1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	8379 Adenda No.1 Modificación Parcial CT-3233
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	CR-29957

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 LOCALIDAD:	19 – Ciudad Bolívar
2.2 UPZ/UPR:	69 – Ismael Perdomo
2.3 BARRIOS:	Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena
2.4 PREDIOS:	Varios
2.5 FECHA DE VISITAS:	16 y 18 de Abril, 24, 25 y 28 de Mayo de 2018
2.6 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.7 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del barrio que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

3 INTRODUCCIÓN

El presente documento está dirigido a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP para actualizar la condición de amenaza y riesgo, para predios que hacen parte de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena de la localidad de Ciudad Bolívar, localizados dentro del sector delimitado en la Figura 1, afectados por un movimiento en masa.

En el sector mencionado se han identificado condiciones de alto riesgo no mitigable en algunas viviendas, por lo cual se hace necesario evaluar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para el mismo, con el fin de proteger la vida de sus ocupantes.

Se utilizó como base cartográfica la suministrada por la SDP para la emisión del concepto técnico CT-3233, dentro del proceso de legalización del barrio. Sin embargo, en consideración a que la cartografía catastral difiere de la SDP, en el Anexo 1 se presenta la homologación predial entre las dos cartografías y en las tablas de valoración se hace referencia a ambas.

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 JUSTIFICACION

En atención a los eventos de emergencia SIRE No.4927052 y 4949812 sucedidos los días 3, 16 y 25 de abril de 2018, el IDIGER emitió el diagnóstico técnico DI-11597, mediante el cual se identificó un movimiento en masa que comprometió la estabilidad y habitabilidad de diez (10) viviendas, cuyos habitantes fueron recomendados por parte del IDIGER al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.

Por las características físicas del movimiento en masa éste puede comprometer en el corto plazo la estabilidad y habitabilidad de otras viviendas; por lo cual, se hace necesario realizar un análisis de amenaza de la zona afectada y la categorización del riesgo de los predios que se encuentran dentro del área de influencia del movimiento.

De conformidad con la Ley 388 de 1997, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER está facultado para determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas de origen natural, las cuales tienen restringida la posibilidad de urbanizarse.

Por otra parte, de acuerdo con el Decreto Distrital 190 de 2004, el IDIGER está facultado para complementar progresivamente los estudios para mantener actualizada la información que permita definir y adelantar acciones en zonas identificadas con amenaza por movimientos en masa, así como actualizar la información sobre viviendas en condición de alto riesgo no mitigable, con el fin de que dichas áreas se incorporen a suelo de protección por sus características de amenaza y/o riesgo no mitigable, se restrinja su futura urbanización y las unidades habitacionales residentes en ellas sean recomendadas al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alta riesgo no mitigable.

De acuerdo a lo anterior, se resalta que los pronunciamientos técnicos emitidos por el IDIGER, constituyen uno de los diferentes insumos y/o herramientas que sirven a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para establecer restricciones y/o condicionamientos para la debida planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo en el Distrito Capital, entre ellas, la restricción al uso urbano por condición de amenaza y/o riesgo alto no mitigable.

5 ALCANCE 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 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 un sector de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono delimitado en la Figura 1.

Por otra parte, este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa para los predio localizados dentro del sector delimitado en la Figura 1 y sustituye la

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

calificación establecida en el CT-3233 del 02-12-1998 a dichos predios, 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 y sistemas de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo durante las diferentes visitas realizadas al sector objeto del presente concepto técnico e información secundaria pertinente para el mismo, la cual es necesariamente limitada; por lo tanto, evalúan las condiciones físicas observadas en estas fechas; sin embargo, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapan del alcance del mismo. Su vigencia es temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector.

6 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El sector evaluado se encuentra localizado en la parte norte de la localidad de Ciudad Bolívar, aproximadamente en las coordenadas Norte: 98375 a 98585 y Este: 89900 a 90250; comprendido por el polígono delimitado en la Figura 1.

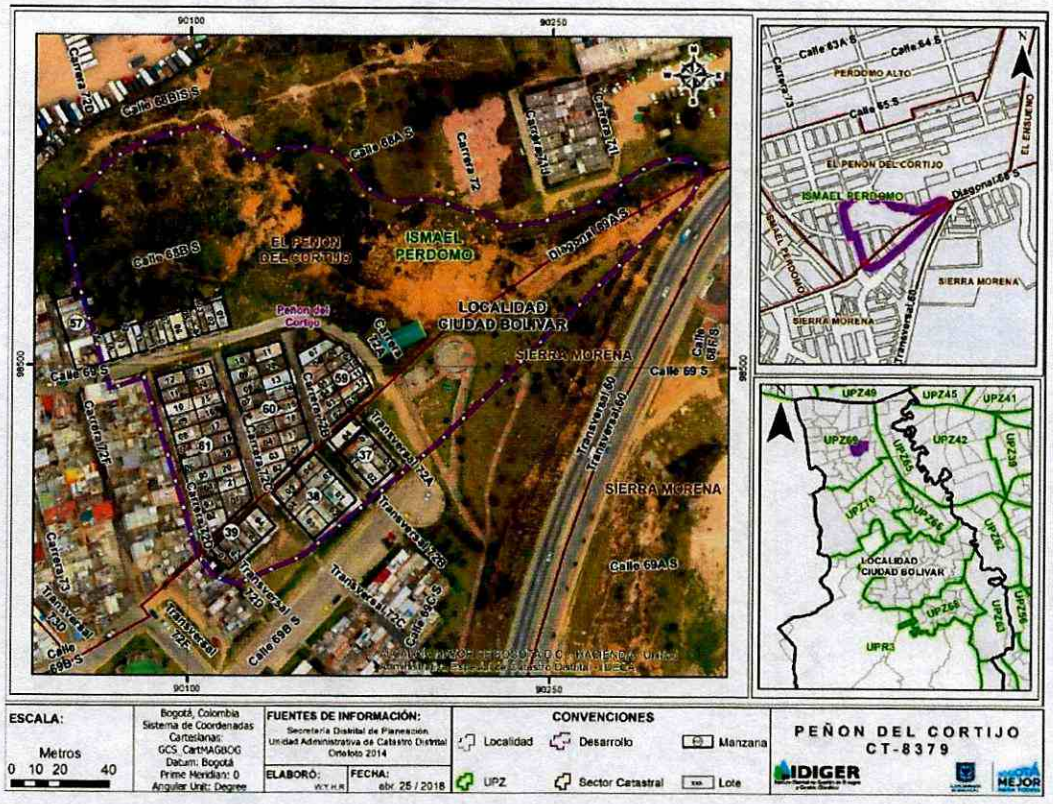


Figura 1. Localización del sector evaluado ubicado en el barrio Peñón del Cortijo III y Sierra Morena en la localidad de Ciudad Bolívar

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 ANTECEDENTES

El barrio Peñón del Cortijo III Sector de la localidad de Ciudad Bolívar fue legalizado mediante el Acto Administrativo 17 del 21 de Enero de 1999 expedido por la Secretaría Distrital de Planeación, para el cual el IDIGER emitió el concepto técnico de amenaza y riesgo CT-3233 del 02-12-1998, dirigido al Programa de Legalización de Barrios, como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

El barrio Sierra Morena fue legalizado mediante el Acto Administrativo 1126 del 21 de 17 De Diciembre De 1996, fecha para la cual al IDIGER no se solicitaba la emisión de conceptos técnicos de riesgo.

Mediante el CT-3233 se recomendaron al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable los habitantes de las viviendas correspondientes a la Manzana 55 (10), Predios 1, 2, 15 y 16, para los cuales se recomendó destinar como suelos de protección por riesgo. Por otra parte, se estableció una zona en alto riesgo mitigable correspondiente a la Manzana 58 donde funciona el salón comunal, para el cual se recomendó adelantar obras de mitigación.

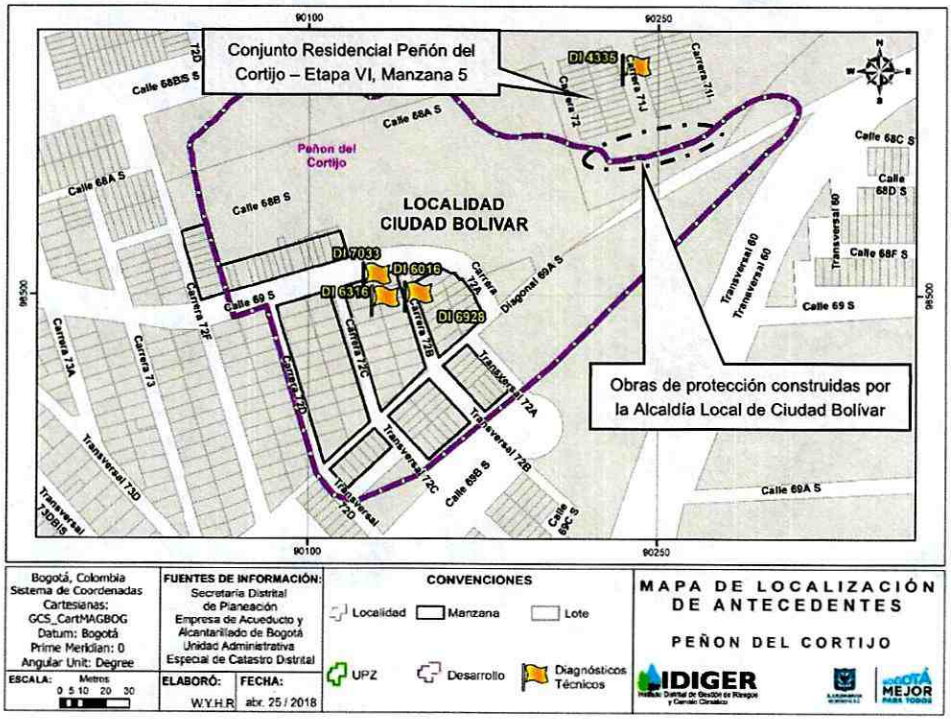


Figura 2. Localización de diagnósticos técnicos, viviendas recomendadas al programa de reasentamiento de familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable y obras.

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

Para el sector de análisis el IDIGER ha emitido varios documentos técnicos (ver Tabla 1), mediante los cuales se realizó una descripción de las características físicas de la misma, se determinaron las afectaciones y se realizaron recomendaciones con el propósito de mejorar las condiciones de estabilidad del terreno; se identificaron predios en riesgo alto no mitigable y se recomendó incluir a sus habitantes al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.

En el año 2009 en vista de la ocurrencia de desplazamientos verticales diferenciales a nivel de cimentación de las viviendas de la Manzana 5 del Conjunto Residencial Peñón del Cortijo Etapa VI, localizado aproximadamente a 120 metros, hacia el costado norte del barrio Peñón del Cortijo III Sector, se contrató por parte la Secretaría Distrital del Hábitat con la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá los "Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo - Etapa VI", Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá, D.C.", mediante los cuales se estableció que por procesos de remoción en masa de carácter local que tienen su origen en la conformación no técnica de rellenos y por la movilización de un gran bloque de la parte alta del talud sobre una superficie de deslizamiento, se recomendó por parte del IDIGER la inclusión al programa de reasentamiento de familias localizadas en alto riesgo no mitigable los habitantes de las 24 viviendas que conformaban la Manzana 5.

