeto de evaluación, se referencia el cumplimiento del Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014²⁵ junto con el Artículo 42 de la ley 1523 de 2012, junto con la Resolución 600 de 2015.

A las empresas prestadoras de servicios públicos se les recomienda realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos de sus redes, que garanticen el buen funcionamiento de las mismas. Y a la Alcaldía Local, por lo general, se le recomienda desde sus competencias y de acuerdo con el marco normativo ejercer el control, urbanístico en el sector.

²⁵ “Por el cual se reglamenta el Acuerdo 546 de 2013, se organizan las instancias de coordinación y orientación del sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático SDGR-CC y se definen lineamientos para su funcionamiento”.

La tabla tipo se presentan a continuación.

Tabla XX. Zonas que se encuentran ubicadas en Amenaza Baja por movimientos en masa en el barrio XXXX.

Zonas	RECOMENDACIÓN
Se referencian los predios o zonas no construidas categorizados bajo ésta condición de amenaza.	Se hace referencia a las recomendaciones y normatividad indicada previamente.

Figura 25. Visualización tabla de recomendaciones para áreas en zonas de amenaza baja

7.11.5 Riesgo alto no mitigable

Hace referencia a las áreas construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza alta. Esta categorización se establece en función de las condiciones de alta susceptibilidad y condición activa de los procesos de inestabilidad identificados en el polígono objeto de evaluación.

Debido a la inestabilidad del terreno no se recomienda habitar dichas áreas, ya que las estructuras allí construidas, se encuentran altamente expuestas frente a los eventos amenazantes y su intervención bajo una evaluación de beneficio costo no es viable; por lo cual, se opta por la recomendación de incorporar al Programa de Reasentamiento de Familias en zonas de Alto Riesgo No Mitigable a las familias que habitan dichos predios. Adicionalmente, las recomendaciones se complementan con la referencia del Artículo 146 del Decreto 190 de 2004, que relaciona la incorporación de estas áreas como suelos de protección por riesgo y las acciones de adecuación de predios una vez terminados los procesos de reasentamiento, junto con la normatividad relacionada con el control urbanístico a cargo de la Alcaldía Local (Decreto 1203 de 2017).

En ocasiones, el polígono objeto de evaluación presenta procesos de reasentamiento, en cuyo caso, se referencian los predios involucrados y se recomienda a la a Caja de Vivienda Popular – CVP, verificar el estado y adelantar las acciones para dar celeridad a los procesos.

7.11.6 Riesgo alto mitigable

Al igual que en el caso anterior, esta categorización corresponde a las áreas construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza alta; no obstante, las condiciones de amenaza y riesgo no se consideran restrictivas sino condicionantes en cuanto al uso del suelo, en donde el propietario del predio puede intervenir reduciendo la amenaza y/o aumentando la resistencia de su vivienda o edificación, mediante las intervenciones estructurales (obras) pertinentes, sustentadas en estudios geotécnicos y estructurales, teniendo en cuenta lo estipulado en la normatividad vigente.

En ocasiones las intervenciones pueden ser asumidas por la Alcaldía local y/o por alguna otra entidad del Distrito; esta consideración debe estar soportada en un análisis beneficio costo (ver numeral 4.10 – Evaluación del Riesgo), en donde prime el bien común, es decir, que la intervención no beneficie a un propietario en particular.

Para el caso en el que la intervención pueda ser asumida por alguna entidad del Distrito, la intervención inicialmente puede ir dirigida a la Alcaldía local recomendando su incorporación dentro del listado de sitios para priorización de ejecución de estudios y diseños de obras de reducción del riesgo por movimientos en masa. Para casos particulares la recomendación de intervención puede ir compartida con el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y

Mantenimiento Vial - UMV, Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte - IDRDR entre otras, dependiendo del espacio afectado por los procesos de inestabilidad y el ente que administre dichas áreas.

En las recomendaciones, inicialmente se describe la situación o características del sector que propiciaron dicha categorización, seguida de la referencia a las posibles obras que pueden reducir las condiciones de amenaza y riesgo en el predio, seguida de la recomendación de intervención a quien aplique.

7.11.7 Riesgo medio

Hace referencia a las áreas construidas que se encuentran bajo categorización de amenaza media. Las condiciones de amenaza y riesgo se consideran condicionantes, en donde el propietario del predio puede intervenir; no obstante, se hace énfasis en que cualquier intervención que se haga, se realice bajo buenas prácticas constructivas (implementando la normatividad vigente), de tal manera que no se deterioren o afecten las condiciones de estabilidad que propiciaron su categorización.

En las recomendaciones, inicialmente se describe la situación o características del sector que propiciaron dicha categorización, seguida de las recomendaciones que generalmente referencian el cumplimiento de la normatividad vigente en cuanto a trámite de permisos y licencias de construcción.

