1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.:	**CT-8336**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	**CR-29321**

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	11. Suba
2.3 UPZ/UPR:	28. El Rincón
2.4 BARRIO:	Sector Rincón El Cóndor
2.5 ÁREA (ha):	0.06
2.6 FECHA DE VISITA:	14 de noviembre de 2017 – Visita evaluación de amenaza 06 de diciembre de 2017 – Evaluación de vulnerabilidad
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	20 de marzo de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo Sector Rincón El Cóndor de la localidad de Suba y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe asumirse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo dentro del proceso de legalización del citado desarrollo.

Para ello se utilizó el polígono del perímetro suministrado por la SDHT mediante correo electrónico de fecha 16 de diciembre de 2016 y la información predial y de construcciones obtenida del portal de mapas de Bogotá de IDECA a la fecha de elaboración del presente concepto. Lo anterior; conforme al acuerdo establecido en reunión del 15 de noviembre de 2017 con las Secretarías Distritales de Hábitat y de Planeación.

3.1. Alcances y Limitaciones

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

metodologías empleadas para evaluación de la amenaza por movimientos en masa. Aunque la evaluación de amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al desarrollo Sector Rincón El Cóndor, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo, suministrado por la SDHT.

- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.

- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

4 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El área del desarrollo Sector Rincón El Cóndor se ubica dentro de la Localidad de Suba. Este desarrollo tiene un área de 0.06 ha, y se localiza en la UPZ El Rincón. El acceso a la zona donde se localiza el desarrollo se hace tomando la calle 127 hasta la carrera 91, en donde se toma el sentido sur-norte hasta llegar a la calle 128B para luego tomar hacia el oriente hasta la carrera 88C.

El desarrollo Sector Rincón El Cóndor se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, localidad Suba.

Norte	113.860	a	113.900
Este	98.730	a	98.820

(*) Sistema de coordenadas cartesianas: GCS-CartMAGBOG Datum: Bogotá

Los límites del desarrollo son los siguientes sectores catastrales:

Norte: Villa Alcázar.
Sur: Almirante Colón.
Oriente: Vereda Suba Naranjos.
Occidente: El Rincón.

En la elaboración del presente concepto se empleó la información predial y de construcciones obtenida del portal Mapas de Bogotá de IDECA que cubre el polígono del desarrollo Sector Rincón El Cóndor suministrado al IDIGER por la SDHT mediante correo electrónico de fecha 16 de diciembre de 2016. De acuerdo con la citada base predial, el

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

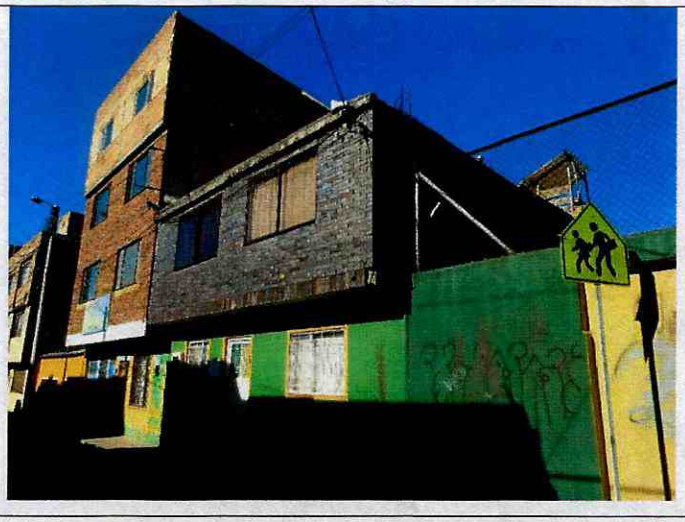
polígono del desarrollo abarca 2 manzanas con 6 predios distribuidos como aparece en la Tabla 2. El mapa de la localización y la distribución predial de la base catastral se muestran en la Figura 1.

Tabla 2. Predios por Manzana en el desarrollo Sector Rincón El Cóndor según base predial IDECA.

Manzana	Número de Predios	Predios
054	2	016 y 017
073	4	007, 008, 011 y 012

4.1 Descripción Física

El desarrollo Sector Rincón El Cóndor está inscrito en dos polígonos pertenecientes a diferentes manzanas como se puede observar en la Figura 1. De acuerdo con la inspección visual realizada en la visita de vulnerabilidad el día 6 de diciembre de 2017, las vías que circunscriben este desarrollo cuentan con estructura de pavimento y con estructuras para el manejo de agua lluvia. Además, se observa una vía peatonal cerrada no mayor a 1 metro de ancho, que sirve de acceso a los predios 016 y 017 de la manzana 054. Según lo observado, el desarrollo tiene uso residencial e institucional, con edificaciones en su mayoría de 2 niveles, construidas predominantemente con sistema estructural tipo mampostería semiconfinada (Fotografía 1).



Fotografía 1. Edificaciones típicas en el desarrollo Sector Rincón El Cóndor

4.2 Hidrografía

El desarrollo Sector Rincón El Cóndor se encuentra en la subcuenca sanitaria Interceptor Suba. Hidrográficamente, por el costado occidental del desarrollo se encuentra el humedal Juan Amarillo a 800 m de distancia aproximadamente. Este desarrollo no está dentro de Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

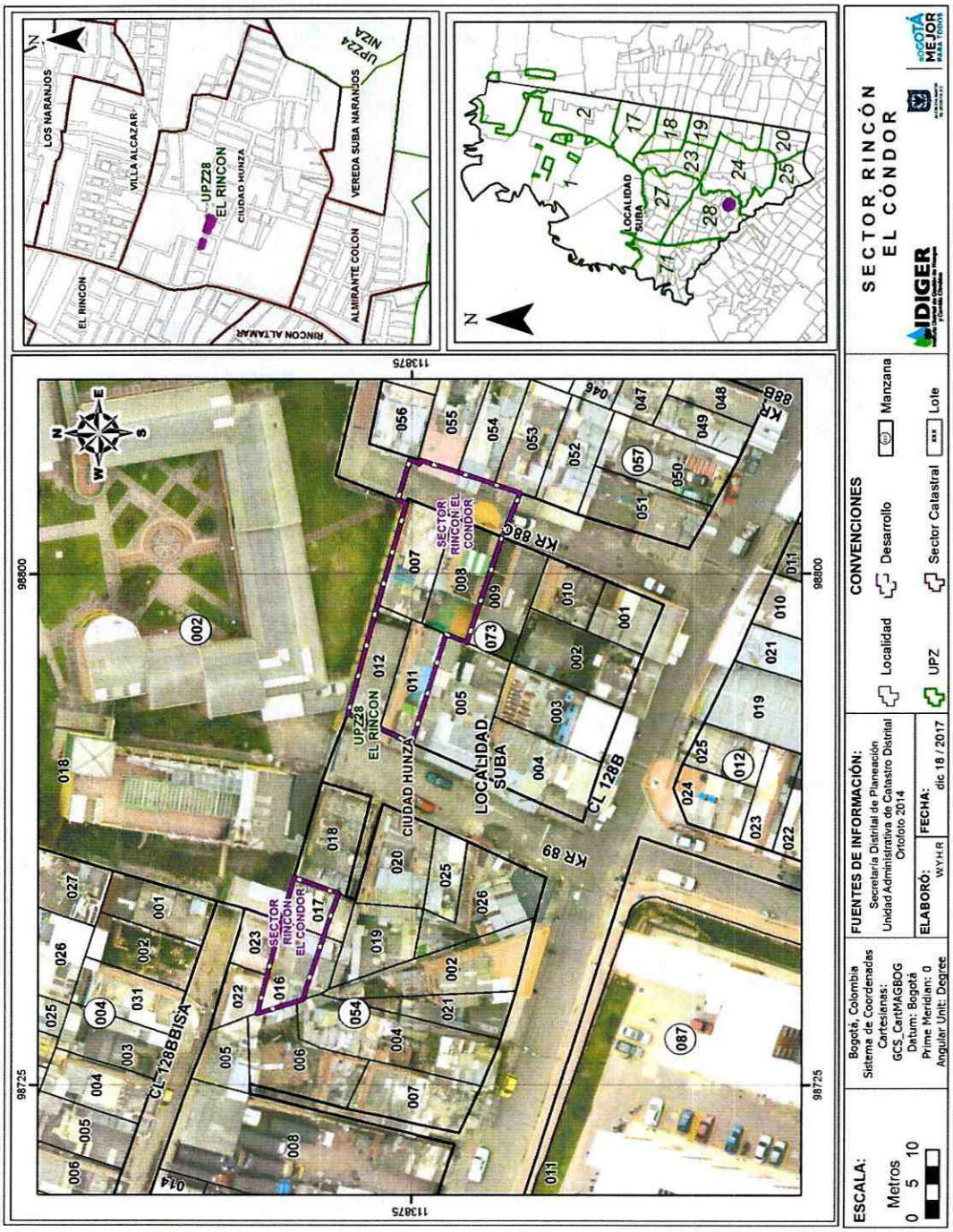


Figura 1. Localización general del desarrollo Sector Rincón El Cóndor.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

4.3 Hidrografía

El desarrollo Sector Rincón El Cóndor se encuentra en la subcuenca sanitaria Interceptor Suba. Hidrográficamente, por el costado occidental del desarrollo se encuentra el humedal Juan Amarillo a 800 m de distancia aproximadamente. Este desarrollo no está dentro de Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.