Posteriormente, a partir del año 2011 hasta el año 2013 el IDIGER emitió múltiples diagnósticos técnicos en atención a varios eventos de emergencia, localizados en las Manzanas 59 y 60 del barrio El Peñón del Cortijo III Sector, mediante los cuales se identificaron afectaciones en algunas viviendas, relacionadas principalmente con fisuras longitudinales y transversales de hasta 3,5 cm de abertura y 2 metros de longitud aproximadamente en los muros y placas de contrapiso de las edificaciones, así como pérdida de verticalidad de algunos elementos que las conforman. (Ver Figura 2)

De acuerdo a los mencionados diagnósticos técnicos las causas obedecen principalmente a intervenciones antrópicas en el terreno para la implantación de infraestructura pública, privada y deficiencias constructivas de las viviendas, tales como la carencia de sistemas adecuados de contención y de elementos de amarre estructural (tipo vigas y columnas).

Durante una inspección visual realizadas por personal técnico del IDIGER se observó que existen unas obras de protección contratadas por la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, en un antiguo frente de explotación localizado a la altura de la Calle 69 Sur con Carrera 72 B, cuya finalidad no es garantizar la estabilidad del sector. Adicionalmente se observaron desprendimientos en el suelo, los cuales se encuentran soportados por un geomanto que hace parte del sistema de contención.

Adicionalmente se estableció que las Manzanas 3 y 4 de la Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo se encuentran separadas a una distancia superior a treinta (30) metros del talud de corte evaluado, por lo que se encuentran lo suficientemente separadas del talud fuente de riesgo.

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

En la parte alta del antiguo frente de explotación, hacia el costado sur de las mencionadas obras, se localizan edificaciones de uso residencial que corresponden a los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, con alturas entre uno y cuatro niveles, construidas en su mayoría en mampostería parcialmente confinada por elementos de concreto reforzado.

En el sector donde se encuentra emplazado el parque infantil del barrio Peñón del Cortijo III Sector, se identifica una grieta de tracción sobre el terreno, cuya trayectoria se puede observar en la Figura 4, con aberturas variables entre 10 y 50 centímetros, que delimita un movimiento en masa que ocupa un área aproximada de una hectárea.

Mediante el DI-11597 se realizó la verificación de 48 predios localizados dentro del polígono en mención, identificando que diez (10) predios del sector de los barrios del Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, presentan daños fuertes, relacionados principalmente con la presencia de grietas, fisuras, pérdida de verticalidad y deformaciones importantes.

Tabla 1. Relación de documentos técnicos emitidos por el IDIGER en el barrio Peñón del Cortijo III Sector de la localidad de Ciudad Bolívar.

Documento	Fecha	Ubicación	Descripción
CT-3233	02/12/1998	Peñón del Cortijo III Sector	• Los predios 1, 2, 15 y 16 de la manzana 55 se localizan en zona de alto riesgo, por lo tanto se recomienda que sean incorporados como suelos de protección por riesgo. • Se recomendó adelantar obras de mitigación en la zona verde puesto que tiene zonificación de amenaza alta por movimientos en masa. • La totalidad de la Manzana 58 (escuela) es una zona de Alto Riesgo Mitigable. • Para el proceso de legalización, se sugirió denominar como sectores afectados no solo aquellos que presenten alto riesgo sino también los que presenten amenaza alta por movimientos en masa, que constituye un riesgo potencial, por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano.
Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo - Etapa VI", Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá, D.C. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.	01/08/2009	Peñón del Cortijo III Sector	• Para este sector, los problemas geotécnicos se concentraron alrededor de la ocurrencia de desplazamientos verticales diferenciales a nivel de cimentación de las viviendas. • No se contempló la ocurrencia de un proceso de remoción en masa generalizado; las evidencias corresponden a procesos de remoción en masa de carácter local que tienen su origen en la conformación no técnica de rellenos. • Puede existir también otra situación desfavorable desde el punto de vista de estabilidad, y es la movilización de un gran bloque de la parte alta del talud sobre una superficie de deslizamiento. • Debido a la condición de alto riesgo por caída de bloques y hundimientos que presenta la Manzana 5, se recomendó el desalojo de las 24 viviendas y el reasentamiento de las familias que la habitan.

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

Documento	Fecha	Ubicación	Descripción
DI-6016	8/11/2011	Carrera 72B # 69-03 Sur	• Se identificaron grietas y fisuras sobre los muros y placa de contrapiso de la vivienda de la Carrera 72B # 69-03 Sur, se recomendó evacuación preventiva y temporal de la vivienda. Hasta que se garantice la estabilidad
DI-6316	15/02/2012	KR 72B entre CLL 69 Sur y Diagonal 69A Sur	• La estabilidad y habitabilidad de las viviendas emplazadas en los predios de la Carrera 72B # 69-25 Sur, Carrera 72B # 69-11 Sur y la Carrera 72B # 69-03 Sur se encontraron comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, debido a las fisuras y grietas evidenciadas sobre los muros y placas de contrapiso que conforman las viviendas, se les recomendó mantener la evacuación temporal preventiva y/o restricción parcial del uso de sus viviendas, hasta tanto se restablezcan y garanticen las condiciones de estabilidad y habitabilidad de las viviendas.
DI-6928	14/05/2013	KR 72B # 69-32 Sur KR 72B # 69-25 Sur KR 72B # 69-21 Sur	• Se mantienen vigentes las recomendaciones del DI-6316. Adicionalmente se recomienda: A los responsables del predio ubicado en la KR 72B # 69-32 Sur mantener restringido el uso de las habitaciones del primer y segundo nivel aledañas a los muros de fachada, hasta tanto se restablezcan y garanticen las condiciones de estabilidad y habitabilidad en dichos espacios.
DI-7033	14/10/2013	Carrera 72B entre Calle 69 Sur y Diagonal 69A Sur	• Se identificaron avances en las afectaciones evidenciadas y descritas en el DI-6315, donde las grietas presentadas en los muros de varias viviendas, presentan aberturas cercanas a los 2.5 cm y hasta 2.0m de longitud, por lo tanto se recomienda a los responsables de los predios de la Carrera 72B # 69-32 Sur, Carrera 72B # 69-30 Sur y la Carrera 72B # 69-21 Sur, evacuar las viviendas hasta tanto se restablezcan y garanticen las condiciones de estabilidad y habitabilidad de las mismas. • Se recomendó gestionar por parte de la entidad o entidades competentes la realización de estudios técnicos que permitan establecer en detalle las causas reales que han detonado las afectaciones en las viviendas del sector.
DI-8366	30/6/2015		• Se realizó visita de inspección a los predios de la Carrera 72 B No. 69 – 03 Sur, Carrera 72 B No. 69 – 21 Sur, Carrera 72 B No. 69 – 25 Sur, Carrera 72 B No. 69 – 30 Sur, Carrera 72 B No. 69 – 32 Sur y Carrera 72 B No. 69 – 11 Sur, con el fin de verificar las condiciones actuales de las viviendas, encontrando que no se evidencian cambios significativos respecto a lo descrito en el DI-7033. En el predio de la Carrera 72 B No. 69 -13 Sur, se evidencia que las afectaciones han sido atendidas por los responsables del predio y en la actualidad no se evidencian daños que comprometan la estabilidad y habitabilidad de la vivienda. • Adicionalmente se realizó la verificación de 10 predios en el sector aledaños a los anteriormente descritos, ubicados sobre la Carrera 72 B y la Transversal 72 B a la altura de la Calle 69 Sur, predios que según inspección visual fueron adecuados al terreno mediante taludes de corte y relleno dada la topografía del terreno; Se presentan deficiencias constructivas relacionadas con la

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

Documento	Fecha	Ubicación	Descripción
			falta de adecuados elementos de confinamiento y amarre (tipo vigas y columnas), haciéndolas vulnerables ante la acción de cargas dinámicas (sismos y otros), pero en las que no se identificaron daños que indiquen compromiso en la estabilidad estructural y habitabilidad en la actualidad.

No.	DIRECCIÓN	RESPONSABLE	DESCRIPCION DE AFECTACION
1	Carrera 72B # 69 - 14 Sur	Ángel Gutiérrez María Naranjo	Deficiencias constructivas. Sin afectaciones. (Ver fotografía 16)
2	Carrera 72B # 69 - 18 Sur	Andrés Arias	Deficiencias constructivas. Sin afectaciones. (Ver fotografía 17)
3	Carrera 72B # 69 - 22 Sur	Ana Isabel Duarte	Fisuras menores en placa sin comprometer la estabilidad estructural de la vivienda afectada (Ver fotografía 18)
4	Carrera 72B # 69 - 26 Sur	Dora Sarmiento	Deficiencias constructivas. Afectación de la terraza del acceso, presencia de grietas, hasta de 2cm, sin evidenciar compromiso en la estabilidad y habitabilidad de la vivienda en el corto plazo (Ver fotografías 19 y 20)
5	Carrera 72B # 69 - 35 Sur	Alfonso Correa	Deficiencias constructivas. Sin afectaciones. (Ver fotografía 21)
6	Carrera 72B # 69 - 38 Sur	Fernando Ramírez	Deficiencias constructivas. Presencia de humedad en la placa de entrepiso. (Ver fotografías 22 y 23)
7	Carrera 72B # 69 - 41 Sur	Humberto Pedraza	Deficiencias constructivas. Sin afectaciones. (Ver fotografía 24)
8	Carrera 72B # 69 - 45 Sur	Luis Carvajal Ana Rosa Oyola	Deficiencias constructivas. Presencia de humedad (Ver fotografía 25)
9	Transversal 72B # 69A 04 Sur	Marco Antonio Laguna Dora Barrero	Vivienda de tres niveles construida en mampostería parcialmente confinada, hacia el costado norte de la vivienda se observaron solados en el segundo y tercer piso con el fin de obtener una mayor área de construcción, generando algunas fisuras de tendencia escalonada en algunos muros perimetrales de la vivienda, situación que con base en la inspección visual no compromete en corto plazo la estabilidad de la vivienda. (Ver fotografía 26)
10	Transversal 72B # 69A - 06 Sur	Sin información	Vivienda de un nivel, construida en mampostería simple, con cubierta liviana en asbesto cemento. No hay acceso a la vivienda. (Ver fotografía 27)

			Sobre la Calle 69 Sur entre las Carreras 73 A y 72 A, se adelantaron obras de mejoramiento, mediante la implementación de pavimento rígido, obras que de acuerdo con la información de los habitantes de la comunidad, fue causa detonante de las afectaciones presentadas en las viviendas, además de las actividades desarrolladas durante su ejecución, situación que con base en la inspección visual no es posible precisar
DI-10915	12/6/2017	Sector Carrera 72 con Calle 68 A Sur.	• Se observaron obras de protección, en el sector de un antiguo frente explotación, al parecer están conformadas por una protección de la cara del talud conformada por un sistema de malla metálica y manto, que se sujeta a la ladera mediante sistema de anclajes. Se identifican procesos de erosión en varios puntos del talud (ver fotografías 2 y 3), que se ven reflejados en rupturas parciales del manto de protección instalado; no obstante lo anterior, no se observan rupturas en la malla metálica de protección; en la parte baja del talud se observa el emplazamiento de un sistema de muros de gravedad ("gaviones"), los cuales presentan un buen estado de conservación. • En la parte baja del talud evaluado y a una separación aproximada 20 metros de los muros "gavión" se ubicó un lote baldío, donde se ubicaba la manzana 5 a la que hace referencia el DI-4335 de 2009. Colindante por el costado oriental de ese lote baldío se ubican las manzanas 4 y 3 del Conjunto residencial, que está conformado por viviendas que tienen entre dos (2) y tres (3) niveles. • En su momento no se observaron daños sobre las viviendas de las manzanas 3 y 4 del Conjunto Residencial ubicado en el sector, que puedan estar asociados a los daños evidenciados en talud de corte inicialmente descrito.