7.11.8 Riesgo bajo

Hace referencia a las áreas construidas que se encuentran categorizadas en amenaza baja y cuya vulnerabilidad es baja (ver matriz de riesgo – numeral 4.10). En estos casos al igual que para los sectores en amenaza baja las recomendaciones se enfocan en prevenir condiciones que deterioren la estabilidad actual de las laderas, haciendo referencia a las buenas prácticas constructivas ante cualquier tipo de intervención proyectada, cumpliendo siempre con la normatividad vigente.

7.11.9 Consideraciones adicionales

En todo caso, es pertinente a nivel general para todos los predios que conforman el polígono objeto de evaluación, referenciar las recomendaciones que se indican en el cumplimiento de la normatividad vigente para el trámite de licencias de construcción y el cumplimiento de las normas que relacionan las buenas prácticas constructivas y la responsabilidad en la gestión del riesgo.

7.12 Observaciones y/o limitaciones

En éste capítulo se hace salvedad de las consideraciones físicas, conceptuales y temporales que se emplearon para la elaboración del documento, haciendo referencia a las posibles incertidumbres en las variables empleadas y en los cambios que estas pueden implicar a las conclusiones obtenidas.

7.13 Anexos

En éste capítulo, se hace referencia a los 4 anexos que forman parte de los productos en la elaboración del concepto técnico. Los 4 anexos se referencian de la siguiente manera:

- **Anexo 1. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del barrio XXXX:** Corresponde al resultado obtenido en la evaluación de amenaza (ver capítulo 4.8).
- **Anexo 2. Mapa de vulnerabilidad por movimientos en masa del barrio XXXX:** Corresponde al resultado obtenido en la evaluación de vulnerabilidad (ver capítulo 4.9).
- **Anexo 3. Mapa de zonificación de riesgo por movimientos en masa del XXXX:** Corresponde al resultado obtenido en la evaluación de riesgo (ver capítulo 4.10).
- **Anexo 4. Mapa de zonas recomendadas como suelos de protección por riesgo en el barrio XXXX:** Corresponde a la consolidación de las áreas y predios categorizados como amenaza alta no urbanizable (ver ítem 4.11.1) y riesgo alto no mitigable (ver ítem 4.11.5).

Para la elaboración de este mapa se coordina con el profesional de apoyo SIG la presentación de dichas áreas a partir de la información previamente suministrada.

7.14 Firmas

En este capítulo se presentan los autores que participan en la elaboración del documento técnico. La tabla tipo para éste capítulo se presenta a continuación:

13.1 Elaboró Firma: _____ Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Profesión: XXXXXX - XXXX MP. XXXXX <i>Profesional de Conceptos para la Planificación Territorial</i>	
13.2 Revisó	
Firma: _____ Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Cargo: Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23 <i>Profesional Especializado de Conceptos para la Planificación Territorial</i>	Firma: _____ Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Cargo: Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23 <i>Profesional Especializado de Conceptos para la Planificación Territorial</i>
13.3 Avaló Firma: _____ Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Cargo: Profesional Especializado Cod. 222. Grado 29 <i>Responsable de Grupo de Conceptos para la Planificación Territorial</i>	

Figura 26. Visualización tabla de firmas

8. CONSIDERACIONES FINALES

Para el caso en el cual el concepto técnico presente recomendaciones relacionadas con la incorporación de familias al Programa de Reasentamiento, surge la actividad de elaboración de fichas, las cuales cuentan con el formato de incorporación de información en la plataforma de “Gestión Predial y Reasentamiento”. Para el registro de la información es necesario contar con un registro fotográfico de la ubicación de la vivienda, fachada y de la placa domiciliaria. Por lo anterior, muy posiblemente sea necesaria la programación de una visita adicional al sector o polígono objeto de evaluación, para la toma de dicha información particular.

Como apoyo en la programación de las actividades relacionadas con la elaboración y emisión del concepto técnico, a continuación, se plantea un plan de trabajo para optimizar tiempo y recursos en el desarrollo de la actividad.