5 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT), así como los estudios que ha venido desarrollando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización de los mapas de amenaza para los fenómenos de inundación por desbordamiento, avenidas torrenciales y movimientos en masa conforme al Decreto 1807 de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial.

En la Figura 2 se muestra el polígono de localización del desarrollo Sector Rincón El Cóndor de la localidad de Suba, el cual se encuentra en una zona de amenaza baja por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:10.000.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Sector Rincón El Cóndor en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que en la zona no se han reportado eventos que hayan sido reportados y/o atendidos por la entidad.

Se concluye que en vecindades del sector donde se emplaza el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, no se ha reportado ninguna clase de evento relacionado con movimientos en masa que amenace la estabilidad o habitabilidad de las viviendas del desarrollo lo que se corroboró durante la visita de campo del 14 de noviembre de 2017.

Considerando lo anterior, el IDIGER no ha determinado o priorizado la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa en el sector que comprende el desarrollo objeto de este concepto técnico.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la legalización del desarrollo Sector Rincón El Cóndor de la localidad de Suba, se realizó visita técnica los días 14 de noviembre y 06 de diciembre al sector, para verificar las condiciones existentes. A partir de esta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

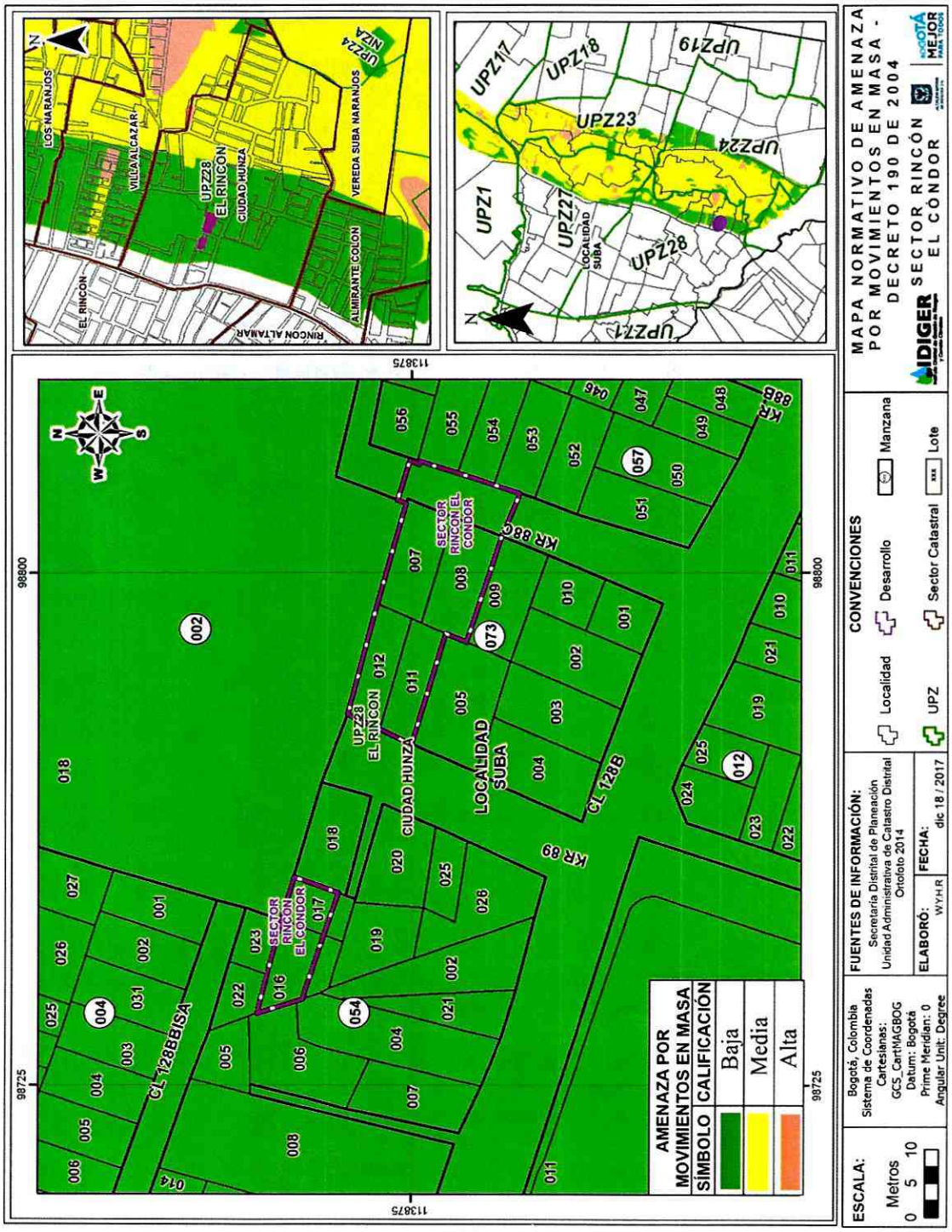


Figura 2. Localización general del polígono de estudio perteneciente al desarrollo Sector Rincón El Cóndor - Zonificación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT 2004.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

6 EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del desarrollo Sector Rincón El Cóndor de la localidad de Suba, se realizó una adaptación metodológica que tomó como base la propuesta de Robert A. van Zuidam (1985) para la determinación de la susceptibilidad del terreno, ajustándola a las condiciones locales; para la determinación de los detonantes, se adaptó la metodología SES propuesta por F. Ramírez y A. González (1999). Lo anterior, permite generar mapas a escala 1:2.000. Conocidas las condiciones geotécnicas obtenidas a partir de ésta evaluación de amenaza, se pueden inferir los procesos potenciales de falla de las laderas y las posibles solicitaciones que tales procesos representarían para las edificaciones y que son útiles para la evaluación de vulnerabilidad, detallada en el Título 7 de este documento.

6.1 Descripción de la Metodología

En la Figura 3 se muestra el flujo de trabajo seguido para establecer la amenaza por movimientos en masa. Se parte del análisis de antecedentes y de las visitas de campo para desarrollar una serie de mapas temáticos relacionados con los materiales (mapa geológico), las formas del terreno (mapa de pendientes y de rugosidad), la cobertura y uso del suelo y los procesos morfodinámicos que se presentan o se han presentado en las laderas estudiadas y definidas a partir de una posible área de influencia.

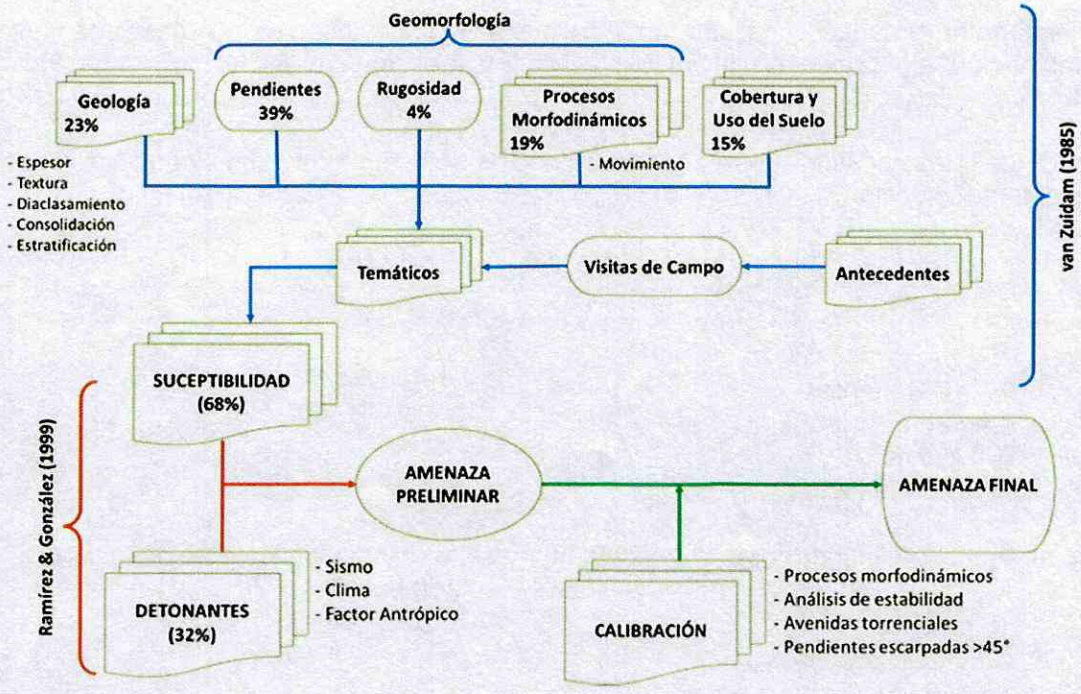


Figura 3. Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Se califican las variables de acuerdo con la propuesta de van Zuidam (1985), adaptada a las condiciones locales de las laderas de Bogotá D.C., para obtener el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a partir de un álgebra de mapas, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$S = 0{,}39P + 0{,}037R + 0{,}049E + 0{,}098T + 0{,}049D + 0{,}037E_S + 0{,}146C + 0{,}195M$$

Donde:

S = Susceptibilidad
P = Pendiente
R = Rugosidad
E = Espesor de Material no consolidado
T = Textura de los materiales geológicos
D = Diaclasamiento/Consolidación
E_S = Disposición de la estratificación
C = Cobertura
M = Movimientos en masa

La susceptibilidad es categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología, el valor mínimo de calificación es de 2,96 y el máximo es de 36,65:

$$Susceptibilidad\ Baja \leq 12{,}75 < Susceptibilidad\ Media \leq 23{,}98 < Susceptibilidad\ Alta$$

Se determina entonces una amenaza preliminar por movimientos en masa mediante la combinación algebraica de la susceptibilidad y los detonantes: sismo, clima y factor antrópico.