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

Documento	Fecha	Ubicación	Descripción
DI-11301	12/12/2017	Carrera 72B entre Calle 69 Sur y Diagonal 69A Sur	• Se identificó un avance leve de los daños reportados en el DI-8366 y el DI-7033.
DI-11597			• En atención al evento Sire 4927052, el día 03 de Abril de 2018, personal del Instituto Distrital de Riesgos - IDIGER realizó visita técnica al sector de la Carrera 72B entre Calle 69 Sur y Diagonal 69 A Sur, Barrio Peñón del Cortijo III Sector, Localidad de Ciudad Bolívar. La visita se realizó en compañía de representantes de la Junta de Acción Comunal, la comunidad y personal de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, donde indicaron los daños que actualmente está presentado la obra que se adelantó por parte de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar en el antiguo frente de explotación a la altura de la Calle 69 Sur con Carrera 72. • Recomendación de evacuación de las edificaciones (viviendas) ubicadas en los predios que se relacionan a continuación:

# Predio*	Dirección	CHIP	Evacuado	# Acta	Se Notifica
7	KR 72B 69 30 SUR	AAA0019MWPP	SI	2021	Luis Guerra
8	KR 72B 69 26 SUR	AAA0019MWRU	SI	2022	Doris Sarmiento
29	KR 72B 69 35 SUR	AAA0019MXUH	SI	2024	Johanna Correa
30	KR 72B 69 25 SUR	AAA0019MXTD	SI	2023	Nuri Vega
31	KR 72B 69 21 SUR	AAA0019MXSY	SI	2025	Lady Blanco
32	KR 72B 69 13 SUR	AAA0019MXRJ	SI	2026	"Reinaldo" / Alcaldia Local
33	KR 72B 69 11 SUR	AAA0019MXPA	SI	2028	"Hector Prieto/ Alcaldia Local
34	KR 72B 69 03 SUR	AAA0019MXOM	SI	2027	Luz Uribe
37	KR 72C 69 06 SUR	AAA0019MXNX	SI	2029	Mauricio Escobar
46	KR 72B 69 32 SUR	AAA0019MWOE	SI	2030	Luis Molina

8 DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SECTOR

Los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se encuentran ubicados en una ladera con pendientes moderadas a altas, la cual de acuerdo al plano normativo de amenaza por remoción en masa del Decreto 190 de 2004 (POT) está categorizado en amenaza alta y media. Actualmente se identifica un movimiento en masa activo, en el costado occidental, el cual abarca un área aproximada de una (1) Hectárea, que afecta predios de las manzanas 37 y 38 del barrio Sierra Morena y las Manzanas 57, 59 y 60 del barrio Peñón del Cortijo III Sector, según cartografía de la Secretaría Distrital de Planeación.

Hacia la parte nororiental, en la parte baja del barrio Peñón del Cortijo III Sector, existe un talud de corte correspondiente a un antiguo frente de explotación minera, conformado por roca meteorizada, con pendiente de tendencia vertical, el cual presenta un alto grado de fracturamiento, donde se construyó una obra principalmente de protección del talud, por parte del Fondo de Barrio Local de la localidad de Ciudad Bolívar. Los estudios y diseños se ejecutaron mediante el Contrato COP148-20214, suscrito entre la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar y la Constructora JEINCO S.A.S. (Ver Figura 2)

Este diseño geotécnico definió una alternativa que comprende medidas de protección del talud para las condiciones normales y extremas de agentes detonantes de inestabilidad del talud, bajo el marco normativo de la Resolución 227 de 2006 y el Título H de la Norma de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

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 ejecución de las obras de protección, en particular para caída de bloques, comprendió la implementación de un manto de control de erosión y malla eslabonada de altas prestaciones elásticas a lo largo de la cara expuesta del talud en roca. El sistema actualmente presenta desprendimientos de material en algunos sectores.

En la parte baja del talud se construyó un muro en gavión con el fin de modificar las trayectorias de viaje de los fragmentos que puedan desprenderse del talud, para que no alcancen las viviendas ubicadas en dicho sector, correspondientes a la Urbanización Peñón del Cortijo Etapa VI (ver Fotografía).

Durante las inspecciones visuales realizadas los días 16 y 18 de Abril, 24, 25 y 28 de Mayo de 2018 se observó que en la parte superior del talud, sitio en el cual se encuentra localizado el barrio El Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, existen hundimientos en las vías y agrietamientos severos en el terreno y en algunas viviendas (Ver Fotografía a Fotografía).

En la intersección de la Carrera 72 B con Diagonal 68 A Sur se presentaron dos roturas de la tubería de acueducto, los días 24 y 26 de mayo de 2018; al respecto la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aguas de Bogotá, informa que con anterioridad se había presentado rotura de dicha tubería en el mes de abril del año 2017.

Esta desfavorable situación puede estar relacionada con la posibilidad de ocurrencia de un movimiento en masa diferente al proceso de caída de bloques, el cual depende de las características y de las propiedades de resistencia de los materiales que conforman el talud. Desde el punto de vista de estabilidad del talud, esta situación podría estar constituida por la movilización de un gran bloque desde la parte alta del talud sobre una superficie de deslizamiento.

9 REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Se muestra el incremento de las grietas y hundimientos en el parque recreacional del desarrollo Peñón del Cortijo entre el 18 de abril y 25 de mayo de 2018 (Mayo 28 de 2018).



Fotografía 2. Se muestra la Carrera 72A Sur, la cual se encuentra sin pavimentar, la cual presenta grietas y hundimientos. Se observa la rotura de las barandas metálicas del parque (Mayo 28 de 2018).

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 3. Separación de las viviendas ocasionada por el movimiento que se presenta en el sector de estudio (Mayo 28 de 2018).

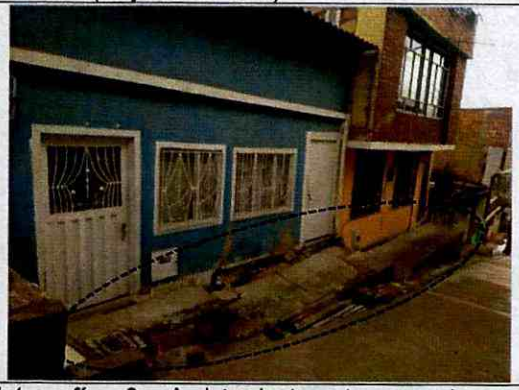


Fotografía 4. Grietas transversales y desprendimientos de pañetes en el interior de las viviendas (Mayo 28 de 2018).



Fotografía 5. Grietas de tendencia transversal vistas desde el interior de uno de los predios localizados dentro del desarrollo Peñón del Cortijo III Sector (Mayo 28 de 2018).

.



Fotografía 6. Agrietamientos transversales en fachadas, desconfinamiento y hundimiento de los andenes de las viviendas localizadas al costado occidental de la Carrera 72 B, entre Diagonal 69 Sur y Calle 69 Sur (Mayo 28 de 2018).



Fotografía 7. Grietas transversales sobre el pavimento de la Carrera 72B, sector por donde pasan redes de acueducto y alcantarillado (Mayo 24 de 2018).

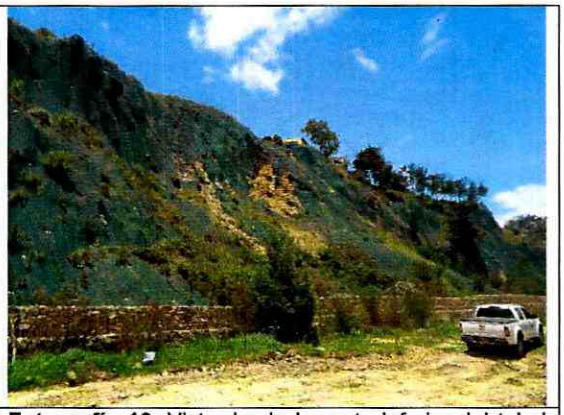


Fotografía 8. Grieta y escalonamiento del terreno a la altura de la Transversal 72 A, entre la Calle 69B Sur y Diagonal 69A Sur (Mayo 24 de 2018).

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 9. Vista hacia el costado norte, se muestra la grieta y escalonamiento en el terreno, los cuales traviesan la Transversal 72 B y el parque recreacional del desarrollo Peñón del Cortijo III Sector (Mayo 24 de 2018).



Fotografía 10. Vista desde la parte inferior del talud minero, sobre la Calle 68B Sur. Se observa una obra de protección para el control de caída de bloques, en la cual se observa el desprendimiento de material de suelo (Mayo 28 de 2018).



Fotografía 11. Vista panorámica en planta donde se muestra la trayectoria de las grietas en el terreno y las manzanas donde las viviendas se encuentran en alto riesgo no mitigable (Mayo 28 de 2018).



Fotografía 12. Vista panorámica donde se muestra el talud de corte minero y las obras de protección construidas por la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar. En la parte alta los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena (Mayo 28 de 2018).

10 EVALUACIÓN DE AMENAZA

10.1 METODOLOGÍA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del sector en análisis 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 esta evaluación de amenaza,

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 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 11 de este documento.

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.

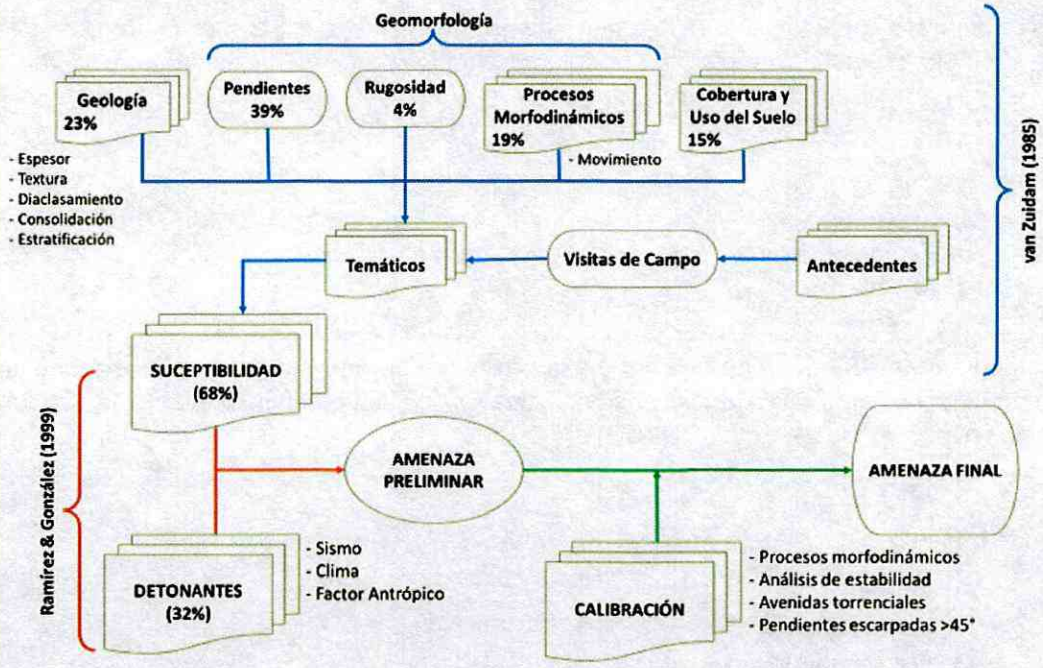


Figura 3. Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa

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:

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

Donde:

S = Susceptibilidad
P = Pendiente
R = Rugosidad
E = Espesor de Material no consolidado

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

T = Textura
D = Diaclasamiento/Consolidación
Es = 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 el valor mínimo de calificación es de 2,96 y el máximo es de 36,65:

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

Los detonantes considerados en la determinación de la amenaza por movimientos en masa son el sismo, precipitación y factor antrópico evaluados mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

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

Posteriormente se determina una amenaza preliminar por movimientos en masa mediante la combinación algebraica de la susceptibilidad y los detonantes mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

A = Amenaza
S = Susceptibilidad
De = Detonantes

La amenaza también es categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos teniendo en cuenta que 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.