INSUMO O ACTIVIDADES PREVIAS		ACTIVIDADES REALIZADAS		SEMANA																											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
PLAN DE TRABAJO - PDT																															
GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE CONCEPTOS TÉCNICOS PARA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA																															
MOTIVACIÓN DE ELABORACIÓN DEL CONCEPTO TÉCNICO:																															
Caso 1. Por solicitud oficial	Caso 1. Revisión De cartografía suministrada																														
Caso 2. Por motivación propia del IDIGER	Caso 2. Concentración de polígono objeto de evaluación (línea de influencia directa e indirecta) y elaboración de cartografía particular para emisión del CT.																														
EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES																															
1. Polígono objeto de evaluación	Consulta, consolidación y análisis de antecedentes																														
VISTA INICIAL DE CAMPO																															
1. Polígono objeto de evaluación- Mapa para salida de campo (curvas de nivel, antecedentes, ortofoto y cartografía)	Adquisición de datos relevantes para la evaluación y análisis para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo (identificación preliminar de zonas de comportamiento geotécnico homogéneo, levantamiento de mapa geológico, geomorfológico e inventario de procesos)																														
2. Evaluación de antecedentes	Validación de las condiciones reportadas en los antecedentes																														
3. Programación de vehículo	Toma de registro fotográfico y fotográfico tanto de las condiciones "actuales" para evaluación de amenaza, así como de la infraestructura (viviendas y edificaciones) para evaluación de vulnerabilidad.																														
4. Solicitud apoyo de geólogo																															
5. Solicitud apoyo área de comunicaciones (operario de Dron)																															
6. Solicitud acompañamiento de policía (opcional)																															
EVALUACIÓN PRELIMINAR DE INFORMACIÓN OBTENIDA EN CAMPO																															
1. Registro fotográfico y fotográfico tomado en visita inicial de campo	Consolidación preliminar de la información tomada en campo y de análisis de antecedentes para evaluación de amenaza por movimientos en masa																														
2. Identificación preliminar de zonas de comportamiento geotécnico homogéneo	Consolidación preliminar de cartografía preliminar para emisión del CT																														
SEGUNDA VISITA DE CAMPO																															
1. Identificación de sectores de interés desde el punto de vista de evaluación de amenaza que requieran ser detallados para afinar criterios de zonificación.																															
2. Identificación de sectores de interés desde el punto de vista de evaluación de vulnerabilidad que requieran ser detallados para afinar criterios de zonificación.	Análisis y evaluación final de información para evaluación de amenaza y vulnerabilidad.																														
3. Programación de vehículo																															
4. Solicitud acompañamiento de policía (opcional)																															
CONSOLIDACIÓN FINAL DE INFORMACIÓN PARA EVALUACIÓN DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD																															
1. Consolidación de información obtenida a partir de las 2 visitas a campo y del trabajo en oficina	Consolidación final de polígonos con comportamiento geotécnico homogéneo para evaluación de susceptibilidad y zonificación de amenaza por movimientos en masa. Consolidación final de topología y número de pisos para viviendas y edificaciones al interior del polígono objeto de evaluación en "Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo".																														
DETERMINACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA																															
1. Consolidación final "Matriz de Vulnerabilidad y Riesgo"	Determinar predios en condición de riesgo alto mitigable, alto no mitigable y áreas en amenaza alta no urbanizable.																														
ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO																															
1. Información analizada y depurada para emisión del documento	Registro de información analizada y concertada con el grupo de trabajo.																														
PRESENTACIÓN DEL CONCEPTO TÉCNICO EN COMITÉ																															
1. Productos terminados en su primera versión.	Elaboración de la presentación. Presentación de resultados																														
ATENDER OBSERVACIONES A LOS PRODUCTOS PRESENTADOS EN COMITÉ																															
1. Acta de comité y/o apuntes de observaciones realizadas a los productos presentados.	Resolver dudas e inquietudes o inconsistencias reflejadas durante la presentación de los productos.																														
ENTREGA DE DOCUMENTO VERSIÓN FINAL PARA FIRMAS																															
1. Productos terminados en su versión final	Entrega al supervisor o apoyo a la supervisión de los productos terminados.																														
DANNY ALEXANDER HERNANDEZ CRUZ CONTRATISTA																															

Figura 27. Plan de trabajo para elaboración de conceptos técnicos para planificación territorial

9. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- ✓ Concepto Técnico para Programa de Planes Parciales - GPR-FT-14, Versión No. 05.
- ✓ Concepto Técnico para Programa de Legalización y Regularización de Barrios – Código GPR-FT-13, Versión No. 05.

Nota: Si este documento se encuentra impreso se considera Copia no Controlada. La versión vigente está publicada en el sitio web del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático.

10. LISTA DE REFERENCIAS

- ✓ Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2010). **Decreto 523 de 2010**. *“Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.”*
- ✓ Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de La Secretaría de Gobierno de Bogotá D.C. **Resolución 227 de 2006**. *“Por la cual se adoptan los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C.”*
- ✓ Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE. (2010). *“Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño sismo resistente de edificaciones.”*
- ✓ IDIGER. (2016). Diagnóstico para Fase Preliminar - Proyecto de Actualización del Componente de Gestión del Riesgo para la Revisión Ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. Bogotá D.C.
- ✓ Servicio Geológico Colombiano - SGC. (2013). Documento metodológico de la zonificación de susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000, (2), 158.
- ✓ Servicio Geológico Colombiano - SGC. (2015). Memoria explicativa de la plancha geológica Bogotá NE- 228.
- ✓ Secretaría Distrital del Planeación – SDP (2019). **Resolución 1483 de 2019**. *“Por la cual se actualiza el Mapa No. 3 “Amenaza por Remoción en Masa” del Decreto Distrital 190 de 2004”*.