Los detonantes considerados en la determinación de la amenaza son evaluados mediante la siguiente ecuación:

$$De = 0{,}82F + 0{,}047Si + 0{,}133Pr$$

Donde:

De = Detonantes
F = Factor Antrópico
Si = Sismo
Pr = Precipitación

Y la amenaza preliminar por movimientos en masa, mediante la siguiente ecuación:

$$A = 0{,}676S + 0{,}324De$$

Donde:

A = Amenaza
S = Susceptibilidad
De = Detonantes

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

La amenaza se categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología, el valor mínimo de calificación es de 1.6 y el máximo es de 28.0, de la siguiente forma:

$$Amenaza\ Baja \leq 9{,}65 < Amenaza\ Media \leq 18{,}46 < Amenaza\ Alta$$

Se analizan los resultados de esta amenaza preliminar y con base en éstos se realiza una calibración amparada en evidencias de campo relacionadas con procesos morfodinámicos activos y/o latentes, pendientes escarpadas >45° que evidencien inestabilidad activa y/o latente (e.g. caídas de bloques de roca) y amenaza por avenidas torrenciales a lo largo de los cauces de las quebradas de acuerdo con los estudios adelantados por el IDIGER al respecto.

6.2 Cartografía base

La cartografía base fue tomada del mapa de referencia de IDECA de junio de 2017. Los insumos cartográficos se listan en la Tabla 3.

Sistema de Coordenadas Geográfica GCS CarMAGBOG
Meridiano de Greenwich
Datum CGS_CARMAGBOG
Elipsoide: GRS80 Mod
Semieje Mayor: 6380687
Semieje Menor: 6359293,764473119
Achatamiento: 298,257222101

La escala de trabajo es 1:2.000, con un área mínima cartografiable en campo de 8m×8m (64 m²).

Tabla 3. Insumos básicos para la cartografía del desarrollo Sector Rincón El Cóndor

Insumo	Fuente	Resolución	Tipo formato
Modelo de Elevación Digital DEM: Urbano	Catastro	1 m	Ráster
Modelo de Elevación Digital DEM - LIDAR: Urbano	EAAB ESP	0.25 m	Ráster
Curvas de Nivel: Urbano	Catastro	1 m	Vector
Hidrografía	EAAB ESP		Vector
Ortofoto 2014	Catastro	7.5 cm	Ráster
Imágenes Satelitales: Cerros	Catastro	15 cm	Ráster
Mapa de Sombras	EAAB ESP	1 m	Ráster
Mapa de Pendientes	IDIGER	1 m	Ráster

6.3 Geología

El desarrollo Sector Rincón El Cóndor se encuentra localizado hacia el flanco occidental del Sinclinal de Suba sobre la Formación Guaduas, la Formación Sabana y Depósitos de

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

pendiente, a su vez este polígono es cortado por la Falla de la conejera. Las unidades litoestratigráficas identificadas con propósitos cartográficos se describen a continuación.

6.3.1 Formación Guaduas (Kpgg):

Arcillolitas en estratificación gruesa, colores gris claro y abigarrados, con intercalaciones de grano medio a fino, en capas delgadas con estratificación ondulada y limolitas (calificación textura: 27). Esta unidad presenta un fracturamiento mediano (calificación diaclasamiento: 17) y se presenta en una ladera de control estructural en contrapendiente (calificación de disposición de la estratificación: 33). Para la calificación del factor relacionado con la profundidad de materiales no consolidados a esta unidad se le asigna un valor de cero (0).

6.3.2 Formación Sabana (Qsa1)

Esta unidad se constituye principalmente de arcillas de origen lacustre (calificación textura: 27) y cubre la parte más o menos plana de la sabana de Bogotá, presenta una débil consolidación (calificación consolidación: 17). En el polígono de estudio se encuentra totalmente cubierta por la urbanización; sin embargo, expone una morfología plana (calificación disposición de la estratificación: 0). Para la calificación del factor relacionado con la profundidad de materiales no consolidados a esta unidad se le asigna un valor de cero (0).

6.3.3 Depósitos de pendiente (Qdp1)

Material areno arcilloso derivado de la Formación Guaduas (calificación textura: 27), depositado en el quiebre de la pendiente de la ladera, con un débil grado de consolidación (calificación consolidación: 17), se dispone a favor de la pendiente (calificación de disposición de la estratificación: 50) y se estima que su espesor supere los 3 metros (calificación espesor: 40).

6.3.4 Rellenos Antrópicos para la conformación de vías (Qrav):

Estos rellenos son utilizados para la conformación de las vías, presentan un espesor de 0 a 1 m (calificación de espesor: 10), compactados (calificación consolidación: 17), se componen predominantemente de arenas y gravas (calificación de textura: 13), y se disponen horizontalmente (calificación de disposición de la estratificación: 0).

6.4 Geología Estructural

Falla de la Conejera: Esta estructura tiene una dirección general NNE-SSW y limita en el occidente el Anticlinal de la Conejera, es una falla inversa con un buzamiento hacia el oriente y con el flanco occidental hundido(INGEOCIM, 1998). En el área de estudio se presume la continuación de esta falla hacia el sur limitando los Cerros de Suba hacia el occidente y se encuentra cubierta por los depósitos cuaternarios.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

6.5 Geomorfología

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del desarrollo Sector Rincón El Cóndor, está dado en la Morfometría y en los Procesos Morfodinámicos. La primera indica las formas de las laderas, en general alteradas por la intervención antrópica, y los segundos indican a priori la estabilidad que éstas tienen. A continuación, se describen esos ítems.

6.5.1 Morfometría

Para el análisis de estabilidad de las laderas se emplearon las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y la rugosidad.

La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), como se observa en la Tabla 4 Para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, se observó que las pendientes que predominan son pendientes bajas a moderadas, como se muestra en el Anexo 1.

Tabla 4. Rangos de las pendientes del terreno (adaptados de van Zuidam, 1985)

PENDIENTES (Grados)	DESCRIPCIÓN	Calificación
0-5	Muy Baja	4,0
5-8	Baja	7,0
8-12	Media	15,0
12-29	Moderada	22,0
29-45	Alta	30,0
>45	Muy Alta	22,0

La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando y el aspecto del terreno, obtenido a partir del modelo digital de elevación (DEM). Las rugosidades cercanas a 0 corresponden a zonas más planas y regulares, y rugosidades más cercanas a 1 corresponden a zonas más abruptas de topografía más fuerte e irregular. Para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, las rugosidades que predominan son las muy bajas a nulas. La calificación de la rugosidad se realiza con base con la siguiente tabla.

Tabla 5. Rangos de la rugosidad del terreno (adaptados de SGC, 2015)

RUGOSIDAD	DESCRIPCIÓN	Calificación
0 - 0,009	Muy Baja a Nula	5,0
0,009 - 0,018	Baja	10,0
0,018 - 0,028	Media	20,0
0,028 - 0,84	Alta	28,0
> 0,84	Muy Alta	37,0

6.5.2 Procesos Morfodinámicos:

En las visitas de campo realizadas en la zona de influencia y del área que abarca el desarrollo en proceso de legalización, no se identificaron procesos morfodinámicos o de movimientos en masa activos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

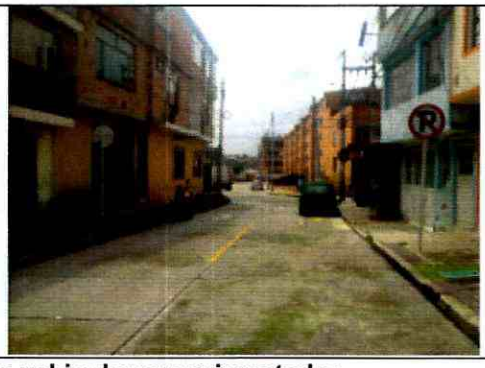
6.6 Uso y cobertura del suelo

La cobertura del suelo influye en la estabilidad del terreno generando mayor o menor capacidad de infiltración y mayor o menor protección frente a los procesos erosivos. Este factor representa el 15% de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa de acuerdo con la metodología mostrada en la Figura 3. Para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, se presentan las unidades que se describen a continuación.