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

10.2 Cartografía base

La cartografía base fue tomada del plano de legalización CB 10/4-04 de1998 del barrio La Esmeralda Sur, suministrada por la Secretaria Distrital de Planeación. Los insumos cartográficos se listan en la Tabla 2.

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 2. Insumos básicos para la cartografía del barrio Peñón del Cortijo III Sector

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

10.3 Geología

El área evaluada del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se localiza sobre las Formaciones Guaduas. Miembro Medio y por rellenos antrópicos.

10.3.1 Geología Local

Las unidades litoestratigráficas identificadas con propósitos cartográficos se describen a continuación:

Formación Guaduas. Miembro Medio (KPggm): Esta unidad en el área de estudio está compuesta por areniscas cuarzosas, con granos semiangulares, clastosoportadas, con moderada selección, con matriz arcillosa con oxidación que se encuentran intercaladas con capas delgadas de arcillolitas grises, con laminación. Esta formación se encuentra muy fracturada, y la estratificación se orienta N30E/34NW.

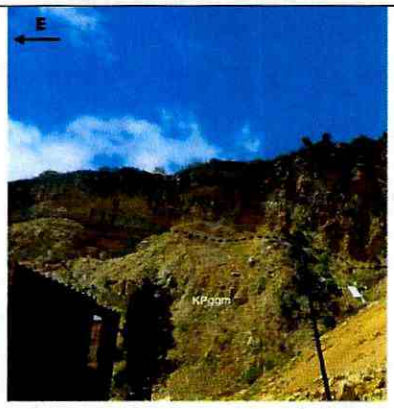
En el estudio denominado "Estudios técnicos de recuperación y tratamiento del talud y las deficiencias del terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo- Etapa VI" Ciudad Bolívar" realizado por la Universidad Nacional de Colombia se reporta arriba de la capa de arcillolita (como se observa en la Fotografía 13) la presencia de un depósito glacial (Qgl) descrito

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

como "*bloques de formas angulares a subangulares, de tamaños diferentes, de areniscas cuarzosas, con matriz arenosa a areno-limosa, clastosoportada, con un espesor máximo de 14m*".

Sin embargo, lo que se describió como un depósito glacial corresponde a erosión diferencial del macizo rocoso a causa del tectonismo al que ha sido sometido, a la baja pluviosidad del sector que no permite un barrio de una capa de suelo que impida la erosión de la roca, todo esto favorecido por la presencia de superficies de discontinuidades (fracturas, diaclasas y fallas) que contribuyen a la filtración de agua a través del fracturamiento, dando origen a bloques que se van separando de la formación, observándose algunas formas angulares embebidos en una matriz areno arcillosa.

Estás características se identifican en la parte superior del talud y están limitadas en profundidad por la capa de arcillolita que cumple una función de sello en relación con el acceso de agua hacia la arenisca que está debajo de ésta. Se descarta la presencia de un depósito glacial, debido a que geomorfológicamente no hay evidencia de morfología glacial como circos, morrenas o valles en U, así como tampoco se observa una discordancia entre la arcillolita y la arenisca.



Fotografía 13. Imagen del talud de corte minero tomado en el año 2012, donde se observa la Formación Guaduas. Miembro Medio.



Fotografía 14. Imagen del talud a la fecha de la visita donde se observa una obra de estabilización con una malla espiral eslabonada con anclajes.

Rellenos Antrópicos (Qra): Estos rellenos son conformados para la construcción de las vías y la nivelación del terreno, en el patio de la cantera. Los primeros presentan un espesor hasta 1 m, están compactados, se componen predominantemente de arenas y gravas, y se disponen horizontalmente, mientras que los segundos corresponden a material de cantera los cuales se componen principalmente por arenas y bloques de roca derivadas de la explotación de la Formación Guaduas que finalmente son dispuestos uniformemente con cierta compactación, en el estudio "Estudios técnicos de recuperación y tratamiento del talud y las deficiencias del terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo- Etapa VI" Ciudad Bolívar" realizado por la Universidad Nacional de Colombia, el basamento sobre el que se

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

construyó el relleno, es una superficie inclinada hacia el NW siguiendo la inclinación de la estratificación de la Formación Guaduas, por lo tanto se engrosa en esta dirección, presentando un espesor máximo de 20 m.

10.3.2 Geología Estructural

El área de estudio regionalmente se encuentra sobre el flanco occidental del Sinclinal de Usme, donde aparece la secuencia Paleógena – Neógena en contacto fallado con la secuencia Cretácica. Esta zona presenta una alta complejidad estructural debido a la acción de la Falla de la Fiscala, la cual cambia el rumbo general de la estructura, girándola hacia el occidente. El estudio "Estudios técnicos de recuperación y tratamiento del talud y las deficiencias del terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo- Etapa VI" Ciudad Bolívar" realizado por la Universidad Nacional de Colombia, obtuvo los siguientes datos estructurales medidos en el talud de la parte sur, como se muestra en la Tabla 3. En dicho estudio describen que el espaciamiento entre las discontinuidades varía entre 10 y 60cm, con una rugosidad leve.

Tabla 3. Datos estructurales del barrio Peñón del Cortijo III Sector

Estratificación	N030E/34NW
Diaclasa 1	N002E/67SE
Diaclasa 2	N71E/72SE
Diaclasa 3	N82E/82NW

10.4 Geomorfología

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, 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.

10.4.1 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 barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, se observó que la pendiente que predomina es moderada (12°-29°) hacia la parte superior del talud, y alta (29°-45°) y muy alta (>45°) en el talud de corte minero, como se presenta en el Anexo 2. Mapa de Pendientes.

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

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

PENDIENTES (Grados)	DESCRIPCIÓN	Calificación
29-45	Alta	30,0
>45	Muy Alta	22,0

La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando 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 barrio Peñón del Cortijo III Sector la rugosidad que predomina hacia la parte superior del talud es baja a nula (0- 0,018), mientras que en el talud se presenta una rugosidad media a alta (0,018-0,84). La calificación de la rugosidad se realiza con base en la Tabla 5.

Tabla 5. Rangos y calificación de la rugosidad (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

10.4.2 Procesos Morfodinámicos

Para la clasificación de los procesos morfodinámicos presentes en el área del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se empleó la propuesta metodológica de la Cartografía Geomorfológica para la Zonificación Geomecánica del Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2004). A partir de las visitas de campo, antecedentes y de la interpretación de imágenes satelitales, se determinó que en esta área se presenta caída y volcamiento, y un deslizamiento. Los procesos anteriormente mencionados se describen a continuación.

Caída y Volcamiento (Dcva): Esta referido a la caída de bloques, y de material grueso y fino de los taludes existentes. Se presenta en el talud de corte minero de gran altura, al norte del área de estudio, donde las rocas se encuentran expuestas a la intemperie y son susceptibles a desprenderse por los planos de las discontinuidades.

Deslizamiento Activo (Ddma): Este deslizamiento ha sido reconocido mediante la presencia de una grieta que alcanza hasta los 50cm de espaciamiento y hasta 2m en profundidad, según lo observado. Esta abertura se puede seguir en el área de estudio mediante la identificación de las afectaciones en las viviendas, en las vías y en el parque (ver Fotografía 15 y Fotografía 16).

Esta grieta tiene una longitud aproximada de 150m y envuelve un área de ~0.53Ha (ver Figura 4). Se infiere que el mecanismo de falla de este deslizamiento es traslacional y está relacionado con la roca altamente meteorizada y fracturada de la parte superior del talud que está limitada en profundidad con una capa de arcillolita (como esta descrito en el Título 10.3, Geología), la cual, dadas estas condiciones, presenta una posible pérdida de resistencia por humedecimiento ante infiltración, que sumado a la intervención antrópica

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

como adecuación no técnica de las viviendas, han favorecido la activación y el avance de este movimiento en masa.



Fotografía 15



Fotografía 16

En la Fotografía se observan las afectaciones que ha dejado la grieta en el parque del sector, como la falle en la baranda y grietas severas en el pavimento. En la Fotografía se observa un relleno de la grieta realizado por la comunidad; Esta grieta alcanza un espaciamiento de 50 cm.

10.5 Uso y Cobertura del Suelo

La cobertura y uso del suelo representa el 15% de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa. Dentro del polígono del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se presentan en mayor proporción áreas abiertas. Con cobertura de pasto (34%), áreas residenciales (26%), áreas abiertas, sin cobertura de pasto (15%), una zona de explotación minera inactiva (13%), y en menor proporción accesos vehicular pavimentado (7%), accesos vehiculares en tierra (3%) y accesos peatonales en tierra (2%).

10.6 Susceptibilidad a movimientos en masa

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, se observa que el polígono del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena tiene una susceptibilidad alta y media a generar estos movimientos. (Ver Figura 1).

10.7 Detonantes

Tres detonantes de amenaza por movimientos en masa 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 de Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_0 es $0.18g$.

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

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 DC 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, la precipitación en el barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena cuenta con un período de retorno de lluvia crítica mayor a 30 años.

La intervención antrópica principal corresponde en mayor proporción a zonas urbanas de uso diferente al residencial con redes de acueducto oficial y con redes de alcantarillado oficial o comunitario (26%), a zonas urbanas de uso principalmente residencial con redes de acueducto oficial y con redes de alcantarillado oficial (21%), una cantera abandonada (14%), a zonas urbanas de uso principalmente residencial, donde menos del 20% de las vías se encuentran sin pavimentar (13%),a un relleno antrópico (12%) y en menor proporción a zonas urbanas de uso principalmente residencial, donde el 80% o más de las vías se encuentran sin pavimentar (4%).

10.8 Análisis Cinematico del Talud minero de corte

Se realizó el análisis cinemático del talud minero de la Calle 69 Sur con Carrera 72 B (ver Tabla 6) con base en los datos estructurales presentados en "Estudios técnicos de recuperación y tratamiento del talud y las deficiencias del terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo- Etapa VI" Ciudad Bolívar" realizado por la Universidad Nacional de Colombia, resultando que hay posibilidad de falla en cuña entre el plano de la estratificación y la diaclasa 1, en la cara expuesta del talud de corte minero.

Tabla 6. Análisis cinemático del talud minero Peñón del Cortijo III Sector

Datos del talud	
TALUD No.	1
Az. buzamiento, a_t	24
Buzamiento, b_t	52

D: Diaclasa

E:Estratificación

Datos del material	
Ángulo de fricción, f	0

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

FALLA PLANAR

Datos de la discontinuidad						
Plano No.	Az. buzamiento a_d	Buzamiento b_d	Posibilidad Cinemática			Posibilidad falla planar
			$\lvert a_t - a_d \rvert <= 20°$	$b_d < b_t$	$b_d > f$	
D1	92	67	no	no	si	no
D2	161	72	no	no	si	no
D3	352	82	no	no	si	no
E1	300	34	no	si	si	no

FALLA EN CUÑA

Datos de la intersección						
Plano No.	Az. buzamiento a_d	Buzamiento b_d	Posibilidad Cinemática			Posibilidad falla en cuña
			$\lvert a_t - a_d \rvert <= 20°$	$b_d < b_t$	$b_d > f$	
E1-D1	10	14	si	si	si	si
E1-D2	243	22	no	si	si	no
E1-D3	266	30	no	si	si	no
D1-D2	116	65	no	no	si	no
D1-D3	66	64	no	no	si	no
D2-D3	80	27	no	si	si	no

10.9 Análisis de Estabilidad

De acuerdo con los lineamientos del Decreto 1807 de 2014, la zonificación de 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 tipo de análisis se debe establecer un modelo geológico geotécnico, el cual está constituido por las condiciones intrínsecas del terreno, como el tipo de material, espesor, pendiente y condición del agua, así como los parámetros de resistencia mecánica, de modo que a partir de métodos de equilibrio límite se calcula el valor del factor de seguridad, el cual, posteriormente es el dato discriminante para calibrar la zonificación de amenaza previamente realizada.