6.6.1 Acceso vehicular pavimentado:

Corresponde al área empleada para la circulación o tránsito de vehículos que cuenta con una estructura de pavimento y obras para el manejo de aguas. En el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, las vías aledañas se encuentran en regular estado presentan agrietamientos, baches y perdida de la capa de rodadura. Esta unidad comprende el 12,24% del área del polígono y la calificación para uso y cobertura es 1.





Fotografía 2 y Fotografía 3. Accesos vehiculares pavimentados

6.6.2 Áreas residenciales:

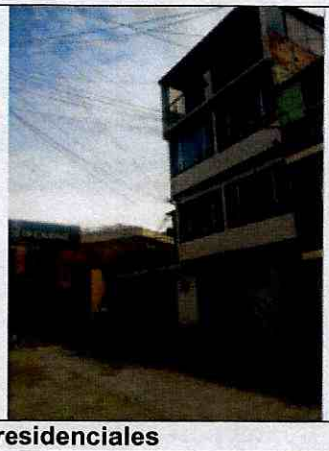
Corresponde a las áreas empleadas como lugar de alojamiento para las personas dueñas o arrendatarias del predio. Las viviendas del polígono son de 1 a 3 pisos de altura. En el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, se presenta esta unidad para las categorías definidas en la metodología, cuya área se presenta en la Tabla 6. En estas áreas la infiltración se considera muy baja a nula.

Tabla 6. Categorías y porcentaje de área para áreas residenciales

Categoría	Área (m2)	Porcentaje respecto al área del desarrollo	Calificación
Áreas residenciales entre 1350m^2 y 2025m^2	421	67,36%	1
Áreas residenciales entre 2025m^2 y 4050m^2	115	18,40%	1

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co





Fotografía 4 y Fotografía 5. Áreas residenciales

6.7 Susceptibilidad a movimientos en masa

Como se mencionó en el Título 6.1 de este documento, la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa se obtiene a partir del álgebra de mapas, calificando la geología (espesor, textura, diaclasamiento/consolidación y estratificación), la geomorfología (pendientes rugosidad y procesos morfodinámicos) y la cobertura y uso del suelo. En general, los resultados obtenidos para el álgebra de mapas, categorizan la susceptibilidad para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, en una susceptibilidad media a baja a generar estos movimientos.

6.8 Detonantes para evaluación de amenaza por movimientos en masa

Tres detonantes de amenaza se evalúan de acuerdo con la metodología de Ramírez y González (1999), como se precisa en la Figura 3: Sismo, Clima y Factor antrópico.

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por él cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Sector Rincón El Cóndor, se encuentra en la zona sísmica Piedemonte A, cuyo coeficiente de aceleración A_0 es: 0,22g. (La calificación para detonante por sismo es 8,8).

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. De acuerdo con la metodología propuesta por INGEOCIM para la Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santafé de Bogotá (1998), utilizada y complementada con información reciente para el proyecto de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. por IDIGER 2016, el territorio se zonifica en función de la relación lluvia – deslizamiento, para lo cual, se han seleccionado eventos históricos de movimientos en masa con el fin de determinar las lluvias antecedentes acumuladas en las estaciones pluviométricas cercanas a dichos eventos, y así poder encontrar la lluvia crítica representativa y su correspondiente período de retorno. En general, de acuerdo con la categorización establecida en el estudio de referencia, para un

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

período de retorno de lluvia crítica entre 15 y 20 años, la precipitación es media alta. (La calificación para detonante por precipitación es 20,6).

En relación al factor antrópico, para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, como unidad predominante se tienen las Zonas urbanas de uso principalmente residencial con redes de acueducto oficial y con redes de alcantarillado oficial, la cual ocupa el 85,7% del área del desarrollo y la calificación para detonante por factor antrópico para esta unidad es 2,3. La segunda unidad que se presenta en el desarrollo corresponde a Zonas urbanas de uso principalmente residencial, donde menos del 20% de las vías se encuentran sin pavimentar, con un 14,3%, la calificación para detonante por factor antrópico de esta unidad es 0,6.

6.9 Resultados de los análisis de la Amenaza por movimientos en masa

Considerando la metodología descrita en el Título 6.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Títulos subsiguientes (6.2 a 6.7), se realiza la categorización de amenaza para los predios del desarrollo Sector Rincón El Cóndor, como se muestra en el mapa del Anexo 2.

Las áreas categorizadas en Amenaza Baja por Movimientos en Masa corresponden a laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con pendientes de bajas a medias, conformadas por materiales poco susceptibles a movimientos en masa, por lo cual no se esperaría que bajo las condiciones actuales se presenten mecanismos de falla sobre estas laderas. Las posibles afectaciones a nivel geotécnico que se presentarían en estas áreas, podrían generarse por la intervención en el predio relacionada con el incremento en las cargas sobre el terreno o algún movimiento de tierras que se ejecutase sin las consideraciones técnicas mínimas establecidas por la normatividad vigente para este tipo de intervención.

Por su parte, las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa corresponden a sectores que localmente presentan una pendiente moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. Si se llegase a presentar algún tipo de proceso en estos sectores, éste sería de carácter local, asociado a desplazamientos verticales en las edificaciones, ya que las condiciones de confinamiento en el que se encuentran los materiales que conforman el perfil del terreno, hacen poco probable que se presenten procesos tipo reptación, deslizamientos o flujos.

Finalmente, las áreas categorizadas en Amenaza Alta por Movimientos en Masa corresponden a laderas de pendiente media a muy alta con presencia de movimientos en masa activos y/o de procesos erosivos intensos. En el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, no se presenta esta categoría de amenaza.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, a escala de trabajo 1:2.000, se muestra en el Anexo 2 de este documento.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

7 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para evaluar la vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Sector Rincón El Cóndor de la localidad de Suba se adaptó una metodología que tomó como base la propuesta por el Servicio Geológico Colombiano en el año 2015 y la Metodología de Evaluación de Riesgo por RM a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería Y Medio Ambiente en el año 2006, que está orientada a la evaluación de vulnerabilidad física ante las solicitaciones generadas por los diferentes tipos de movimientos en masa, a partir de la identificación y localización de elementos expuestos a ellas en zonas de amenaza media y baja, en donde cada elemento identificado se debe categorizar con base en sus características de tipología, exposición y fragilidad, con el fin de determinar su vulnerabilidad física ante la ocurrencia de un movimiento en masa.

7.1 Descripción de la metodología

En la 4 se presenta el flujo de trabajo seguido para establecer la vulnerabilidad física por movimientos en masa en zonas de amenaza media y baja. Se parte del análisis de amenaza y de la visita de campo para identificación de elementos expuestos con el fin de evaluar y zonificar la vulnerabilidad de la zona de estudio.

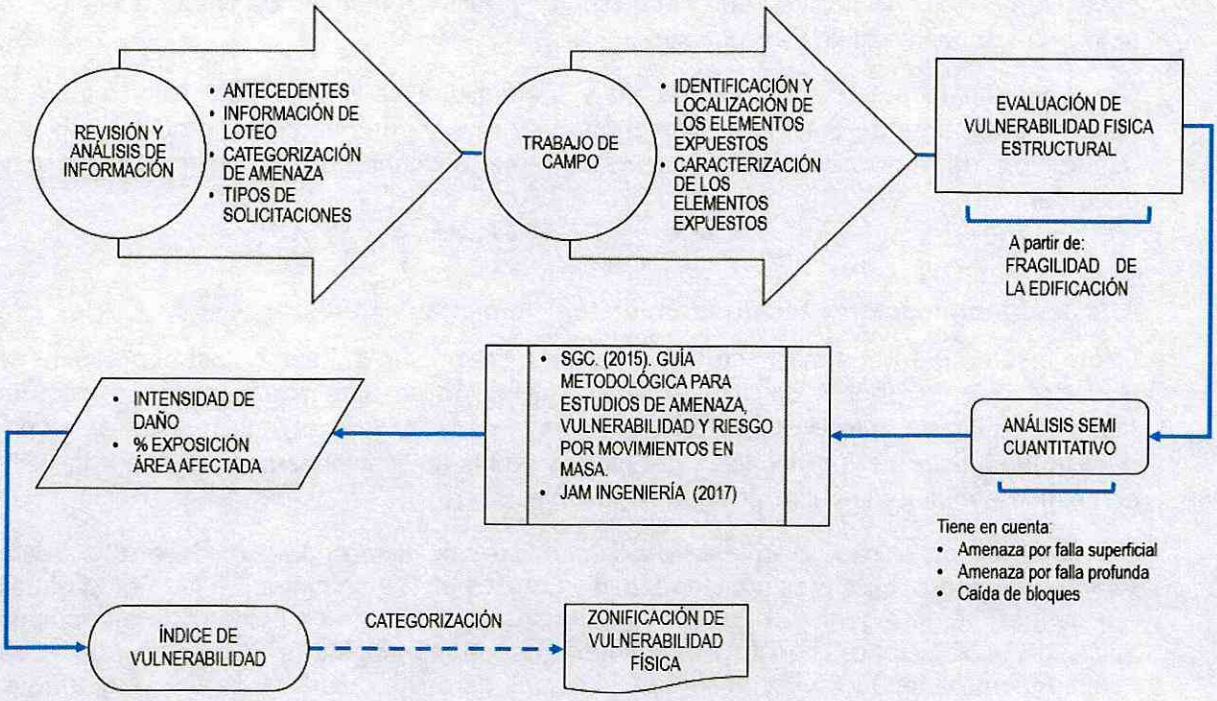


Figura 4. Esquema metodológico para análisis de vulnerabilidad física en zonas de amenaza media y baja por movimientos en masa