Con base en lo anterior, para la evaluación de la amenaza se calculó el valor del factor de seguridad del talud en condiciones naturales y en condiciones extremas de agua y de sismo con base en un análisis determinístico. El análisis de estabilidad se realizó de acuerdo con los parámetros geotécnicos presentados en "Estudios técnicos de recuperación y tratamiento del talud y las deficiencias del terreno en la Urbanización Peñón del Cortijo – Etapa VI, Ciudad Bolívar", cuyo alcance comprendió también el área del talud minero sobre el cual se localiza la zona afectada objeto del presente concepto.

La calificación de la amenaza por movimientos en masa se realizó a partir de los factores de seguridad que se presentan en la Tabla 7 con base en lo expuesto en la Resolución 227 de 2006.

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 la Amenaza con base en el Factor de Seguridad

Tipo de Amenaza	Condiciones normales	Condiciones extremas
Baja	FS ≥ 1.9	FS ≥ 1.3
Media	1.2 ≤ FS < 1.9	1.0 ≤ FS < 1.3
Alta	FS < 1.2	FS < 1.0

En la Figura 4 se presenta la localización del Perfil A-A' en donde se realizó el análisis del talud en sentido sur – norte del barrio Peñón del Cortijo III Sector; así mismo, en la Figura 5 se presenta el análisis en condición de saturación del material y en la Figura 7 el análisis en condición extrema por sismo.

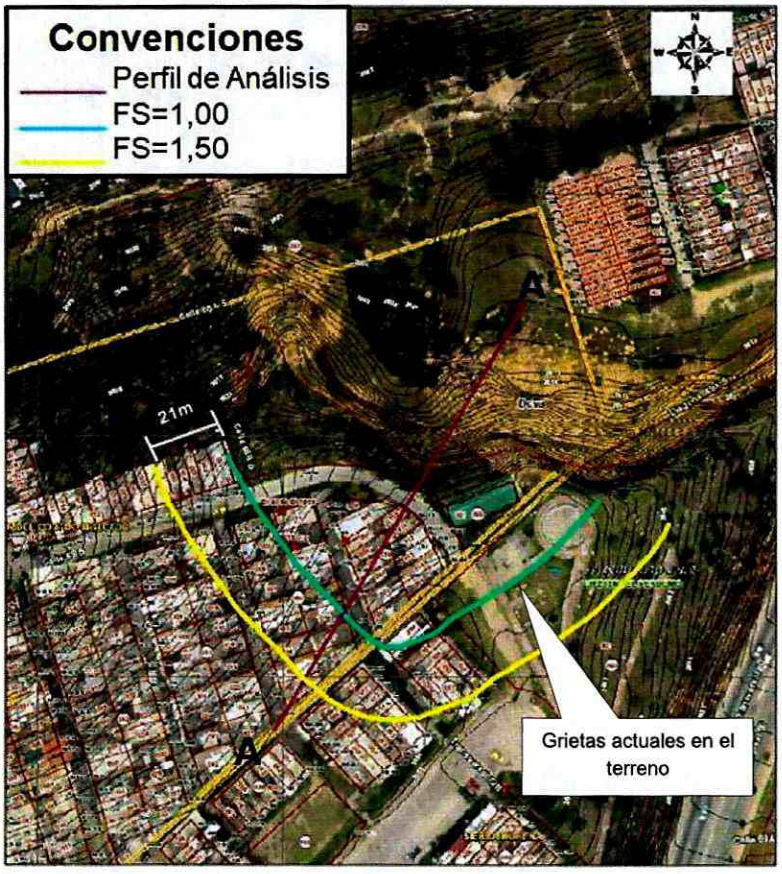


Figura 4. Sección de análisis para la revisión del Factor de Seguridad

Se realizó el análisis de estabilidad para la condición actual, en donde se presenta una superficie de falla con un Factor de Seguridad de 1.06 (ver Figura 4 y Figura 5), el cual significa una condición de estado de equilibrio límite. Esta superficie de falla representa la condición actual del terreno, puesto que inicia en donde se evidencian en campo las grietas del escarpe.

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

Para analizar esta condición, se realizó una calibración de los parámetros de resistencia mecánica de la roca meteorizada, ya que para que se presente la condición real evidenciada en campo, este estrato debió haber sido sometido a una disminución de resistencia por humedecimiento ante infiltraciones.

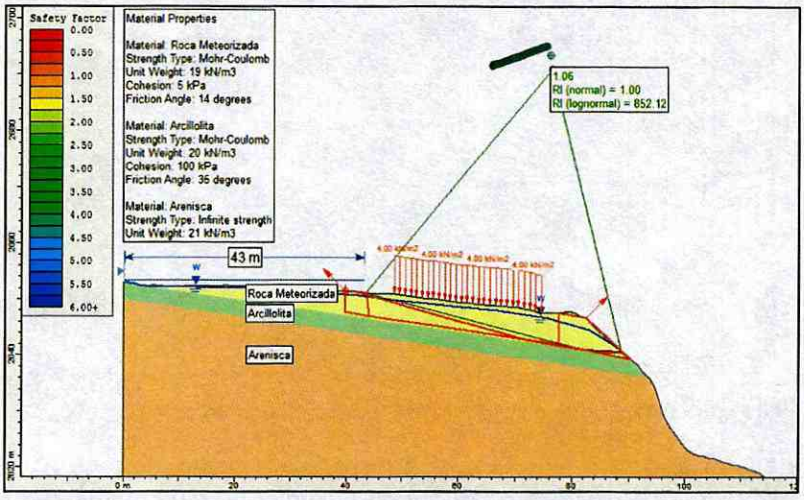


Figura 5. Análisis de estabilidad en condición actual

Adicionalmente, para determinar una superficie de falla en la cual no se tenga una condición de amenaza alta y cuyo factor de seguridad cumpla con las condiciones de la Tabla 7, se realizó un análisis con base en la distribución del factor de seguridad.

De acuerdo con lo anterior, en la Figura 6 se observa una superficie de falla con un Factor de Seguridad de 1.5, la cual inicia aproximadamente a 21m arriba del escarpe actual (ver también Figura 4), lo cual implica que dentro de esta distancia es posible hallar varias superficies de falla con un Factor de Seguridad menor a 1.5 y no garantizan estar por fuera de una zona de amenaza alta, donde se podrían llegar a presentar daños ante un proceso de retrogresión del fenómeno..

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

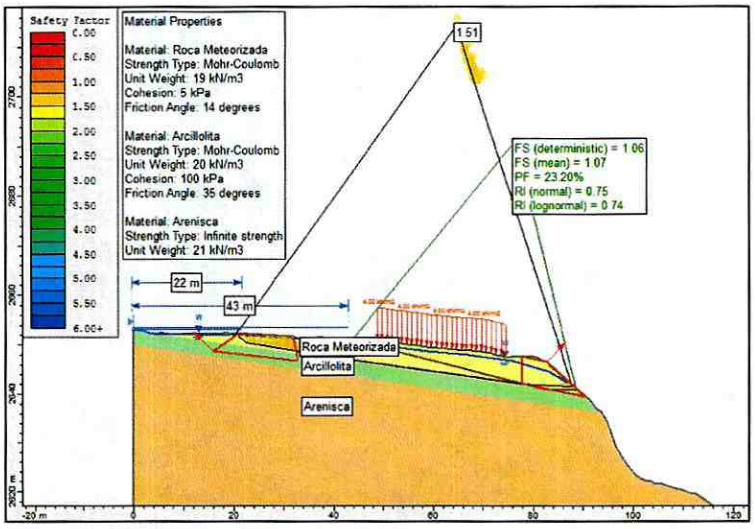


Figura 6. Distribución del FS para una condición de amenaza baja

El análisis de estabilidad para una condición extrema de sismo, se realizó con base en el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., en el cual el área del Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se encuentra en la zona sísmica de Cerros, cuyo coeficiente de Aceleración A_0 es $0.18g$, y corresponde a una probabilidad de ocurrencia del 10%, asociada a un período de retorno de 475 años.

Este análisis de estabilidad presenta una superficie de falla crítica con un factor de seguridad de 0.66 (ver Figura 7), el cual representa una condición de falla inminente en el sector. En la Figura 7 también se observa una superficie de falla con un factor de seguridad de 1.0, la cual inicia aproximadamente a 21m arriba del escarpe actual, y que para una condición extrema de sismo, su Factor de Seguridad cumple con las condiciones descritas 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

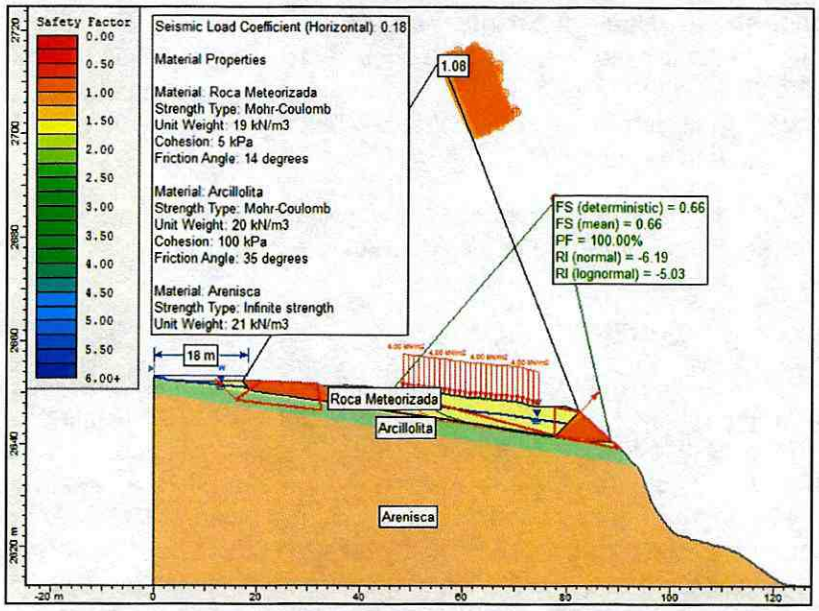


Figura 7. Distribución del factor de seguridad para una condición extrema de sismo

10.10 Calificación y zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa

Considerando la metodología descrita en el Título 10.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en los títulos subsiguientes (10.3 a 10.7), se realiza la categorización de amenaza para los predios del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena.

Como se muestra en el Anexo 3: "Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa", en el sector evaluado de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, las áreas categorizadas en amenaza media por movimientos en masa corresponden a laderas que localmente presentan unas pendientes bajas a moderadas, conformadas en la parte inferior del talud de corte por rellenos antrópicos y en la parte superior por rocas fracturadas, altamente meteorizadas de la Formación Guaduas, Miembro Medio, sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa.

Una parte del barrio se ha categorizado en amenaza alta por movimientos en masa. En la parte superior del talud se identifica un movimiento en masa, el cual ha generado grietas en el terreno que ha producido daños severos en algunas viviendas, las vías y el parque del área de estudio. Este mecanismo de falla, por las características que presenta, es posiblemente de tipo traslacional.

El movimiento en masa se ha desarrollado en una roca altamente meteorizada y fracturada, limitada en profundidad por una capa de arcillolita (que cumple la función de sello), cuyo comportamiento mecánico es como un depósito clasto-soportado con una matriz areno-limosa.