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

7.2 Tipos de Solicitaciones

Una vez obtenidos los resultados de la calificación y zonificación de amenaza por movimientos en masa y la identificación de las solicitaciones que pueden afectar la zona de estudio, se determinan el grado de exposición de las edificaciones y su fragilidad ante ellas.

Para ello se realizó el reconocimiento en campo para la delimitación de los procesos amenazantes, los elementos expuestos y sus características de resistencia ante ellos, que permitan determinar las condiciones de fragilidad. Se consideran tres posibles escenarios: falla superficial, falla profunda y caída de bloques.

Para el caso de estudio se analiza la situación de falla superficial, la cual está relacionada directamente con Empujes y desplazamientos verticales. Es importante aclarar que la falla superficial está relacionada con escarpes de flujos de material o procesos erosivos de baja a media intensidad. Debido a la poca energía potencial presente en las laderas no se consideran críticas las solicitaciones por empujes , se tiene en cuenta entonces los desplazamientos verticales que podrían generar asentamientos diferenciales que ocasionan daños parciales en las estructuras.

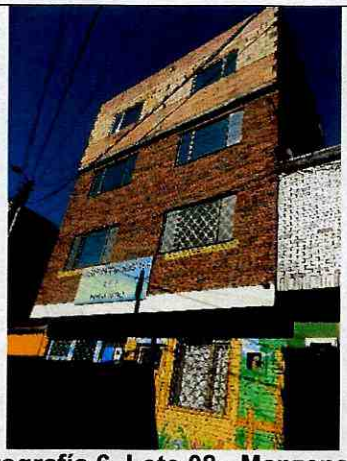
Con base en lo anterior, el análisis de vulnerabilidad se realizó para falla superficial puesto que el área de estudio es una zona que presenta una amenaza media y baja a la generación de movimientos en masa como se describió en el Título 6.1 de este documento.

7.3 Identificación y localización de los elementos expuestos

Como insumo para el análisis de vulnerabilidad, se empleó la base catastral obtenida del Portal Mapas de Bogotá del IDECA y la zonificación de amenaza por movimientos en masa referida con anterioridad. Además de esto, se realizó la respectiva visita de campo para la identificación y verificación del estado de las edificaciones construidas a la fecha con el fin de evaluar la vulnerabilidad de las mismas.

De acuerdo con el reconocimiento de campo, se identificaron para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor, 6 predios construidos, distribuidos en 2 manzanas. En las Fotografías 6 a 9 pueden verse algunos de los predios del sector en donde se evidencia una tipología típica de edificaciones construidas con muros de mampostería semiconfinada o sin confinamiento adecuado. Se presentan viviendas de hasta cuatro pisos en las que no se evidencian daños asociados a movimientos en masa, puesto que los daños que se observaron están asociados a deficiencias constructivas.

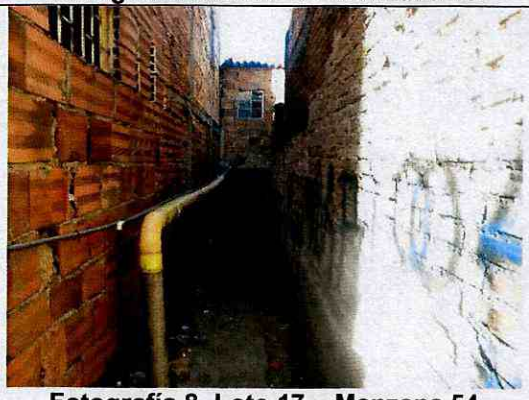
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



Fotografía 6. Lote 08 - Manzana 73



Fotografía 7. Lote 1 – Manzana 73



Fotografía 8. Lote 17 – Manzana 54



Fotografía 9. Lote 12 - Manzana 73

7.4 Caracterización de los elementos expuestos: tipología, exposición y resistencia.

Para determinar las principales características físicas de las edificaciones, se realiza el inventario de las viviendas mediante un formulario diligenciado en los reconocimientos de campo, que se enfoca en determinar los principales materiales constructivos, el sistema resistente, el sistema de cubierta, el número de pisos, el estado de los muros y otros elementos estructurales y no estructurales, entre otros aspectos físicos que permitan determinar las capacidades de respuesta del elemento una vez se materialice la amenaza.

7.5 Tipos de daño o efectos esperados como resultado de los escenarios de vulnerabilidad.

Para determinar los tipos de daño esperados se realiza la evaluación de la vulnerabilidad física a partir de la fragilidad estructural de las edificaciones con base en los tipos de solicitaciones y porcentajes de afectación de cada una de ellas.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

7.5.1 Evaluación de la vulnerabilidad física estructural.

Con base en los requerimientos del Decreto 1807 de 2014 compilados en el Decreto 1077 de 2015, la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Servicio Geológico Colombiano en el año 2015 y la Metodología de Evaluación de Riesgo por RM a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería Y Medio Ambiente en el año 2006, se definieron las tipologías de vivienda en 6 grupos: Tipo A refiere a edificaciones con reforzamiento especial, tipo B edificaciones reforzadas, tipo C mampostería reforzada, tipo D estructuras con confinamiento deficiente y estructuras hibridas, tipo E estructuras ligeras, tipo F construcciones simples y tipo G para la identificación de lotes que no tienen construcción.

Por lo tanto, de acuerdo con la tipología, la altura, el estado de conservación y la edad de la construcción, se determinó el factor de fragilidad de la estructura, teniendo en cuenta como limitante que la altura en el caso del desprendimiento de material o caída de bloques puede ser una condición más favorable, lo cual es contrario cuando se habla de deslizamientos, toda vez que la solicitación del primer caso son impactos y del segundo caso son empujes o desplazamientos verticales.

La ecuación usada para determinar el factor de fragilidad es la siguiente:

$$S_e = 1 - (1 - S_{tip})(1 - S_{alt})(1 - S_{con})(1 - S_{ed})$$

En donde:

S_e: Factor de fragilidad
S_{tip}: Factor por tipología
S_{alt}: Factor por altura
S_{con}: Factor por estado de conservación
S_{ed}: Factor de edad de la construcción respecto su vida útil o de servicio

Esta ecuación es propuesta por el Manual del Servicio Geológico Colombiano, donde se sigue la metodología propuesta por Li et al. (2009), modificada por Du et al. (2013, 2014). En esta, se consideran cuatro parámetros para la evaluación de la fragilidad de las edificaciones, relativos al tipo de estructura (S_{tip}), su altura (S_{alt}), su conservación (S_{con}) y su edad (S_{ed}). Partiendo de estos parámetros, se calcula la fragilidad de la estructura (S_e).

El factor de fragilidad por tipo de estructura, depende de la tipología de vivienda evaluada, clasificada entre Muy Alta a Extremadamente Baja, para un valor de S_{tip} entre 1 y 0.1.

El factor de fragilidad por altura para edificaciones Tipo E y F con altura mayor o igual a dos pisos presenta un valor de 0,9, para estructuras tipo D mayores a cuatro pisos 0,9, para edificaciones tipo D de 2 y 3 pisos un valor de 0,6 y para las demás tipologías, 0,05.

El factor por Estado de conservación se evalúa mediante una inspección visual, el cual se califica dependiendo del tipo de deformaciones y agrietamientos de la estructura. Para esto se considera tres estados Bueno, Regular y Malo, para los cuales se tienen los valores de 0.05, 0.25 y 0.5 respectivamente.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

A partir de la visita de campo se identificó que el 50% de las edificaciones tienen un estado de conservación regular, lo que implica que la fragilidad por Estado de conservación de las edificaciones es alta para la mitad de los predios comprendidos por este desarrollo.

El factor de fragilidad por edad de la estructura (S_{ed}) se determina a partir de la relación de los años de servicio y vida útil de diseño de la edificación. Para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor se estima un valor promedio de edad de la construcción de 15 años, y dado que no se conoce el periodo de diseño de las edificaciones evaluadas, se toma un valor de vida útil con base en la tipología de la edificación. Una edificación tipo A y B tiene una vida útil de 50 años, una tipo C y D de 30 años, una E de 15 años, y una F de 1 a 2 años.

7.5.2 Tasa de daño.

Una vez determinado el tipo de solicitación, se debe determinar la tasa de daño, la cual se relaciona directamente con el índice de daño y la posible área afectada.

$$\boldsymbol{Tasa\ daño} = Indice\ daño * Exposición\ Área\ Afectada$$

El índice de daño se califica a partir de la aplicación de una matriz de intensidades (Leone , 1996. Modificada por JAM, 2017) en la cual se cruzan cada una de las solicitaciones identificadas con la tipología de la edificación. Aplicando los criterios de Leone, 1996, a cada una de las intensidades se le asigna un modo de daño el cual se relaciona con el índice de daño a utilizar en el análisis.

La exposición del área afectada de la edificación se determinó con base en el área afectada de la vivienda con respecto a la amenaza.

Para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor se podrían presentar solicitaciones que generen empujes y desplazamientos verticales, asociados directamente a fallas de tipo superficial.

Finalmente, la vulnerabilidad física de las estructuras se determina en función de la fragilidad y la tasa de daño previamente calculadas.

$$\boldsymbol{Vulnerabilidad} = S_e * Tasa\ daño$$

En función de lo expuesto y los resultados obtenidos, el desarrollo Sector Rincón El Cóndor presenta en su mayoría vulnerabilidad baja con respecto a las solicitaciones generadas por movimientos en masa.

Como resultado se obtuvo para la zona de estudio que la vulnerabilidad por movimientos en masa para falla superficial es baja en 4 predios y media en 2 predios. La categorización de vulnerabilidad para los predios del desarrollo Sector Rincón El Cóndor, se presenta en la Tabla 7.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 7. Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el desarrollo Sector Rincón El Cóndor

MANZANA	LOTE	VULNERABILIDAD POR FALLA SUPERFICIAL
054	016 y 017	MEDIA
073	007, 008, 011 y 012	BAJA

7.6 Zonificación de la vulnerabilidad.

De acuerdo con los resultados de vulnerabilidad obtenidos anteriormente, en el Anexo 3 se muestra la zonificación de vulnerabilidad para Sector Rincón El Cóndor.

8 EVALUACIÓN DE RIESGO

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: Amenaza y Vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo aplicando un cruce cartográfico con base en una matriz de riesgo relativo; en esta operación, se le asigna un mayor peso a la amenaza. Para el análisis de mitigabilidad se entiende, que la Vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas adecuadas de los predios privados.

En la Tabla 8 se presenta la matriz de riesgo con su respectiva categorización de Niveles de Riesgo y que fue tenida en cuenta para la calificación de los predios que forman parte del desarrollo Sector Rincón El Cóndor.

Tabla 8. 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

* Riesgo alto: Se debe realizar un análisis beneficio/costo con el fin de considerar si es óptimo llevar a cabo medidas de mitigación relacionadas con intervenciones en la mejora de la calidad constructiva de las viviendas, reducción de la magnitud del mecanismo amenazante interviniendo el entorno del elemento expuesto o la reubicación y/o abandono del predio.

** El riesgo medio asociado a la vulnerabilidad de las edificaciones, está en función de la mejora en la calidad constructiva de las viviendas por parte de los propietarios o responsables de las mismas.

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Sector Rincón El

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Cóndor cuentan a nivel predial con una categorización definitiva de RIESGO MEDIO y BAJO, tal como se señala en la Tabla 9.

Tabla 9. Zonas de Riesgo en el Desarrollo Sector Rincón El Cóndor

ZONA	MANZANA	PREDIOS
RIESGO MEDIO	054	016, 017
RIESGO BAJO	073	007, 008, 011, 012,

9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la categorización de la Amenaza se tuvieron en cuenta los materiales geológicos que conforman las laderas, sus formas, sus pendientes, la cobertura y uso y los procesos morfodinámicos para determinar la susceptibilidad a presentar movimientos en masa. Esta susceptibilidad se combinó con los detonantes precipitación, sismicidad y factor antrópico así como los antecedentes del sector. Luego de la evaluación de los anteriores aspectos, se considera que el desarrollo Sector Rincón El Cóndor se encuentra en amenaza media y baja por movimientos en masa.

La amenaza media predomina en los sectores de pendientes medias a moderadas sin la presencia de procesos morfodinámicos de erosión o movimientos en masa, en tanto que la amenaza baja se percibe en el resto del desarrollo debido a las bajas pendientes del terreno.

La amenaza media advierte la posibilidad de generar deterioro en la estabilidad del terreno, por lo cual, cualquier intervención que se considere en la zona, deberá tener en cuenta las características descritas en el presente documento y realizarse de manera técnica.

Dado el alto grado de consolidación urbanística que presenta la zona, los potenciales procesos de inestabilidad en el terreno estarían asociados a intervenciones antrópicas, relacionadas con el incremento en las cargas sobre el terreno, o algún movimiento de tierras que se ejecutase sin las consideraciones técnicas mínimas establecidas por la normatividad vigente para este tipo de intervención. En todo caso, los potenciales procesos estarían muy posiblemente asociados con mecanismos de falla del tipo deslizamientos superficiales y de carácter local.

Lo anterior permite inferir que las solicitaciones presentes para análisis de vulnerabilidad están asociados a empujes laterales y desplazamientos verticales; dadas las particularidades del desarrollo se considera como críticas las solicitaciones por desplazamientos verticales asociados a fallas superficiales, lo que implica niveles de exposición bajos a medios.

En el análisis de vulnerabilidad se pudo determinar que las estructuras predominantes presentes en el desarrollo Sector Rincón El Cóndor son de Tipo D (Estructuras con confinamientos deficientes), las cuales representan un factor desfavorable en el análisis. En la zona se observan edificaciones de 15 años de edad con estado de conservación

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

regular, puesto que presentan daños superficiales en acabados los cuales están relacionados directamente con deficiencias constructivas y no a movimientos en masa. La combinación de estos factores (tipo de estructura, altura y edad) hacen que la mayoría de las viviendas de Sector Rincón El Cóndor presenten una fragilidad estructural alta; lo anterior, llama la atención para que los propietarios de las edificaciones ejecuten las acciones necesarias para que se lleven al cumplimiento de la normatividad vigente y se pueda garantizar un desempeño adecuado de las mismas tanto para cargas normales de servicio como para cargas sísmicas.

La vulnerabilidad es función de la fragilidad estructural de las viviendas y de la intensidad de la amenaza, no obstante la metodología utilizada para el cálculo de la vulnerabilidad es de tipo semicuantitativo y le otorga mayor valor ponderado a la categorización de amenaza, por lo tanto para el desarrollo Sector Rincón El Cóndor la vulnerabilidad se categoriza como media y baja aunque la fragilidad estructural sea alta.

En cuanto a la evaluación de riesgo; la categorización de Riesgo presentada tuvo en cuenta la convolución de la Amenaza categorizada como media y baja con vulnerabilidad de las edificaciones (tipología, fragilidad, tasa de daño), haciendo énfasis en la ausencia de procesos de remoción en masa activos en la zona de influencia directa del polígono del desarrollo.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del desarrollo **Sector Rincón El Cóndor**, encontrando que desde el punto de vista de riesgos se considera factible la legalización del desarrollo, supeditada al alcance de las conclusiones, recomendaciones y observaciones del presente concepto técnico.

El desarrollo **Sector Rincón El Cóndor** de la localidad de Suba se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media y baja por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio y bajo por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 4 (Mapa de Riesgo).

Los predios construidos, ubicados en zonas de amenaza media y baja y categorizados con riesgo medio y bajo, no cuentan con condicionamientos o restricciones para su uso, aunque deben tener presentes las siguientes recomendaciones ya que se trata de predios localizados en zonas de pendiente moderada; dichas zonas fueron adecuadas localmente con rellenos antrópicos, sobre suelos residuales de la Formación Guaduas:

- Se recomienda al interior de cada uno de los predios garantizar el adecuado manejo, conducción y entrega de las aguas lluvias y superficiales que puedan interferir de manera negativa en las condiciones de estabilidad de los rellenos mencionados.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

- Las construcciones actuales evidencian una alta fragilidad, asociada principalmente a su tipología, por lo tanto en caso que se pretenda realizar modificaciones y/o ampliaciones de las viviendas construidas, éstas deberán realizarse con base en estudios estructurales y geotécnicos que den cumplimiento al actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Para todos los predios del desarrollo se debe acoger, por parte de los propietarios, la normatividad vigente en cuento a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales, estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) ó la normatividad que se encuentra vigente; igualmente, se debe tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.), actividades que se recomienda vigilar por parte de la Alcaldía Local en ejercicio de sus facultades de control urbano.

Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".

Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de la red de acueducto y alcantarillado, obras de reconformación y protección de laderas, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial en un plazo no superior a dos (2) años; todo esto con el fin de minimizar el deterioro de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica del desarrollo.