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

El sector donde se localiza el talud minero, a la altura de la Calle 69 Sur con Carrera 72 B, el cual también presenta amenaza alta según los antecedentes y el análisis cinemático del mismo que identifica la posibilidad de una falla en cuña. En las visitas técnicas realizadas se observa cómo la obra de malla en espiral eslabonada presenta deterioro por caída de bloques y flujo de detritos.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena a escala de trabajo 1:2.000, se muestra en el Anexo 2 de este documento.

11 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para evaluar la vulnerabilidad por movimientos en masa del sector de análisis 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 Remoción en Masa a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería y Medio Ambiente en el año 2006, que está orientada a la evaluación de vulnerabilidad física con base en la identificación y localización de elementos expuestos en zonas de amenaza alta, 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. Este análisis incluye los siguientes aspectos:

- Determinación de la solicitación característica para las viviendas del sector evaluado.
- Estimación de la vulnerabilidad, con base en el tipo de movimiento y la intensidad de las solicitaciones, así como las condiciones de exposición al mismo y la fragilidad de los elementos expuestos.

11.1 DETERMINACIÓN DE LA SOLICITACIÓN CARACTERÍSTICA PARA CADA VIVIENDA

Una vez obtenida la 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, la tipificación de los elementos expuestos (viviendas), sus características de exposición y la resistencia ante ellos. Se consideran tres posibles escenarios: falla superficial, falla profunda y caída de bloques.

Para el análisis de vulnerabilidad se tomó la falla profunda la cual está relacionada con deslizamientos de tipo rotacional o traslacional, sobre la superficie de la arcillolita, como se describió en el numeral 10.9.

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

11.2 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL

En consideración a que el movimiento en masa es de gran magnitud y alto potencial destructivo, independientemente al nivel de daño que presentan las viviendas que se encuentran dentro del área de influencia del movimiento en masa, éstas se categorizan con una vulnerabilidad alta.

Para los predios de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena el análisis de vulnerabilidad se realizó para la zona expuesta que está relacionada con la posibilidad de ocurrencia de un deslizamiento traslacional. Para el resto de los predios se conserva la condición de vulnerabilidad presentada en el concepto técnico CT-3233.

Como resultado se obtuvo para la zona evaluada de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, que la vulnerabilidad por movimientos en masa para un deslizamiento de tipo traslacional es alta para 46 predios y media para 49 predios según cartografía catastro.

La categorización de vulnerabilidad para los predios de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se presenta en la Tabla 8 y en el Anexo 4 – Mapa de Vulnerabilidad.

Tabla 8. Categorización de Vulnerabilidad por movimientos en masa en el sector Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

Manzana	Lote Planeación	Lote UAECD	Vulnerabilidad
37	1-4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Alta
38	1-4, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14	Media
	5-6	9, 10, 11, 12	Alta
39	1-4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Media
57	5-15	5-15	Media
	1-4	1-4	Alta
59	1-12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14	Alta
60	1-17	1-17	Alta
61	1-21	1-21	Media

12 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.

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

En la Tabla 9 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 evaluados que forman parte del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena.

Tabla 9. Matriz de Riesgo

		VULNERABILIDAD RELATIVA		
		ALTA	MEDIA	BAJA
AMENAZA RELATIVA	ALTA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto
	MEDIA	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio
	BAJA	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo

Para los predios de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena evaluados, el análisis de riesgo se realizó para la zona de afectación que está relacionada con la posibilidad de ocurrencia de un movimiento en masa diferente al proceso de caída de bloques, delimitado como se muestra en la Figura 1. Localización del sector evaluado. Para los predios del resto, se conserva la condición de riesgo determinada mediante el concepto técnico CT-3233 de diciembre de 1998.

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones evaluadas cuentan a nivel predial con categorización de riesgo alto no mitigable y riesgo medio, tal como se señala en la Tabla 10 y en el Anexo 5 – Mapa de Riesgo.

Tabla 10. Zonas de Riesgo en el barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

Manzana	Lote Planeación	Lote UAECD	Riesgo
37	1-4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Alto No Mitigable
38	1-4, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14	Medio
	5-6	9, 10, 11, 12	Alto No Mitigable
39	1-4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Medio
57	5-15	5-15	Medio
	1-4	1-4	Alto No Mitigable
59	1-12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14	Alto No Mitigable
60	1-17	1-17	Alto No Mitigable
61	1-21	1-21	Medio

13 ANALISIS 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,

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 considera que el sector evaluado del barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena se categoriza en amenaza alta y media por movimientos en masa.

Las áreas categorizadas en amenaza media por movimientos en masa corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente baja a moderada, conformadas en la parte inferior del talud de corte minero por rellenos antrópicos y en la parte superior por rocas fracturadas, altamente meteorizadas de la Formación Guaduas, Miembro Medio, sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa.

Una parte del sector evaluado se ha categorizado en Amenaza Alta por Movimientos en Masa y corresponde a un deslizamiento traslacional identificado en la parte superior del talud, caracterizado por la intensidad de daños generalizados y con alto potencial destructivo, el cual ha generado una grieta que ha producido afectaciones severas en las viviendas, las vías y el parque del área de estudio. Adicionalmente, en la parte baja del talud se presenta caída de bloques, y de acuerdo con el análisis cinemático, el talud es susceptible a presentar falla en cuña.

La vulnerabilidad es función de la exposición al fenómeno amenazante y su fragilidad ante él, conforme al tipo e intensidad de la amenaza; así, ante las solicitaciones que genera el deslizamiento traslacional, las viviendas en zonas categorizadas en amenaza alta expuestas a su acción resultan con una vulnerabilidad alta, independientemente de su fragilidad.

La categorización de riesgo presentada tuvo en cuenta la convolución de la amenaza, categorizada como media y alta, con la vulnerabilidad de las edificaciones, calificada como alta, se encuentra que el riesgo es alto no mitigable para las viviendas en amenaza alta y medio para las demás.

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER mediante el presente concepto técnico realizó el análisis de las condiciones actuales de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a nivel predial por movimientos en masa de un sector de los barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena, afectados por un movimiento en masa activo que comprometió la estabilidad y habitabilidad de 10 viviendas, cuyos habitantes fueron recomendados por el IDIGER al programa de reasentamiento de viviendas localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable mediante el diagnóstico técnico DI-11597; adicionalmente, posterior a la emisión del mencionado diagnóstico, se ha recomendado la evacuación de cinco (5) viviendas más por presentar compromiso en su estabilidad.

Mediante el presente concepto técnico se determinó que una zona del sector evaluado se categorizó en amenaza alta, teniendo en cuenta que existe un movimiento en masa activo, de tipo traslacional, caracterizado por la intensidad de daños generalizados y con alto potencial destructivo, el cual generó grietas en el terreno y daños severos en las viviendas, las vías, redes de acueducto y un parque localizado en el área evaluada. (Ver Anexo 3 Mapa de Amenaza por Movimiento 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

Una franja se categorizó en amenaza alta no urbanizable, teniendo en cuenta que se encuentra dentro del área de influencia del movimiento en masa, en la cual se recomienda no construir e incorporarla como suelo de protección por riesgo, de acuerdo a la Ley 388 de 1997. (Ver Anexo 3 Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa)

Una zona se categorizó en amenaza media, por tratarse de una ladera con pendiente media a moderada, susceptible a la generación de movimientos en masa y por su cercanía a la zona en amenaza alta. (Ver Anexo 3 Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa)

Debido a las características del movimiento en masa evidenciado, los predios construidos localizados dentro del área de influencia del movimiento en masa se categorizaron en riesgo alto no mitigable (Ver Tablas 11 y 12), se recomienda restringir su uso urbano y tener en cuenta las restricciones y recomendaciones indicadas a continuación (Ver Anexo 4. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa):

- Incluir en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable, en el marco de la normatividad Distrital vigente, las unidades familiares residentes en los predios relacionados en la Tabla 12. Es de señalar que previamente los habitantes de diez (10) predios fueron recomendados a incluir en el programa de reasentamiento mediante el DI-11597. (Ver Tabla 11)

- Dada su condición, se recomienda incorporarlos como suelo de protección por riesgo de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto 255 de 2013.

Tabla 11. Predios categorizados en condición de Riesgo Alto No Mitigable, barrio Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

Manzana	Cartografía Planeación		Cartografía UAECD	
	Lotes recomendados con DI-11597	Lotes recomendados con CT-8379	Lotes recomendados con DI-11597	Lotes recomendados con CT-8379
37		1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
38		5, 6		9, 10, 11, 12
57		1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4
59	3, 4, 5,	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12	3, 4, 5	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
60	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17	10,11, 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17

***Nota**: Total predios en condición de alto riesgo no mitigable; treinta y nueve (39) según cartografía de la Secretaría Distrital de Planeación y cuarenta y seis (46) según UAECD.*

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 12. Información detallada de los predios cuyos habitantes fueron recomendados al programa de reasentamiento de familias localizadas en zona de alto riesgo no mitigable.

	MANZANA SDP	PREDIO SDP	MANZANA UAECD	PREDIO UAECD	CHIP	Documento Técnico de Soporte
1	37	1	37	1	AAA0020HOMR	CT-8379
2				2	AAA0020HONX	CT-8379
3	37	2	37	3	AAA0020HOOM	CT-8379
4				4	AAA0020HOPA	CT-8379
5	37	3	37	6	AAA0020HOSY	CT-8379
6				5	AAA0020HORJ	CT-8379
7	37	4	37	7	AAA0020HOUH	CT-8379
8				8	AAA0020HOTD	CT-8379
9	38	5	38	10	AAA0020HPFT	CT-8379
10				9	AAA0020HPEA	CT-8379
11	38	6	38	11	AAA0020HPHY	CT-8379
12				12	AAA0020HPJH	CT-8379
13	57	3	57	3	AAA0019MUJH	CT-8379
14	57	2	57	2	AAA0019MUHY	CT-8379
15	57	1	57	1	AAA0019MUFT	CT-8379
16	57	4	57	4	AAA0019MUKL	CT-8379
17	59	11	59	13	AAA0171ECZE	CT-8379
18	59	8	59	10	AAA0019MWXR	CT-8379
19	59	12	59	14	AAA0019MXBS	CT-8379
20	59	2	59	2	AAA0019MWNN	CT-8379
21	59	6	59	6	AAA0019MWSK	CT-8379
22				7	AAA0019MWTO	CT-8379
23	59	1	59	1	AAA0019MWMS	CT-8379
24	59	5	59	5	AAA0019MWRU	DI-11597
25	59	10	59	12	AAA0019MWZM	CT-8379
26	59	9	59	11	AAA0019MWYX	CT-8379
27	59	3	59	3	AAA0019MWOE	DI-11597
28	59	4	59	4	AAA0019MWPP	DI-11597
29	59	7	59	8	AAA0019MWUZ	CT-8379
30	60	15	60	15	AAA0019MXTD	DI-11597
31	60	14	60	14	AAA0019MXSY	DI-11597
32	60	7	60	7	AAA0019MXKC	CT-8379
33	60	13	60	13	AAA0019MXRJ	DI-11597
34	60	5	60	5	AAA0019MXHK	CT-8379
35	60	3	60	3	AAA0019MXEP	CT-8379

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

	MANZANA SDP	PREDIO SDP	MANZANA UAECD	PREDIO UAECD	CHIP	Documento Técnico de Soporte
36	60	4	60	4	AAA0019MXFZ	CT-8379
37	60	2	60	2	AAA0019MXDE	CT-8379
38	60	16	60	16	AAA0019MXUH	DI-11597
39	60	8	60	8	AAA0019MXLF	CT-8379
40	60	10	60	10	AAA0019MXNX	DI-11597
41	60	6	60	6	AAA0019MXJZ	CT-8379
42	60	12	60	12	AAA0019MXPA	DI-11597
43	60	1	60	1	AAA0019MXCN	CT-8379
44	60	11	60	11	AAA0019MXOM	DI-11597
45	60	17	60	17	AAA0019MXWW	CT-8379
46	60	9	60	9	AAA0019MXMR	CT-8379

Los predios construidos, ubicados en zonas de amenaza media y categorizados con riesgo medio, no presentan condicionamientos ni restricciones para su desarrollo urbanístico desde el punto de vista de riesgo; aunque deben tener presentes las siguientes recomendaciones, ya que se trata de predios localizados en zonas de pendiente que van desde moderadas hasta altas con susceptibilidad a la generación de movimientos en masa:

- Se recomienda al interior de cada uno de los predios revisar el estado de las redes de suministro de agua y desagües sanitarios y pluviales para garantizar su adecuado manejo, conducción y entrega, pues las filtraciones de agua pueden humedecer el subsuelo y desencadenar nuevos procesos de inestabilidad, contribuyendo a la propagación de los deslizamientos en el área aledaña a la ya afectada.
- Las construcciones actuales evidencian una fragilidad estructural alta, 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 y tramitar la correspondiente licencia.