Las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, las que ejecuten obras civiles mayores o las que desarrollen actividades industriales o de otro tipo deberá dar estricto cumplimiento a la normatividad vigente, en especial al Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, en desarrollo del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 relacionados con el deber de realizar los análisis específicos de riesgo, las medidas de reducción y los planes de emergencias y contingencias. De igual forma, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

11 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de legalización del desarrollo Sector Rincón El Cóndor y están basados en los resultados de los estudios mencionados en este documento, en la evaluación de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante las visitas al sector. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas, y que sirvieron de base para establecer las zonificaciones y recomendaciones, son modificadas, se deberán realizar los ajustes que sean del caso.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Este concepto refleja las condiciones de amenaza y riesgo evaluadas en la visita y se realizó con los insumos disponibles a la fecha de elaboración del mismo; por lo tanto, este documento es provisional, hasta tanto se actualice con base en la información cartográfica definitiva suministrada por la SDHT.
De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER, deberán realizar un análisis detallado de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable del proyecto deberá diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

Así mismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

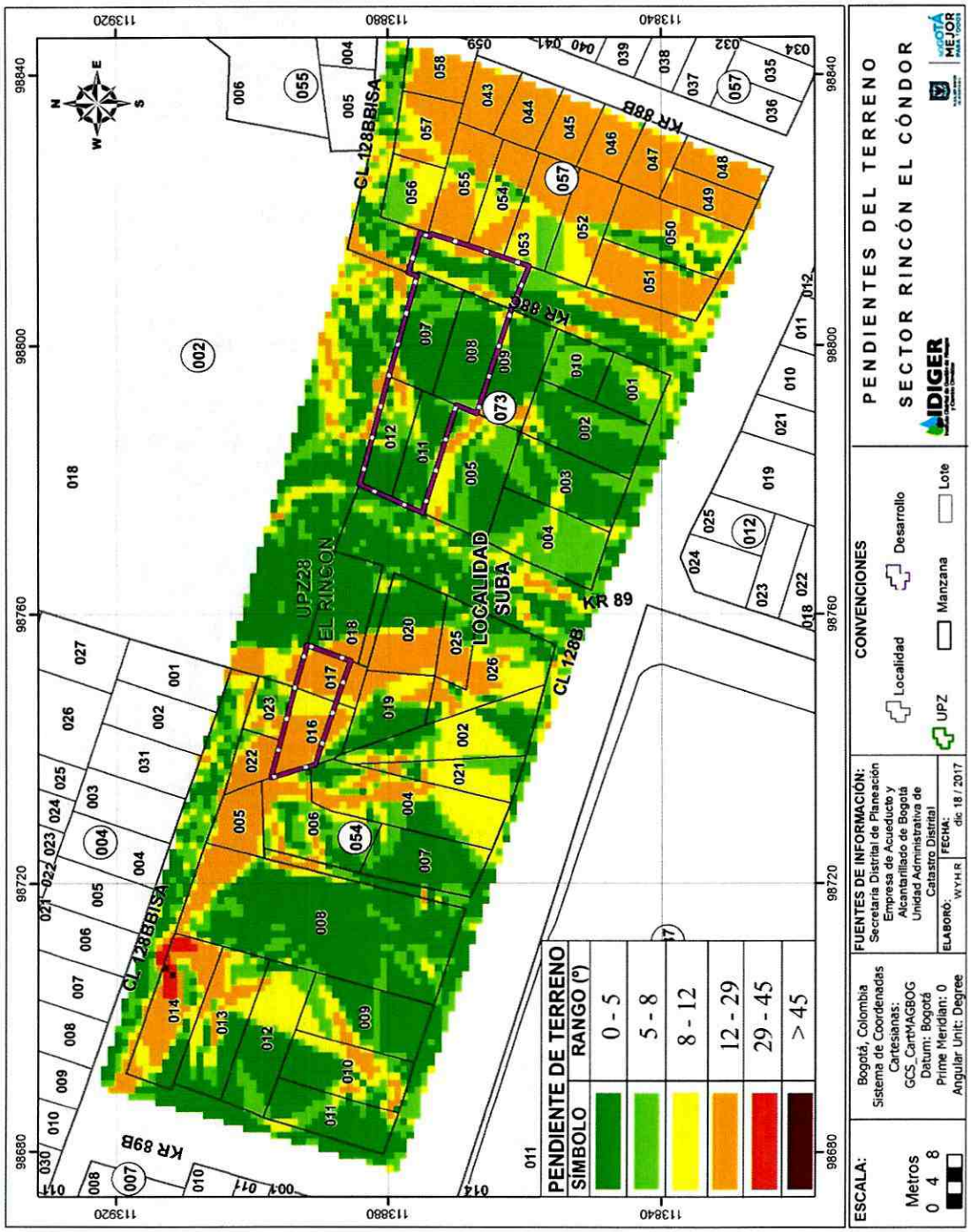
12 ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Pendientes **Desarrollo Sector Rincón El Cóndor.**
Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa **Desarrollo Sector Rincón El Cóndor.**
Anexo 3. Mapa de Vulnerabilidad por Movimientos en Masa **Desarrollo Sector Rincón El Cóndor.**
Anexo 4. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa, **Desarrollo Sector Rincón El Cóndor.**

13 APROBACIONES

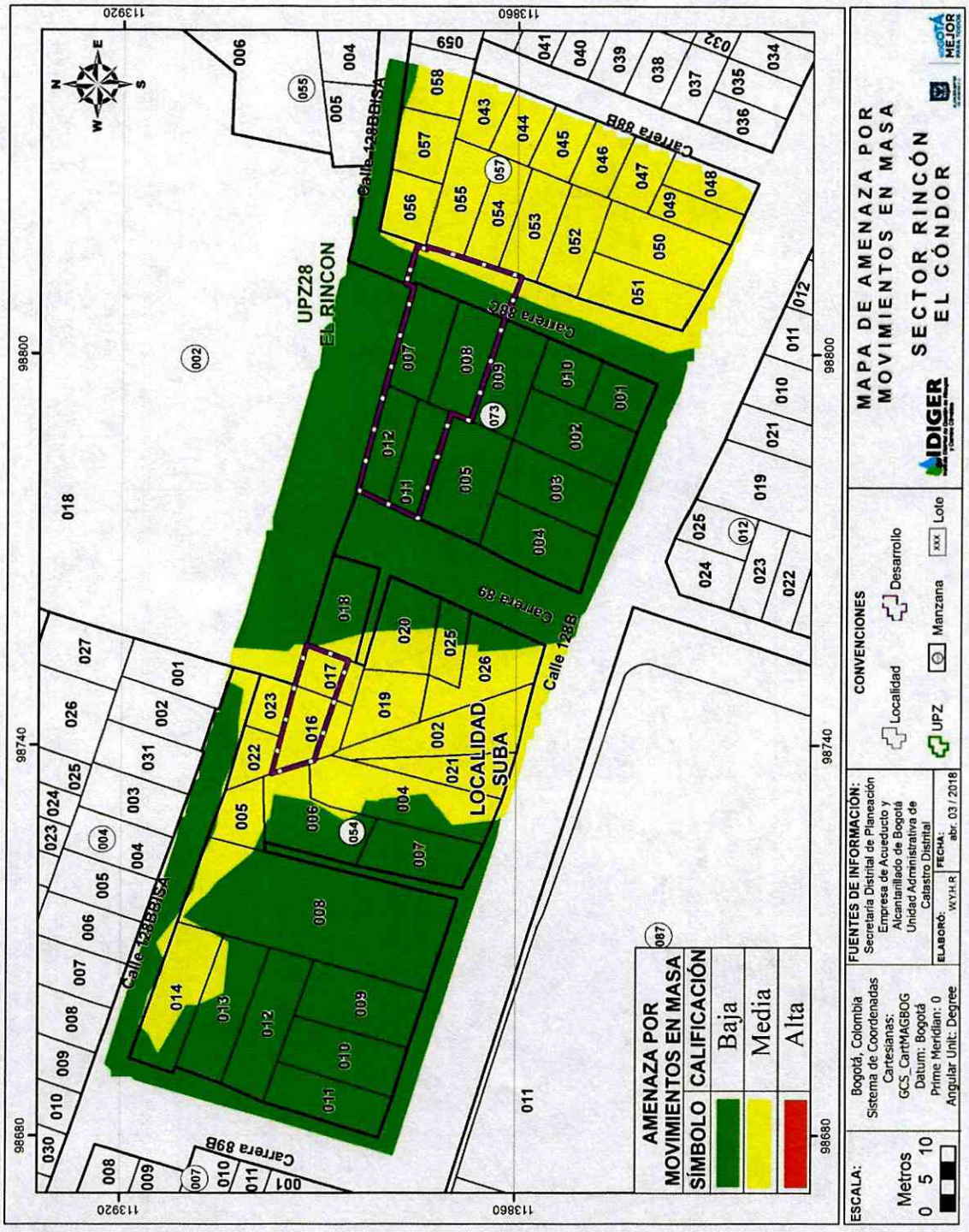
13.1 Elaboró	13.2 Elaboró y Revisó
DANNY A. HERNÁNDEZ CRUZ Ingeniero Civil Magister en Ingeniería - Geotecnia M.P. 25202167130 CND	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Ingeniero Civil Magister en Ingeniería - Geotecnia M.P. 2520278485 CND
Profesional de Conceptos para Planificación Territorial	*Profesional de Conceptos para Planificación Territorial*
13.3 Elaboró	**13.4 Revisó**
LIZ JESSICA OLAYA CALDERÓN Geóloga M. P. 4069 CPG	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado 222 Grado 23
Profesional de Conceptos para Planificación Territorial	*Profesional de Conceptos para Planificación Territorial*
13.5 Revisó y Avaló	
JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29	
Responsable de Grupo de Conceptos para Planificación Territorial	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



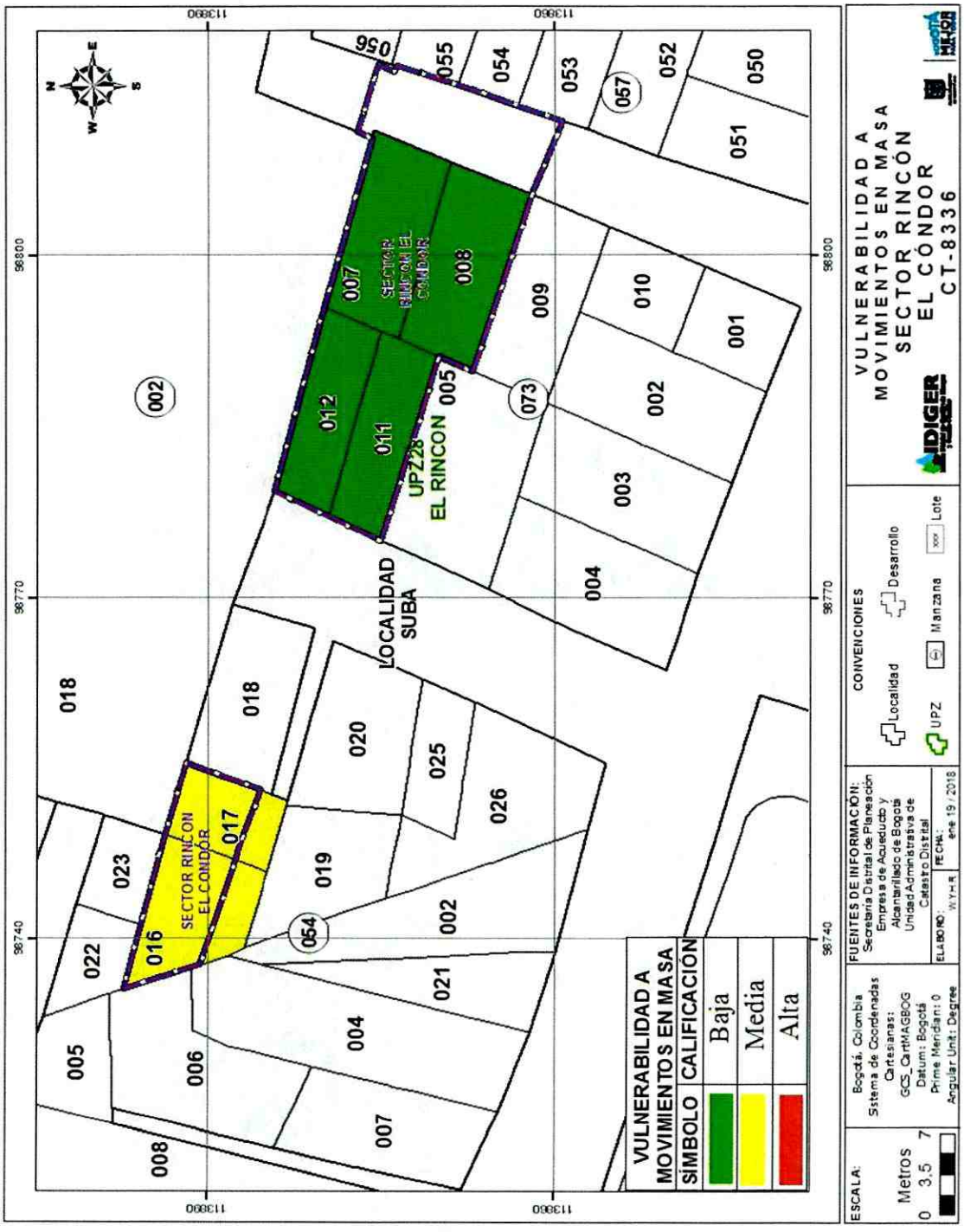
ANEXO 1. MAPA DE PENDIENTES DESARROLLO SECTOR RINCÓN EL CÓNDOR.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



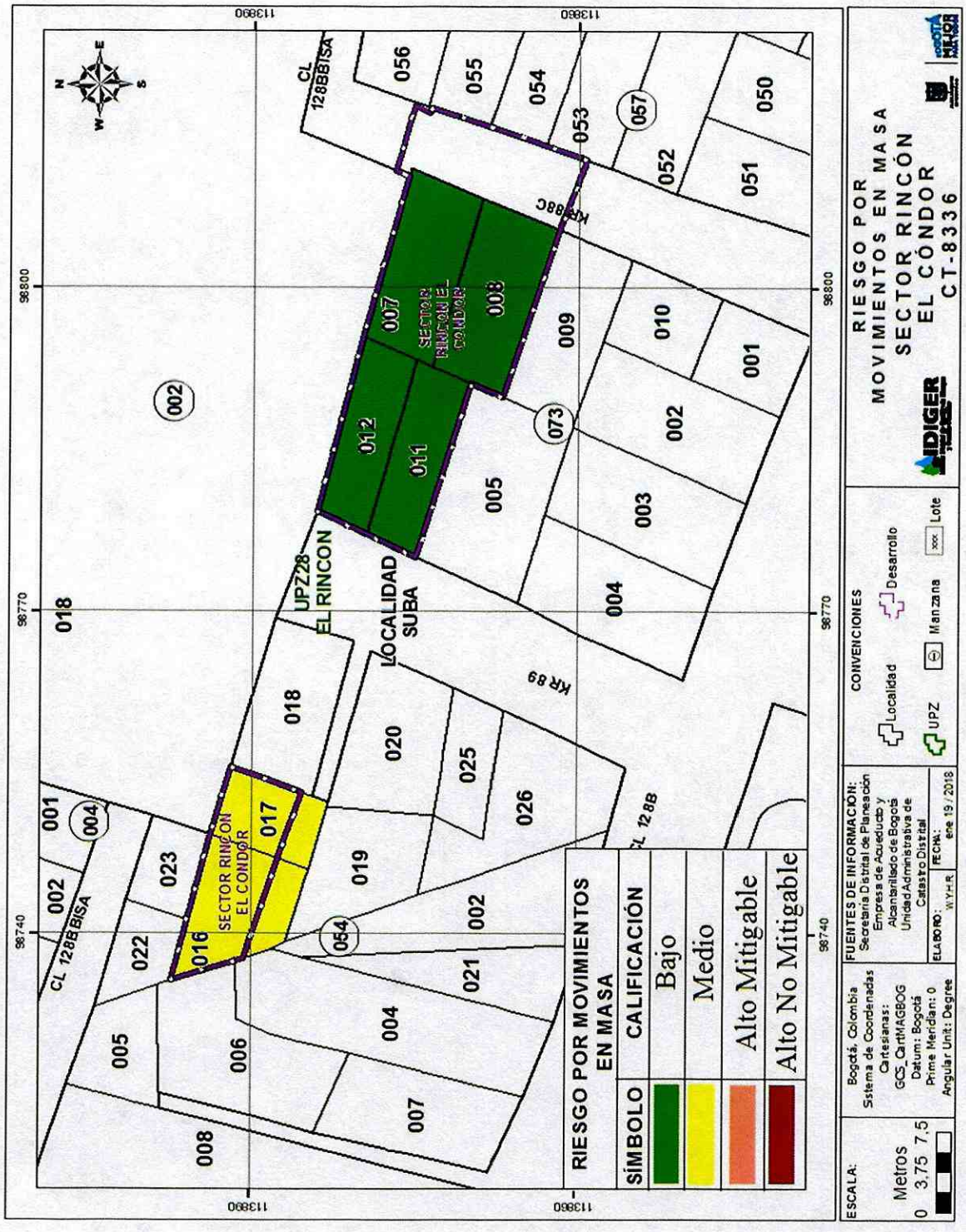
ANEXO 2. MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO SECTOR RINCÓN EL CÓNDOR.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



ANEXO 3. MAPA DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO SECTOR RINCÓN EL CÓNDOR

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



ANEXO 4. MAPA DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO SECTOR RINCÓN EL CÓNDOR

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co