Se recomienda a la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, desde su competencia, revisar las obras de protección contratadas por el Fondo de Desarrollo Local, en el talud localizado a la altura de la Calle 69 Sur con Carrera 72 B, en vista de que en el mismo se han observado deterioro del manto para control de erosión y de la malla eslabonada, y desprendimiento de material provenientes del talud de corte, y en caso de ser necesario, realizar el mantenimiento correctivo correspondiente.

A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAB se recomienda realizar una revisión detallada y monitoreo de las redes de acueducto y alcantarillado del sector, teniendo en cuenta que se han presentado roturas en las redes de acueducto a la altura la Carrera 72B con Diagonal 69A Sur y a la probabilidad que en las redes de alcantarillado

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

también se presenten daños que estén infiltrando aguas a la ladera y que podrían desencadenar nuevos movimientos en masa.

En general, a las empresas de servicios públicos de energía, teléfonos y gas natural se recomienda realizar una revisión y monitoreo de sus redes, teniendo en cuenta que en el sector se están presentado desplazamientos en el terreno, lo cual puede generar daños a las redes e infraestructura.

Se recomienda a los responsables del Salón Comunal, por su condición de alto riesgo no mitigable, relocalizar la edificación, dado que dicho predio no aplica en al programa de reasentamiento de familias ya que de conformidad con el Decreto 255 de 2013 éste corresponde con el proceso de intervención de viviendas en condiciones de alto riesgo en estratos 1 y 2 en el Distrito Capital o su equivalente jurídico, con el fin de proteger la vida de las familias que las habitan".

Realizar un estudio específico que permita determinar el área potencial de afectación del movimiento en masa identificado, con el fin de establecer las medidas de reducción del riesgo y prevenir el avance de éste hacia las zonas aledañas al mismo.

15 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico están basados en los resultados de los análisis 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.

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, reglamentado por el Decreto 2157 de 2017, todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, las 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

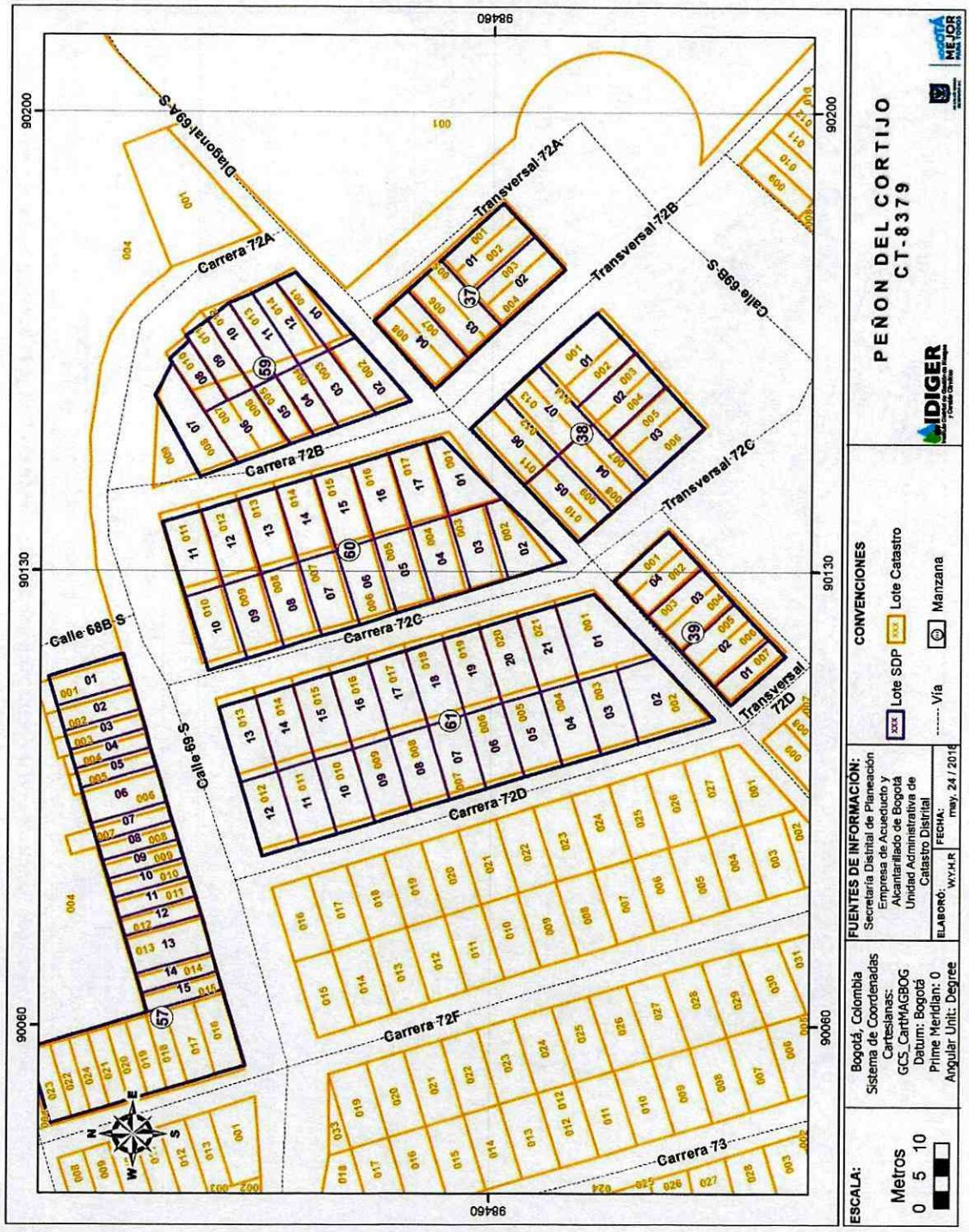
16 ANEXOS

Anexo 1. Mapa de homologación predial **Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena**
Anexo 2. Mapa de pendientes **Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena**
Anexo 3. . Mapa de amenaza por Movimientos en Masa **Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena**
Anexo 4. Mapa de vulnerabilidad por Movimientos en Masa **Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena**
Anexo 5. Mapa de riesgo por Movimientos en Masa **Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena**

17 APROBACIONES

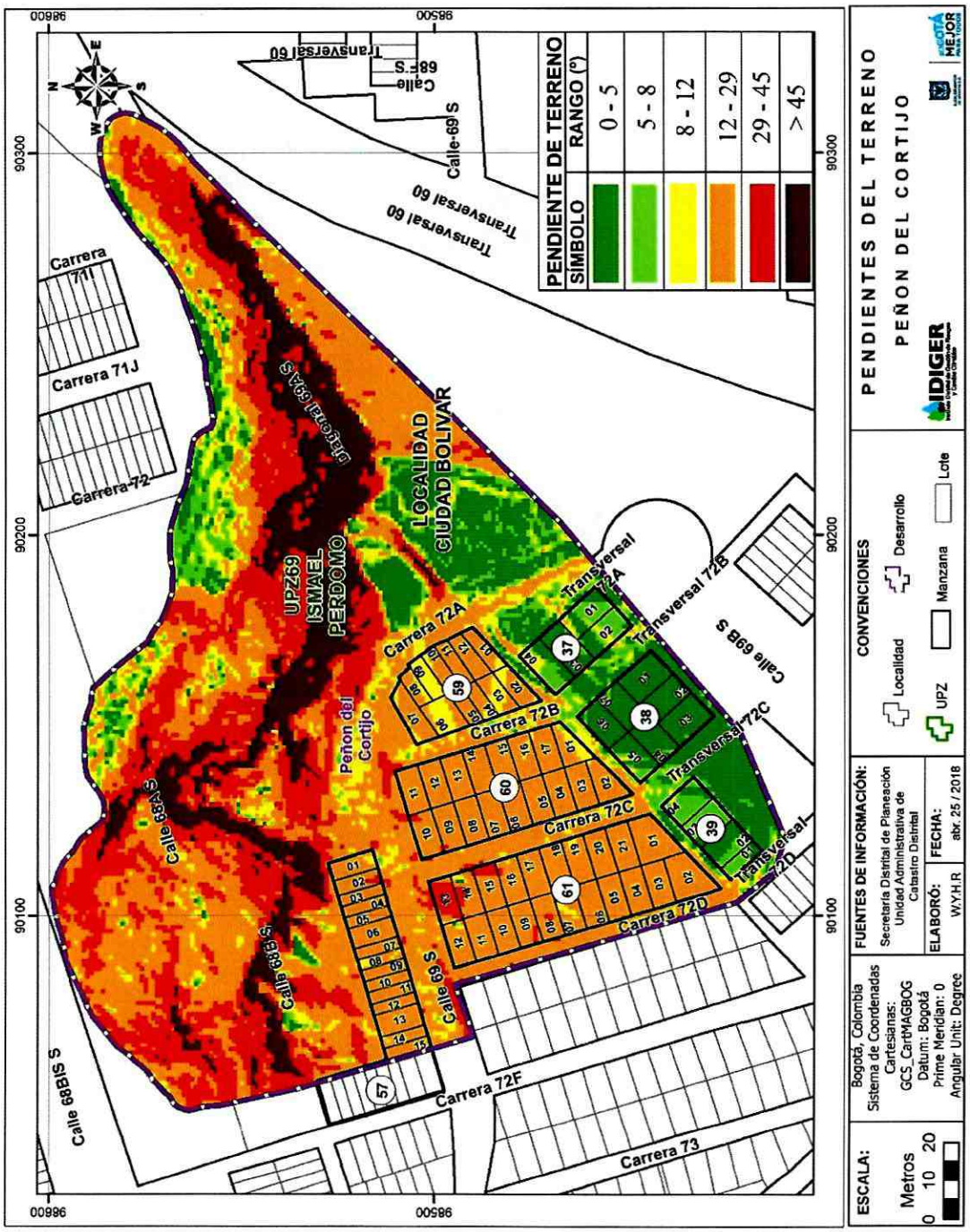
17.1 Elaboró	17.2 Elaboró
Liz Olaya C. **LIZ JESSICA OLAYA CALDERÓN** Profesional de Conceptos para Planificación Territorial	**CLAUDIA ESPERANZA NARANJO HENAO** Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial
17.3 Elaboró y revisó	**17.4 Revisó y avaló**
GUSTAVO PALOMINO SAAVEDRA Profesional Especializado 222 Grado 23	**JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA** Profesional Especializado 222 Grado 29

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



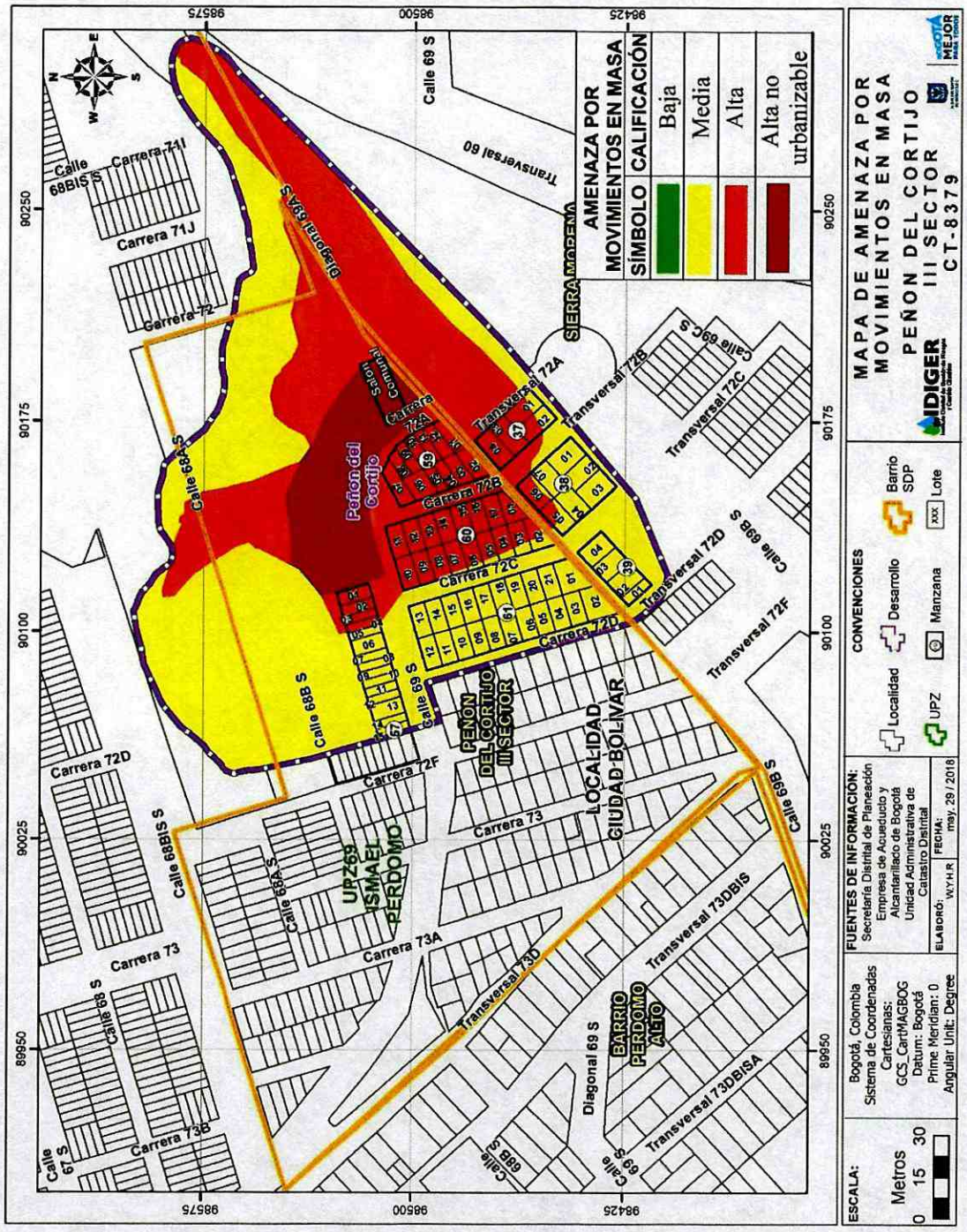
Anexo 1. Mapa de homologación predial del sector evaluado Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

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



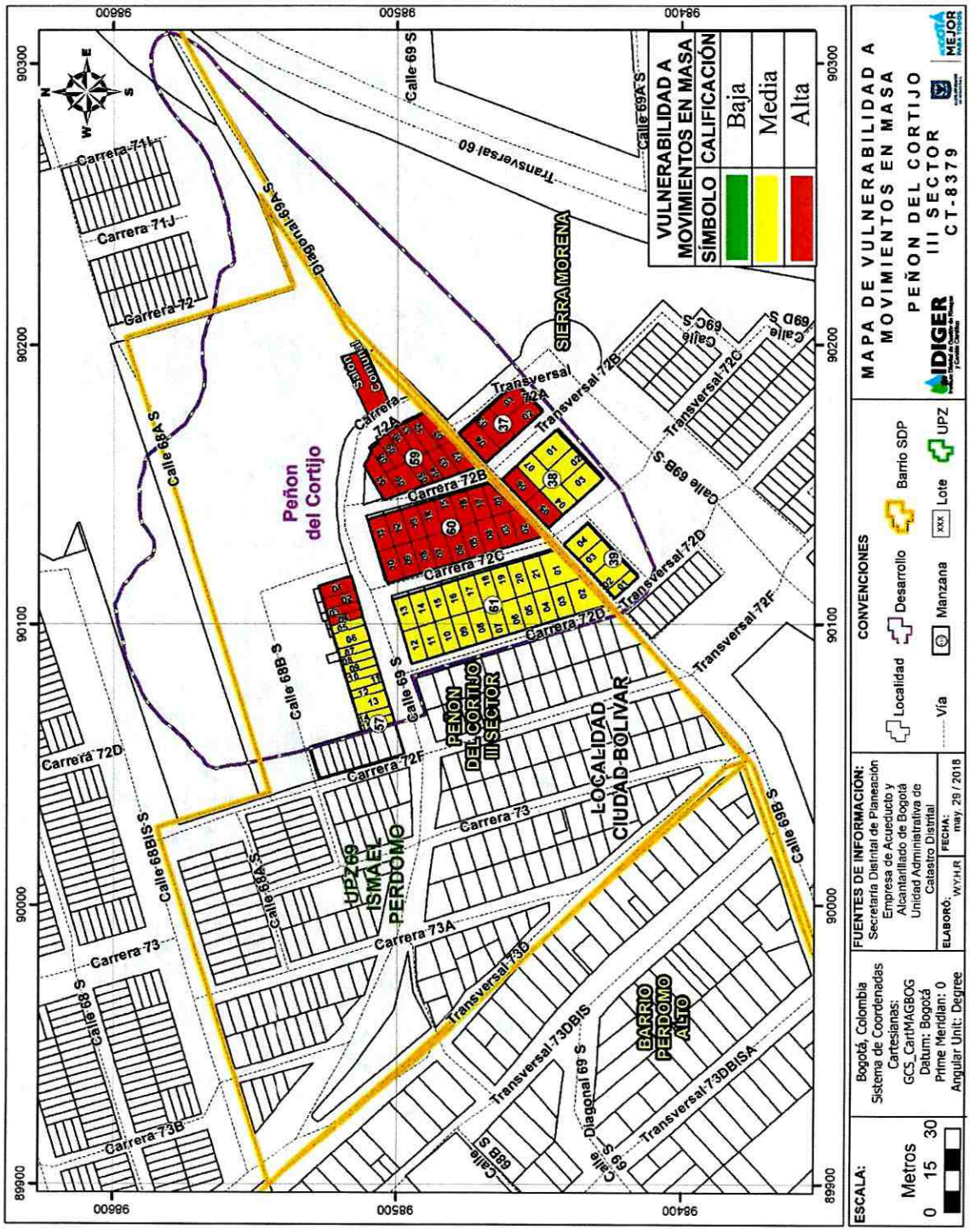
Anexo 2. Mapa de Pendientes en el sector evaluado Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

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



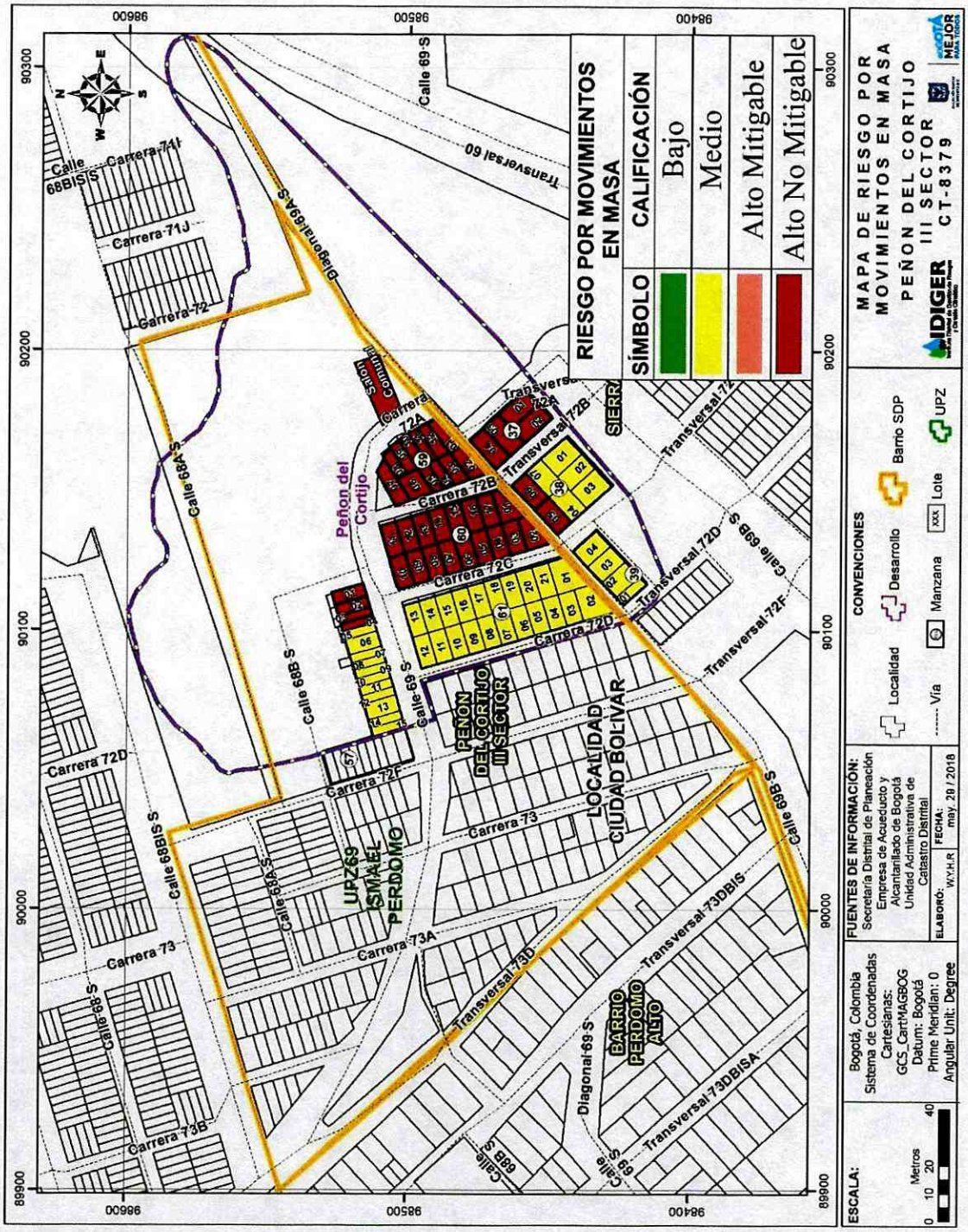
Anexo 3. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa en el sector evaluado Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

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 Vulnerabilidad por Movimientos en Masa en el sector evaluado Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

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 5. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa en el sector evaluado Barrios Peñón del Cortijo III Sector y Sierra Morena

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